

CalAR (Calculus with Augmented Reality) as an Android-Based Application to Improve Spatial Skill in 21st Century Calculus Learning

Tia Wahyuningsih¹, Nabila Salsabil Ananti², Zalfa Nurafirst Ardita Sari³

^{1,2,3}State University of Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

Calculus is one of the branches of mathematics widely applied to this branch of science. The mathematics ability survey conducted by PISA in 2018 stated that the mathematics scores of Indonesian students were only 379 points with an average score of 489 points. This shows the low mathematical ability of Indonesian students which causes problems related to SDGs 2030, namely the quality of education. This paper proposes CalAR as an Android-based AR application as a technological innovation to improve students' spatial abilities in learning mathematics, especially calculus. The method used in this study is RnD (Research and Development). The results of the needs analysis stated that 62.5% of students find it difficult to understand mathematics during learning. 62.5% of students chose calculus as a difficult subject. 45% difficulty in understanding the concept of graphing. In addition, in interesting learning media, 50% of students answered AR-based applications. In the results of the media expert evaluation, the CalAR application got a percentage of 89.7% with a very decent category. While the evaluation results from two material experts obtained a percentage of 83.15% with a very decent category. Based on the results of user trials at SMA Negeri 36 Jakarta, a percentage of 89.43% was obtained, which shows that the CalAR application is very feasible to be used as a learning medium for calculus material. This application has the potential to further improve students' understanding of calculus. This application is also a form of support for government programs in providing adequate facilities and infrastructure to support educational success. The use of AR in calculus learning media can also be implemented in existing learning applications, so that start-ups engaged in education can contribute more in helping to improve the quality of education in Indonesia.

ABSTRAK

Kalkulus adalah salah satu cabang dari matematika banyak diterapkan secara luas pada cabang ilmu pengetahuan. Survei kemampuan matematika yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2018 menyatakan bahwa skor matematika pelajar Indonesia hanya 379 poin dengan rata-rata skor 489 poin. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan matematika pelajar Indonesia yang menyebabkan masalah yang berkaitan dengan SDGs 2030 yaitu kualitas pendidikan. Karya tulis ini mengusulkan CalAR sebagai aplikasi AR berbasis android sebagai inovasi teknologi untuk meningkatkan kemampuan spasial pelajar dalam pembelajaran matematika, khususnya kalkulus. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah RnD (*Research and Development*). Hasil analisis kebutuhan menyatakan bahwa 62,5% pelajar sulit memahami matematika saat pembelajaran. 62,5% pelajar memilih kalkulus sebagai mata pelajaran yang sulit. 45% kesulitan dalam memahami konsep grafik. Selain itu pada media pembelajaran yang menarik 50% pelajar menjawab aplikasi berbasis AR. Pada hasil evaluasi ahli media, aplikasi CalAR mendapat persentase 89,7% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil evaluasi dari dua ahli materi didapat persentase 83,15% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil uji coba pengguna di SMA Negeri 36 Jakarta didapatkan persentase 89,43% yang menunjukkan aplikasi CalAR sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran pada materi kalkulus. Aplikasi ini berpotensi dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap kalkulus lebih lanjut. Aplikasi ini juga merupakan bentuk dukungan untuk program pemerintah dalam menyediakan sarana dan prasarana yang memadai demi menunjang keberhasilan pendidikan. Penggunaan AR dalam media pembelajaran kalkulus juga dapat diimplementasikan pada aplikasi pembelajaran yang sudah ada, sehingga *start up* yang bergerak dalam bidang pendidikan dapat berkontribusi lebih dalam membantu meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia.

CONTACT

tiawahyuningsih02@gmail.com

KEYWORDS

Android Apps, Augmented Reality, Calculus,

INTRODUCTION

Pendidikan matematika merupakan pendidikan yang penting untuk membangun logika pelajar dalam melakukan inovasi berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Salah satu masalah yang dihadapi dalam pembelajaran matematika di Indonesia adalah tingkat penguasaan materi yang masih rendah. Kemampuan matematika pelajar Indonesia berdasarkan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018, menyatakan bahwa skor matematika pelajar Indonesia hanya 379 poin dengan rata-rata skor 489 poin. Dari 79 negara yang berpartisipasi, Indonesia menempati urutan ke-74. Skor PISA menentukan perkembangan pembangunan di suatu negara. Agenda PISA 2021 akan fokus mengujikan matematika dalam dunia yang revolutif didorong perkembangan IPTEK yang pesat. Hal ini menjadi urgensi peningkatan mutu pembelajaran matematika pada pelajar Indonesia.

Kalkulus merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang diterapkan secara luas pada cabang ilmu pengetahuan lain. Berdasarkan data dari Pusat Penilaian Pendidikan hasil Ujian Nasional (UN) matematika jenjang SMA tahun 2015-2018 menunjukkan bahwa materi kalkulus selalu mendapat skor paling rendah dibandingkan dengan materi lain yang diujikan (disajikan pada Lampiran 1). Data ini menunjukkan tingkat penguasaan materi kalkulus pelajar Indonesia paling rendah jika dibandingkan dengan cabang ilmu matematika lainnya. Kalkulus integral adalah salah satu cabang dari kalkulus yang mempelajari definisi, sifat-sifat, dan aplikasi dari dua konsep yang terkait, yaitu integral tak tentu dan integral tentu. Kesulitan dalam memahami kalkulus integral salah satunya terletak pada penyajian grafik yang relevan dan sangat minimnya memahami simbol yang digunakan (Ramdani, 2012). Kesulitan dalam memahami grafik berhubungan dengan kemampuan spasial.

Kemampuan spasial merupakan proses mental dalam mempersepsi, menyimpan, mengingat, mengkreasi, mengubah, dan mengkomunikasikan bangun ruang. Rendahnya pemahaman kalkulus integral pada pembelajaran matematika mencirikan mutu pendidikan matematika pelajar Indonesia yang masih rendah. Kalkulus integral berperan penting dalam menyelesaikan atau mencari jalan keluar yang timbul dari permasalahan pada bidang ilmu alam seperti fisika, kimia, biologi, dan lainlain. Hal tersebut menimbulkan permasalahan yang berkaitan dengan tercapainya *Sustainable Development Goals* (SDGs) tepatnya pada tujuan ke-4, yaitu menjamin kualitas pendidikan yang inklusif dan merata serta meningkatkan kesempatan belajar sepanjang hayat untuk semua.

Upaya melakukan perbaikan dan peningkatan mutu pembelajaran matematika bagi pelajar telah dilakukan, salah satunya dengan pembaruan kurikulum, yakni Kurikulum 2013. Pada kurikulum ini pembelajaran matematika dikaitkan dengan ilmu pengetahuan lain sehingga pelajar akan lebih memahami bagaimana menafsirkan matematika dalam konteks permasalahan di kehidupan nyata (Taufiqurrohman, 2017). Namun dalam praktik pembelajaran, pelajar masih kesulitan merepresentasikan objek-objek nyata dalam gambar, diagram, atau model matematika. Pemerintah juga telah mengeluarkan program Digitalisasi Sekolah demi memperluas proses belajar mengajar serta akses penuh terhadap bahan ajar dalam satu jaringan. Program ini memberikan bantuan operasional sebagai sarana penunjang digitalisasi. Namun pembelajaran pada program ini belum mengintegrasikan media yang lebih interaktif selain dengan menggunakan video pembelajaran, seperti penggunaan *Augmented Reality*, *Virtual Reality*, maupun *Mixed Reality* yang sudah diterapkan oleh institusi pendidikan di negara maju seperti Amerika Serikat (AS).

Pada saat yang sama, tren digitalisasi semakin meningkat setelah Covid-19 yang memaksa kita menjalankan roda kehidupan dengan bergantung teknologi, tidak terkecuali kegiatan belajar mengajar. Salah satu teknologi yang semakin banyak dikembangkan adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Perpaduan dunia virtual dan dunia nyata dalam AR berpotensi membawa sebuah proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. *Expeditions AR* merupakan salah satu aplikasi dengan teknologi AR buatan Google yang mendukung kegiatan belajar mengajar dengan menghidupkan konsep abstrak, memungkinkan pengajar mengenalkan konsep pembelajaran melalui objek 3D. Teknologi AR menjadi solusi pada kesulitan pelajar terhadap representasi objek nyata dalam gambar. Oleh karena itu, pengintegrasian teknologi AR dalam kegiatan belajar mengajar menjadi peluang peningkatan mutu pendidikan matematika dalam pendidikan untuk pembangunan yang berkelanjutan.

Kemampuan pelajar dalam kompetensi matematika perlu ditingkatkan agar kualitas pendidikan di Indonesia semakin baik sehingga menghasilkan *output* pelajar dengan kemampuan inovasi yang tinggi. Oleh karena itu, penulis menggagas solusi yang bernama CalAR sebagai aplikasi AR berbasis Android yang menjalin kemitraan dengan *startup* di bidang pendidikan dalam rangka mendukung program Digitalisasi Sekolah oleh pemerintah. Aplikasi ini menstimulasi kemampuan berpikir pelajar untuk lebih mudah memvisualisasikan objek 3 dimensi dalam pembelajaran matematika. Aplikasi ini dapat menampilkan grafik 3D dari fungsi integral sehingga pelajar dapat dengan mudah mengetahui bangun dari fungsi yang dibentuk, mencari batas integral. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan

hal tersebut diharapkan skor PISA akan meningkat sehingga mampu mendukung inovasi untuk pembangunan bidang pendidikan ke depannya.

METHODS

Karya tulis ilmiah ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dimana penelitian R&D ini adalah penelitian yang tepat digunakan untuk mengembangkan atau menghasilkan suatu produk tertentu. Prosedur yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini meliputi beberapa tahap yaitu:

1. Analisis Kebutuhan
2. Desain Sistem
3. Implementasi
4. Pengujian
5. Pemeliharaan

RESULTS AND DISCUSSIONS

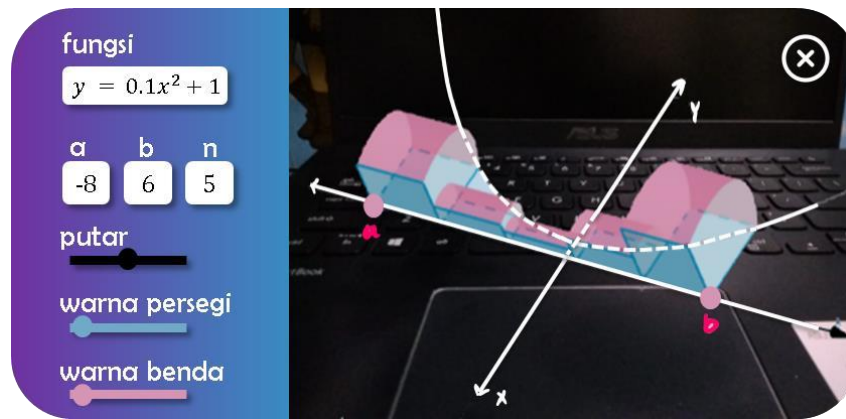
Tahapan awal dalam penelitian ini yaitu melakukan analisis kebutuhan terhadap 72 pelajar SMA Negeri 36 Jakarta. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peneliti menemukan bahwa 62,5% pelajar menyatakan bahwa pelajaran matematika sulit untuk dipahami saat pembelajaran daring. Berdasarkan hasil angket materi yang sulit dipahami, 52% siswa memilih kalkulus dimana alasan mereka sulit memahaminya dikarenakan kesulitan dalam memahami konsep grafik (45%), tidak paham konsep turunan (32%), dan bahkan tidak paham konsep limit (23%) yang merupakan materi pengantar kalkulus. 95% pelajar menyatakan tertarik jika ada aplikasi pembelajaran berbasis AR, 5% sisanya menyatakan video pembelajaran lebih menarik.

CalAR merupakan aplikasi berbasis android yang mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran kalkulus integral setiap hari tanpa terikat ruang dan waktu. Pada aplikasi CalAR terdapat 6 materi pembelajaran kalkulus integral yang dapat diproyeksikan secara nyata dengan teknologi AR.



Gambar 2. Halaman Awal dan Beranda Aplikasi CalAR

Materi awal dalam aplikasi CalAR adalah pengantar kalkulus, berupa limit, turunan, dan integral. Terdapat juga fitur AR berupa penghitungan luas daerah di bawah kurva dengan objek nyata seperti bangunan terkenal maupun benda agar menarik minat pelajar dalam pembelajaran kalkulus integral. Materi kedua adalah penghitungan konsep kalkulus sederhana, yaitu luas daerah di bawah kurva menggunakan pendekatan banyak persegi panjang. Materi ketiga adalah volume benda putar yang merupakan lanjutan dari materi sebelumnya dengan objek yang diputar.



Gambar 3. Halaman Simulasi AR Aplikasi CalAR

Terdapat fitur fungsi yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, misalnya a dan b adalah batas interval dari kurva yang ingin dihitung, sedangkan n adalah banyaknya jumlah persegi panjang yang ingin didekatkan untuk menghitung volume dari benda putar. Kemudian terdapat juga fitur yang dapat menyesuaikan ketebalan warna dari kurva tersebut, agar pengguna mendapatkan gambaran penuh bagaimana bentuk sebenarnya dari grafik yang diputar menjadi benda. Selain itu, dengan integrasi teknologi AR pengguna dapat menyesuaikan dari arah mana saja grafik ingin dilihat.

Kelebihan Aplikasi CalAR:

- Dapat digunakan oleh semua kalangan seperti pelajar, mahasiswa, guru dan lainnya
- Menyajikan materi kalkulus secara lengkap
- Memiliki fitur yang mudah dan praktis
- Mampu membantu menyelesaikan soal kalkulus dengan jelas dan mudah dipahami
- Mampu menampilkan proyeksi gambar (grafik, kurva) secara lebih nyata dan dapat dilihat dari berbagai sisi

Kekurangan Aplikasi CalAR:

- Aplikasi harus terhubung dengan jaringan internet
- Masih dalam tahap pengembangan sehingga kontennya masih kurang variatif

Sub-Bagian dari Result

Produk yang telah dikembangkan, kemudian divalidasi oleh dua uji ahli. Hal tersebut untuk mendapat nilai kelayakan serta saran perbaikan terhadap aplikasi yang telah dibuat. Setelah divalidasi akan dilakukan analisis menggunakan teknik analisis yang dipaparkan oleh (Akbar, 2015).

Menurut hasil validasi ahli materi dan media. Hasil validasi yang dilakukan kepada ahli media Dosen Pendidikan Matematika yang kompeten dalam bidang media pembelajaran karena mengajar mata kuliah tersebut yaitu Tian Abdul Aziz, S.Pd., Ph.D. pada hari Kamis, 10 Maret 2022. Uji coba kepada ahli media menggunakan instrumen kuesioner dengan 16 item pernyataan. Persentase data ahli media disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Analisis Ahli Media

No	Aspek	Skor Empirik yang Dicapai	Skor yang Diharapkan	Persentase	Ket
1.	Kemenarikan visual	21	24	87,5%	Sangat Layak
2.	Ketergunaan aplikasi	11	12	91,6%	Sangat Layak
3.	Kepraktisan aplikasi	18	20	90%	Sangat Layak
Rata-rata seluruh aspek				89,7%	Sangat Layak

Perhitungan data uji ahli materi yang dilakukan kepada ahli materi yaitu Qorry Meidianingsih, M.Si. selaku Dosen Prodi Pendidikan Matematika. Uji coba kepada ahli materi menggunakan instrumen kuesioner dengan 16 item pernyataan. Persentase data ahli media disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Hasil Analisis Ahli Materi

No	Aspek	Skor Empirik yang Dicapai	Skor yang Diharapkan	Persentase	Ket
1.	Kualitas isi dan tujuan	38	44	86,3%	Sangat Layak
2.	Kualitas pembelajaran	16	20	80%	Sangat Layak
Rata-rata seluruh aspek				83,15%	Sangat Layak

Produk yang telah dikembangkan ini tidak dilakukan uji coba kepada siswa. Produk ini hanya sampai pada tahap uji ahli dan saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media dan materi. Setelah itu peneliti melakukan revisi namun tidak dilakukan uji ahli kembali.

Pada tahap terakhir yaitu ada tahap evaluasi, tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah media yang dikembangkan layak menurut ahli media dan ahli materi. Hasil evaluasi ahli media yaitu 89,7% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil evaluasi dari dua ahli materi yaitu 83,15% dengan kategori sangat layak. Berikut tabel hasil evaluasi media dari pada ahli:

Tabel 5. Hasil Evaluasi Media

No.	Tahap Uji Ahli	Persentase Capaian	Keterangan
1.	Hasil validasi ahli media	89,7%	Sangat Layak
2.	Hasil validasi ahli materi 1	83,15%	Sangat Layak
Rata-rata hasil uji ahli		86,42%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas rata-rata hasil uji ahli sebesar 86,42% dengan kategori sangat layak. Oleh karena itu, media aplikasi pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi aspek penilaian dalam kelayakan suatu media. Sehingga, media aplikasi ini sangat layak untuk peningkatan kualitas pembelajaran jarak jauh yang lebih berkualitas di abad 21. Setelah evaluasi dilakukan terdapat tahap untuk penyempurnaan aplikasi sesuai saran yang diberikan oleh ahli media.

CONCLUSIONS

Aplikasi CalAR dapat meningkatkan kemampuan spasial pelajar dalam pembelajaran kalkulus abad 21. Pembuatan aplikasi ini disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan pengintegrasian teknologi pada bidang pendidikan. Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi pelajar untuk lebih menangkap konsep kalkulus dengan peningkatan kemampuan spasial. Dengan begitu, pelajar dapat lebih mudah menyelesaikan soal-soal atau permasalahan yang berkaitan dengan kalkulus pada pembelajaran sehari-hari, ujian atau pemecahan masalah yang berkaitan dengan bidang ilmu lainnya. Kemudian pelajar Indonesia dapat meningkatkan logika serta kemampuan berpikir kritisnya dalam memecahkan suatu masalah, sehingga terciptalah karakter unggul pelajar Indonesia abad 21 yang pada akhirnya dapat menjadi mesin penggerak bangsa dalam meraih tujuan SDGs maupun Indonesia EMAS 2045.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penyusunan artikel ini tidak terlepas dari pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, masukan, dan motivasi, sehingga penyusunan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini, penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT
2. Orang tua dan keluarga kerabat terdekat
3. Bapak /Ibu dosen pembimbing

REFERENCES

- Akçayır, M., Akçayır, G. (2016). Advantages and Challenges Associated With Augmented Reality For Education: A Systematic Review Of The Literature. *Educational Research Review*. 20, 1–11
- Borisovich, S. (2018). The Potential of Using Google Expeditions and Google Lens Tools under STEM- education in Ukraine. *STEM Digital Education in Ukraine*. Retrieved from ResearchGate.

- Badan Pusat Statistik. (2010). Rata-rata Lama Sekolah Penduduk Usia 15 Tahun ke Atas Menurut Status Ekonomi. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas No.22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2006*.
- Kamelia, L. (2015). Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Edisi Juni, IX(1)*.
- Kemdikbud. (2019b). *Digitalisasi Sekolah Mendukung Indonesia Maju* (39th ed., Vol. 1). Jakarta: BLKM Kemdikbud.
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro, 1(1)*, 37–47.
- OECD. (2018). PISA 2021 Mathematics Framework. Retrieved December 29, 2020, from pisa2021maths.oecd website: <https://pisa2021-maths.oecd.org/>
- OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students' Lives, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>
- OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Rahman, B. 2012. Pembelajaran geometri dengan Wingeom untuk meningkatkan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa. Tesis. Sekolah PascaSarjana UPI.
- Rahmawati, E., Annajmi, & Hardianto. (2016). Analisis Kemampuan Matematis Pelajar dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*. e-journal.upp.ac.id.
- Ramdani, Y. (2012). Pengembangan Instrumen Dan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, Dan Koneksi Matematis Dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan, 13(1)*, 45–51.
- R. Susanto and A. D. Andriana, "Perbandingan Model Waterfall Dan Prototyping," *Maj. Ilm. UNIKOM*, Vol. 14, No. 1, pp 41-46, 2016
- Sumaryanta, Priatna, N., & Sugiman. (2019). Pemetaan Hasil Ujian Nasional Matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education, 6(1)*, 543–557.
- Taufiqurokhman, Nirmala, & Andriansyah, A. (2017). *Strategi Pelaksanaan Kebijakan Pemerintah Indonesia Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Indonesia* (pp. 1–20). Universitas Gorontalo.
- Zantua, L.S.O (2017). Utilization of Virtual Reality Content in Grade 6 Social Studies Using Affordable Virtual Reality Technology. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research, 5(2)*, 1–10.

Potensi Jenis Tanaman Air dalam Penurunan Kadar TSS dan BOD Pada Limbah Domestik Perumahan Kebonsari Elveka”

Aida Mutiara Salsabila^{1*}, Zulfa Anza Nabilah², Dewi Agustin³, Tri Sunan Agung⁴, Belinda Safa Salsabila Zuhri⁵

¹Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Indonesia

CONTACT

salsabilaaida03@gmail.com

KEYWORDS

Kayu Apu, Duckweed, Ganggang Rantai, Fitoremediasi, Kebonsari Elveka

ABSTRACT

The Kebonsari Elveka housing complex has black drainage domestic wastewater, smells bad, is frothy, and contains inorganic waste. These problems can cause diseases such as diarrhea, typhus, fungal infections, and intestinal worms. The bad quality of the wastewater comes from the high TSS and BOD values. Therefore, researchers aim to determine the potential of aquatic plants in reducing TSS and BOD levels in domestic wastewater at Kebonsari Elveka Housing. Plants used include kayu apu, duckweed, and ganggang rantai. The research method used is descriptive quantitative type, with an experimental approach. This research was conducted for 2 weeks at the UINSA FST Sanitation and Remediation Laboratory. This study uses a batch system by placing plants into 9 reactors with details of 3 types of plants multiplied by 3 points of wastewater collection. During 2x24 hours changes in levels of TSS and BOD were observed. Existing results of the quality of domestic wastewater from the Kebonsari Elveka Residential drainage channel have a TSS value of 82.6 mg/L and BOD 32.4 mg/L above the quality standard. After 2 x 24 hours of phytoremediation, the results showed a decrease in TSS and BOD values in domestic wastewater from residential drainage. Kayu apu plants can reduce average TSS levels up to 9.7 mg/L and BOD up to 15.0 mg/L. Duckweed plants can reduce average levels of TSS up to 18.5 mg/L and BOD up to 22.5 mg/L. Ganggang rantai plants can reduce the average level of TSS up to 16.7 mg/L and BOD up to 21.1 mg/L. This study concluded that kayu apu, duckweed, and ganggang rantai can reduce TSS and BOD levels below the domestic wastewater quality standards.

ABSTRAK

Perumahan Kebonsari Elveka memiliki air limbah domestik drainase berwarna hitam, berbau tidak sedap, berbuih, dan terdapat sampah anorganik didalamnya. Permasalahan tersebut dapat menimbulkan penyakit seperti diare, tifus, infeksi jamur, dan cacingan. Buruknya air limbah tersebut bersumber dari nilai TSS dan BOD yang tinggi. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk mengetahui potensi tanaman air dalam penurunan kadar TSS dan BOD pada air limbah domestik Perumahan Kebonsari Elveka. Tanaman yang digunakan diantaranya kayu apu, duckweed, dan ganggang rantai. Metode penelitian yang digunakan yaitu jenis kuantitatif deskriptif, dengan pendekatan eksperimental. Penelitian ini dilakukan selama 2 minggu di Laboratorium Sanitasi dan Remediasi FST UINSA. Penelitian ini menggunakan sistem batch dengan memasukkan tanaman kedalam 9 reaktor dengan rincian 3 jenis tanaman dikali 3 titik pengambilan air limbah. Selama 2x24 jam diamati perubahan tingkat kadar TSS dan BOD. Hasil eksisting kualitas air limbah domestik saluran drainase Perumahan Kebonsari Elveka memiliki nilai TSS 82,6 mg/L dan BOD 32,4 mg/L diatas baku mutu. Setelah dilakukan fitoremediasi 2 x 24 jam didapatkan hasil penurunan nilai TSS dan BOD pada air limbah domestik drainase perumahan. Tanaman kayu dapat menurunkan kadar rata-rata TSS hingga 9,7 mg/L dan BOD hingga 15,0 mg/L. Tanaman duckweed dapat menurunkan kadar rata-rata TSS hingga 18,5 mg/L dan BOD hingga 22,5 mg/L. Tanaman ganggang rantai dapat menurunkan kadar rata-rata TSS hingga 16,7 mg/L dan BOD hingga 21,1 mg/L. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tanaman kayu apu, duckweed, dan ganggang rantai dapat menurunkan kadar TSS dan BOD hingga dibawah baku mutu air limbah domestik.

INTRODUCTION

Drainase merupakan suatu sistem penyaluran massa air yang berlebih dari suatu kawasan pedesaan, perumahan, perkotaan, dan jalan. Salah satu tujuan dibuatnya drainase adalah untuk mencegah terjadinya genangan air,

kemudian dapat menyimpan air secara berlebih agar tidak terjadi bencana banjir maupun erosi. Sumber air drainase berasal dari pembuangan massa air dari suatu limbah rumah tangga di Perumahan Kebonsari Elveka.. Drainase memiliki peran yang sangat penting di kawasan berpenghuni, seperti mengurangi kemungkinan banjir, mengendalikan permukaan air tanah, erosi tanah dan kerusakan jalanan bangunan yang ada. Ketentuan pasal 31 ayat 2 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2014 bahwa masyarakat juga berperan dalam penyelenggaraan sistem drainase perkotaan antara lain, mencegah sampah dan air limbah masuk ke saluran, melakukan operasi dan pemeliharaan sistem drainase di kawasan, mencegah pendirian bangunan di atas saluran dan jalan inspeksi permukiman yang menjadi tanggungjawabnya.

Air limbah Saluran Drainase di wilayah Kelurahan Margorejo Surabaya merupakan pembuangan air limbah yang berasal dari kurang lebih 121 KK. Hasil air limbah domestik tersebut meliputi, rumah tinggal dan kos-kosan, perusahaan dibidang pestcontrol, usaha pembuatan pagar sejumlah tiga tempat, usaha percetakan dan sablon, sekolah playgrup dan SLB (Sekolah Luar Biasa). Dimana seluruh air limbah yang dihasilkan dibuang langsung melalui saluran drainase yang berakibat pada pencemaran lingkungan dan membahayakan makhluk hidup lainnya. (Poernomo, dkk. 2020). Perumahan Kebonsari Elveka memiliki saluran air atau drainase yang cukup besar sehingga bisa berfungsi dengan baik. Kondisi eksisting air drainase Perumahan Kebonsari Elveka menunjukkan ada sampah organik maupun anorganik sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap. Peneliti memilih lokasi penelitian di Kebonsari Elveka dikarena lokasi ini merupakan lokasi padat penduduk. Sehingga banyak limbah kegiatan domestik yang pembuangannya langsung ke saluran air. Dari hal tersebut menimbulkan bau yang tidak sedap dan bisa mengandung berbagai macam hewan yang dapat menyebabkan penyakit.

Permasalahan diatas dapat menimbulkan penyakit seperti diare, tipes, infeksi jamur dan cacingan. Menurut data yang didapat dari BPS (2014), penyakit diare, cacingan, dan infeksi jamur banyak terjadi di berbagai wilayah di Indonesia, pada tahun 2014 penyakit diare yang menjangkit manusia mencapai 377.800, kemudian penyakit infeksi jamur sebanyak 195.600 orang yang terjangkit, lalu penyakit cacingan mencapai 161.700 jiwa yang terjangkit. Penyebabnya adalah buruknya sanitasi termasuk pengelolaan limbah cair yang dihasilkan oleh rumah tangga (Herbowo & Firmansyah 2016). Buruknya air limbah tersebut bersumber dari nilai TSS dan BOD, TSS atau *Total Suspended Solid* merupakan materi padatan seperti pasir, lumpur, tanah maupun logam berat yang tersuspensi di daerah perairan akibat dari pengikisan tanah atau erosi (Jiyah, dkk. 2017). BOD atau *Biological Oxygen Demand* merupakan suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai bahan organik yang siap terdekomposisi dalam perairan (Atima, 2015).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air (TSS) pada limbah domestik Perumahan Kebonsari Elveka, untuk mengetahui kadar oksigen yang terkandung (BOD) pada limbah domestik Perumahan Kebonsari Elveka, dan untuk mengetahui pengaplikasian kayu apu, duckweed, dan ganggang rantai dalam menurunkan TSS dan BOD pada limbah domestik Perumahan Kebonsari Elveka. Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengolahan lingkungan hidup mengenai baku mutu air nasional terdapat 4 kelas baku mutu air. Kelas satu merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas dua merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas tiga merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk melgairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas empat merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Air drainase masuk kedalam kategori baku mutu air kelas tiga dimana peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat diatasi dengan cara pengolahan air limbah yang dilakukan secara ilmiah lebih sederhana dan murah yaitu menggunakan tumbuhan air, proses tersebut dinamakan dengan fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan penggunaan tanaman untuk mengestrak, mengakumulasi dan/atau detoksifikasi polutan dan merupakan teknik yang baru serta kuat untuk membersihkan lingkungan. Tumbuhannya yang digunakan yaitu agensia ideal untuk perbaikan tanah dan air karena sifat genetik tanaman yang unik, baik dari aspek biokimia maupun fisiologisnya (Wibowo, dkk. 2020). Tanaman yang digunakan dalam uji TSS dan BOD yaitu Kayu Apu, Duckweed, dan Ganggang Rantai.

METHODS

Metode penelitian yang digunakan ialah jenis kuantitatif deskriptif dengan pendekatan eksperimental. Metode pendekatan eksperimental adalah metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji bagaimana hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya (Taufik, dkk. 2010). Prosedur penelitian ini yaitu pembuatan bak reaktor pengambilan air limbah dan tanaman, aktimalisasi tanaman, proses fitoremediasi, serta analisis mutu air limbah berupa TSS dan BOD.

Persiapan Tanaman

Tanaman kayu apu, duckweed, dan ganggang rantai diaktimalisasi selama 7 hari pada titik satu, titik dua, dan titik tiga. Tanaman dipilih dengan ukuran besar, tinggi, dan ketebalan akar. Selanjutnya tanaman dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran-kotoran dalam akar tanaman.

Proses Fitoremediasi

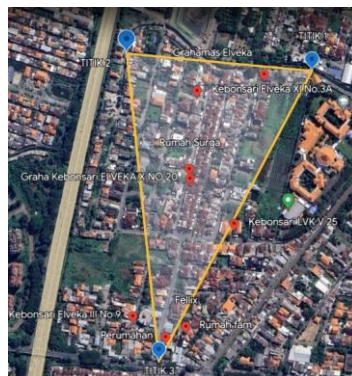
Sampel air limbah diambil sebanyak 9 L pada masing-masing titik dan sampel air limbah dimasukkan ke dalam bak aquarium sebanyak 3 L. Pada masing-masing titik sampel air diletakkan tanaman kayu apu, *duckweed*, dan ganggang rantai. Proses fitoremediasi ini dilaksanakan dalam 7 hari setelah tanaman diletakkan pada bak aquarium.

Pengujian Sampel

Dilakukan pengujian air sampel air limbah dengan menggunakan parameter TSS dan BOD yang dilakukan pada hari kedua dan hari ketujuh. Pada hari pertama dilakukan pengujian sampel TSS yang menggunakan metode gravimetri dan pengujian BOD yang menggunakan alat berupa BOD Meter. Empat hari setelah proses fitoremediasi, dilakukan pengujian yang sama yaitu TSS dan BOD. Terakhir, dilakukan air control pada masing-masing titik pengambilan air limbah yang telah diinkubasi selama tujuh hari. Dilakukan pengujian BOD pada masing-masing titik.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Kondisi Drainase Perumahan Kebonsari Elveka



Gambar 1. Titik pengambilan air sampel

Lokasi pengambilan sampel air yang digunakan pada praktikum kali ini yaitu berada di Perumahan Kebonsari Elveka Pada titik 1 pengambilan air drainase memiliki lebar rata-rata 2 meter, dengan kedalaman air rata-rata 0,7 meter. Di titik 2 pengambilan air drainase memiliki lebar rata-rata 2 meter dengan kedalaman air rata-rata 1 meter. Titik 3 drainase memiliki lebar rata-rata 0,5 meter dengan kedalaman air rata-rata 0,3 meter. Jarak antar titik pengambilan sampel yaitu berkisar 600 meter. Titik satu ke dua berjarak 420 meter, titik dua ketiga berjarak sekitar 350 meter, kemudian dari titik tiga ke titik satu berjarak 1 km.

Fitoremediasi

Proses fitoremediasi dalam penelitian ini dilakukan selama 7 hari dengan 2 hari pertama mengukur kadar TSS dan BOD, kemudian pada hari ke 7 hanya dilakukan pengukuran BOD. Dalam penelitian ini digunakan sistem batch dimana tanaman air dimasukkan ke dalam sampel air limbah kemudian diukur nilai BOD dan TSS sebelum maupun sesudah proses fotoremediasi. Proses yang terjadi dalam reaktor batch mengalami proses dimana tidak ada massa masuk dan keluar selama reaksi berlangsung dan bahan yang dimasukkan akan direaksikan selama beberapa waktu lalu dikeluarkan sebagai produk. Selama proses berlangsung, tidak akan terjadi aliran yang ada pada produk dari reaksi. Umumnya proses ini digunakan dalam mereaksikan sesuatu dalam fase cair. Proses ini juga memiliki skala yang kecil dan memerlukan waktu yang lama (Artiyani, 2011).

Tanaman yang digunakan dalam fitoremediasi adalah tanaman yang pada umumnya tumbuh di air, umumnya tumbuhan akan menyerap unsur-unsur hara yang larut dalam air dan dari tanah melalui akar-akarnya. Semua tumbuhan mempunyai kemampuan menyerap pergerakan ion, menembus membran sel mulai dari unsur hara yang berlimpah sampai unsur hara sangat kecil yang dibutuhkan oleh tanaman. Oleh sebab itu, kayu apu, duckweed, dan ganggang rantai dapat dimanfaatkan pada proses fitoremediasi (Wolverton & Mcknown, 1975).

Setiap titik air masing-masing diberikan perlakuan 3 tanaman dan terdapat satu bak kontrol. Tanaman *duckweed* ditandai dengan X untuk kayu apu ditandai dengan Y dan untuk tanaman ganggang rantai ditandai dengan Z. Untuk mengukur TSS atau *total suspended solid* dilakukan pengambilan sampel masing-masing titik sebelum fitoremediasi sebanyak 25 mL. Kemudian dilakukan pengovenan kertas saring sebanyak 3 lembar selama 15 menit dengan suhu 70 derajat. Selanjutnya ditimbang kertas saring menggunakan neraca analitik. Saring sampel titik satu, titik dua, dan titik tiga menggunakan kertas saring, kemudian keringkan selama 1 jam dengan suhu 70 derajat didalam oven. Didapat nilai TSS titik satu sebelum fitoremediasi sebesar 192 mg/L, untuk titik dua sebesar 180 mg/L dan titik ketiga mempunyai nilai 252 mg/L.

Pengecekan dilakukan dua hari setelah proses fitoremediasi, diukur nilai TSS pada setiap aquarium menggunakan metode gravimetri. Diambil air sampel dibagian permukaan setiap aquarium sebanyak 25 mL. Keringkan kertas saring sebanyak 9 buah menggunakan oven dengan suhu 70 derajat selama 15 menit. Saring setiap sampel menggunakan kertas saring yang telah dikeringkan, beri label agar memudahkan. Kemudian oven sampel pada kertas saring selama 1 jam dengan suhu 70 derajat. sampel disaring dikertas saring yang selanjutnya akan dioven selama 1 jam dengan suhu 70 derajat. Lalu kertas saring ditimbang menggunakan neraca analitik, hasil akhir penimbangan kertas saring dari proses remediasi nantinya akan dikurang dengan hasil awal penimbangan kertas saring.

BOD atau *biological oxygen demand* masing-masing titik yang berisi tanaman diukur menggunakan BOD meter sebelum dan juga sesudah proses fotoremediasi, air untuk kontrol setelah 7 hari juga diukur menggunakan BOD meter. Prinsip pengukuran BOD adalah dengan mengukur kandungan oksigen terlarut awal DO^1 dari sampel, dan didapat nilai BOD sebelum dilakukan proses fitoremediasi. Titik satu nilai BOD sebesar 12,06 mg/L kemudian titik dua diperoleh nilai 8,98 mg/L dan titik ketiga diperoleh nilai 8,20 mg/L. Kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut pada sampel yang telah diinkubasi selama 7 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap (20 derajat C) yang sering disebut dengan DO^7 . Selisih DO^1-DO^7 merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam mg oksigen per liter atau mg/L (Atima, 2015). Setelah penginkubasian hari ke-7 pada titik satu didapat nilai DO^7 sebesar 2,32 mg/L, titik kedua sebesar 2,18 mg/L, dan titik ketiga sebesar 1,87 mg/L.

Dari penelitian yang dilakukan didapat nilai TSS setelah fitoremediasi yakni TSS titik satu duckweed sebesar 80 mg/L, titik satu kayu apu bernilai 72 mg/L, titik satu ganggang air 60 mg/L, titik dua duckweed sebesar 76 mg/L, titik dua kayu apu sebesar 88 mg/L, titik dua ganggang air sebesar 52 mg/L, titik tiga duckweed senilai 84 mg/L, titik tiga kayu apu senilai 64 mg/L, titik tiga ganggang air 48 mg/L.

Nilai BOD setelah fitoremediasi pada titik satu tanaman duckweed sebesar 4,54 mg/L, titik satu tanaman kayu apu sebesar 3,94 mg/L, titik satu tanaman ganggang rantai sebesar 4,33 mg/L, titik kedua tanaman duckweed sebesar 4,65 mg/L, titik kedua tanaman kayu apu sebesar 4,17 mg/L, titik kedua tanaman ganggang rantai sebesar 4,66 mg/L, titik ketiga tanaman duckweed sebesar 4,57 mg/L, titik ketiga tanaman kayu apu sebesar 4,43 mg/L, dan titik ketiga tanaman ganggang rantai sebesar 4,5 mg/L.

Duckweed

Duckweed adalah tanaman air kecil yang ditemukan tumbuh mengapung di atas air dengan tingkat penyebaran yang sangat luas diseluruh dunia dan potensial sebagai sumber hijauan pakan yang berkualitas tinggi bagi ternak (Nopriani, dkk. 2020). Berbagai jenis duckweed telah dimanfaatkan dalam proses pengolahan limbah domestik dan industri di beberapa negara. Umarudin dkk (2015), melaporkan kemampuan duckweed dapat menyerap NH_4 dan NO_3 melalui bagian akar dan daunnya.

No	Titik Air	Waktu	TSS	BOD
----	-----------	-------	-----	-----

1. 2.	Titik 1 (x)			
3.	Titik 2 (x)	Hari ke - 0		
	Titik 3 (x)	Hari ke - 4	192 mg/L	12,06 mg/L
1. 2.	Titik 1 (x)			
3.	Titik 2 (x)	Hari ke - 7	80 mg/L	6,86 mg/L
	Titik 3 (x)		76 mg/L	6,83 mg/L
1. 2.	Titik 3 (x)		84 mg/L	6,44 mg/L
3.	Titik 1 (x)		-	2,32 mg/L
	Titik 2 (x)			2,18 mg/L
	Titik 3 (x)			1,87 mg/L

Kayu Apu

Kayu apu merupakan tumbuhan air yang biasa dijumpai mengapung diperairan tenang atau di kolam. Tanaman kayu apu memiliki sifat pertumbuhan yang relatif mudah dan relatif cepat juga bisa ditemukan di perairan tawar (Easter, 2017). Kayu apu memiliki daun berwarna hijau kekuningan saat tua dengan ujung membulat dan pangkal agak meruncing. Ukuran daun memiliki panjang sekitar 2-10 cm, lebar 2-6 cm dan memiliki akar yang panjang. Kayu apu bisa digunakan dalam fitoremediasi karena memiliki daya adaptasi tinggi terhadap iklim, memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, serta penyerapan unsur hara yang besar untuk menyerap Hq (khasanah, dkk. 2018).

No	Titik Air	Waktu	TSS	BOD
1. 2.	Titik 1 (y)			
3.	Titik 2 (y)	Hari ke - 0		8,98 mg/L
	Titik 3 (y)	Hari ke - 4	180 mg/L	
1. 2.	Titik 1 (y)			
3.	Titik 2 (y)	Hari ke - 7	72 mg/L	6.25 mg/L 6.35 mg/L
	Titik 3 (y)		88 mg/L	6.30 mg/L
1. 2.	Titik 3 (y)		64 mg/L	
3.	Titik 1 (y)		-	2,32 mg/L
	Titik 2 (y)			2,18 mg/L
	Titik 3 (y)			1,87 mg/L

Ganggang rantai

Ganggang rantai adalah salah satu parameter ekologis yang termasuk komponen biotik yang penting dalam metabolisme air karena berguna untuk mata rantai pertama dalam rantai makanan ekosistem akuatik (Farida, 2021). Berdasarkan penelitian Pujiarni (2022), tanaman yang digunakan dalam proses fitoremediasi adalah tanaman air ganggang (*Hydrilaa verticillata*) karena merupakan tanaman yang efektif pada air limbah atau air buangan dengan kecenderungannya dalam pertumbuhan dan biomasanya.

No	Titik Air	Waktu	TSS	BOD
1. 2.	Titik 1 (z)			
3.	Titik 2 (z)	Hari ke - 0		8,20 mg/L
	Titik 3 (z)	Hari ke - 4	252 mg/L	
1. 2.	Titik 1 (z)			
3.	Titik 2 (z)	Hari ke - 7	60 mg/L	6,86 mg/L
	Titik 3 (z)		52 mg/L	6,83 mg/L
1. 2.	Titik 3 (z)		48 mg/L	6,44 mg/L
3.	Titik 1 (z)		-	2,32 mg/L
	Titik 2 (z)			2,18 mg/L
	Titik 3 (z)			1,87 mg/L

Hasil penelitian fitoremediasi yang dilakukan oleh peneliti sudah terlihat perubahan setelah 4 hari dilakukan perlakuan, hal tersebut dikarenakan tumbuhan air bekerja secara optimal. Penyerapan koloid yang melayang di air oleh akar tanaman air menyebabkan nilai TSS dan BOD berkurang. Rata-rata penurunan TSS dan BOD air limbah dengan dengan kayu apu 74,67 mg/L dan 4,18 mg/L. Kemudian untuk tanaman duckweed rata-rata penurunan TSS dan BOD sebesar 80 mg/L dan 4,58 mg/L. Untuk tanaman ganggang rantai dapat menurunkan TSS dan BOD sebesar 53,34 mg/L dan 4,49 mg/L. Dibandingkan dengan penelitian lain penurunan kadar TSS dan BOD

menggunakan tanaman kayu apu dalam metode fitoremediasi mampu menurunkan nilai BOD maksimal sebesar 45,35%, penurunan nilai TSS sebesar 19,99% dengan waktu yang paling efisien dalam perlakuan oksidasi adalah 6 hari. Sedangkan tanaman ganggang rantai mampu menurunkan nilai TSS sebesar 80,63% dengan waktu kontak selama 6 hari (Mardiah, dkk. 2021).

CONCLUSIONS

1. Penurunan nilai TSS dan BOD pada air limbah domestik drainase perumahan. Tanaman kayu dapat menurunkan kadar rata-rata TSS hingga 74,67 mg/L. Tanaman duckweed dapat menurunkan kadar rata-rata TSS hingga 80 mg/L. Tanaman ganggang rantai dapat menurunkan kadar rata-rata TSS hingga 53,34 mg/L.

2. Kayu Apu dapat menurunkan kadar rata-rata BOD hingga 4,18 mg/L, tanaman duckweed dapat menurunkan BOD hingga 4,58 mg/L. Sedangkan tanaman ganggang rantai dapat menurunkan kadar rata-rata BOD hingga 4,49 mg/L.

3. Tanaman kayu apu, duckweed, dan ganggang rantai dapat menurunkan kadar TSS dan BOD hingga dibawah baku mutu air limbah domestik..

ACKNOWLEDGEMENTS

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada instansi terkait yaitu UIN Sunan Ampel Surabaya yang sudah membantu memberikan fasilitas dalam melakukan penelitian fitoremediasi ini. Kemudian kami juga sampaikan terima kasih kepada pembimbing penelitian yaitu tim ARADA 11, yang telah banyak membantu dalam proses penelitian kali ini dan pihak-pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

REFERENCES

- Artiyani, A. (2011). Penurunan kadar N-Total Dan P-Total pada limbah cair tahu dengan metode fitoremediasi aliran batch dan kontinyu menggunakan tanaman hydrilla verticillata. *Spectra*, 9(18), 9-14
- Atima, W. (2015). BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 4(1), 83-93.
- Easter, B. (2017). KEMAMPUAN KAYU APU (*Pistia stratiotes*, L) DALAM MEREMEDIASI AIR TERCEMAR LIMBAH LOGAN BESI (Fe). , 1-9.
- FARIDA, M. (2021). UJI AKTIVITAS TABIR SURYA KOMBINASI EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) DAN GANGGANG HIJAU (*Haematococcus pluvialis*) SECARA INVITRO MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Herbowo, H., & Firmansyah, A. (2016). Diare akibat infeksi parasit. *Sari Pediatri*, 4(4), 198-203.
- Jiyah, J., Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi distribusi total suspended solid (tss) di perairan pantai Kabupaten Demak menggunakan citra landsat. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 41-47.
- Mardiah, A. A., Sofarini, D., & Dharmaji, D. (2021). STATUS TROFIK DAN TINGKAT PENCEMARAN PERAIRAN RAWA “DANAU BANGKAU” DITINJAU DARI KANDUNGAN NITRAT (NO₃-) FOSFAT (PO₄-), KECERAHAN DAN VARIASI TUMBUHAN AIR. *AQUATIC (Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa)*, 4(2), 129-141.
- Nopriani, U., Karti, P. D. M. H., & Prihantoro, I. (2020). Kandungan Mineral Duckweed (*Lemna minor*) Sebagai Sumber Hijauan Pakan Alternatif Ternak Pada Intensitas Cahaya Yang Berbeda. *Agropet*, 13(1), 68-74.
- Permadi, M. I. (2019). Pemanfaatan Bambu Air (*Equisetum Sp.*) Untuk Menurunkan Kadar Timbal (Pb) Menggunakan Fitoremediasi Sistem Batch. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Pujiarni, E. D. (2022). Efektivitas Penurunan Chemical Oxygen Demand (COP) dan Fosfat pada Air Limbah Laundry dengan Biofilter Aerob dan Fitoremediasi Tanaman Ganggang (*Hydrilla Verticillata*) (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya).
- Putri Silalahi Sigi, E. R. (2016). EFEKTIFITAS PENYERAPAN TIMBAL (Pb) OLEH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* LINN) MENGGUNAKAN PENAMBAHAN MIKORIZA DAN EDTA.
- Taufik, M., Sukmadinata, S., Abdulhak, I., & Tumbelaka, BY (2010). Desain model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran IPA (fisika) Sekolah Menengah Pertama di Kota Bandung. *Berkala Fisika* , 13 (2), 31-44.
- Umarudin, U., Nur, J., Wulandari, A., & Izzati, M. (2015). Efektivitas Tanaman Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) Sebagai Agen Fitoremediasi Pada Keramba Jaring Apung (KJA) Disekitar Tanjungmas Semarang. *Biodiversitas: Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1), 1-8.
- Wibowo, R. S. A., Yuliatmo, R., Maryati, T., & Pahlawan, I. F. (2020). Enzyme For Leather.

Wibowo, L. N. P. (2023). PEMANFAATAN SISTEM DRAINASE BERDASARKAN PERATURAN DAERAH KABUPATEN SLEMAN NOMOR 13 TAHUN 2021 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH KABUPATEN SLEMAN TAHUN 2021-2041 (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).

Wolverton and Mcknown.1975.Eichhornia Crassipes As A Biological Monitor Of Heavy Metals In Surface Waters.

Poernomo, M. H., Razif, M., & Mansur, A. (2020, September). Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Metode Kombinasi Filtrasi dan Fitoremediasi (Studi Kasus Di Kelurahan Margorejo Surabaya). In Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (Vol. 1, No. 1, pp. 177-184).

Formula Sabun Padat Dengan Penambahan Ekstrak Serai (*Cymbopogon nardus* L.) dan Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Alif Rahman Hakim^{1*}, Nabila Salsabil Ananti², Dini Nurrahmawati³

¹²³Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has increased the importance of hand washing with soap, which can kill microorganisms such as bacteria and viruses. Soap can be enhanced with natural ingredients such as citronella extract and coconut coir extract, which have antimicrobial and antioxidant properties. This study aimed to determine the best formula for solid soap with citronella extract (*Cymbopogon nardus* L.) and coconut coir extract (*Cocos nucifera* L.) based on physical characteristics and preferences. Three formulas of solid soap (A, B, and C) were prepared with different ratios of citronella extract and coconut coir extract (5 mL: 10 mL: 15 mL). The soap was tested for pH, foam stability, and organoleptic qualities (appearance, texture, aroma, color, and roughness) by 30 untrained panelists. The results showed that the pH of the soap ranged from 7.8 to 8, which is alkaline. The foam stability of the soap ranged from 1.63 to 2.4, which is fairly good. The organoleptic test revealed that formula C had the highest preference level among the panelists. Therefore, it can be concluded that formula C is the best formula for solid soap with citronella extract and coconut coir extract, as it meets the requirements for hand washing soap according to SNI (Indonesian National Standard), and has the most favorable organoleptic qualities.

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 telah meningkatkan pentingnya cuci tangan pakai sabun yang dapat membunuh mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Sabun dapat ditingkatkan dengan bahan alami seperti ekstrak serai dan ekstrak sabut kelapa, yang memiliki sifat antimikroba dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik sabun padat dengan ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan ekstrak sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) berdasarkan karakteristik fisik dan kesukaan. Tiga formula sabun padat (A, B, dan C) dibuat dengan perbandingan ekstrak serai wangi dan ekstrak sabut kelapa yang berbeda (5 mL: 10 mL: 15 mL). Sabun diuji pH, stabilitas busa, dan kualitas organoleptik (penampilan, tekstur, aroma, warna, dan kekasaran) oleh 30 panelis tidak terlatih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH sabun berkisar antara 7,8 sampai 8 yang bersifat basa. Stabilitas busa sabun berkisar antara 1,63 hingga 2,4 yang terbilang baik. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula C memiliki tingkat kesukaan paling tinggi diantara panelis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa formula C merupakan formula sabun padat dengan ekstrak serai wangi dan ekstrak sabut kelapa yang paling baik, karena memenuhi persyaratan sabun cuci tangan menurut SNI (Standar Nasional Indonesia), dan memiliki kualitas organoleptik paling baik.

CONTACT

alifrahmanhakim936

@gmail.com

KEYWORDS

coconut fiber, lemongrass, soap

INTRODUCTION

Pandemi Covid-19 sudah mewabah hampir di seluruh dunia selama dua tahun terakhir. Indonesia menjadi salah satu negara yang terdampak virus Covid-19, dimana virus ini pertama kali ditemukan pada awal tahun 2020. Namun, pada 21 Juni 2023 Presiden Joko Widodo mengumumkan bahwa pemerintah secara resmi mencabut status pandemi Covid-19 di Indonesia dan Indonesia dinyatakan telah beralih dari masa pandemi menjadi endemi. Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang sangat signifikan pada pola hidup masyarakat Indonesia. Pada saat pandemi, pemerintah membuat kebijakan untuk mengurangi dan menekan laju penyebaran virus dengan menerapkan 5M, yaitu menjaga jarak (*social distancing*), memakai masker, mencuci tangan, menjauhi kerumunan, dan mengurangi mobilitas umum (Radjab, 2021).

Mencuci tangan menjadi salah satu hal yang wajib dilakukan oleh semua orang dalam masa pandemi, baik sebelum melakukan aktivitas, maupun setelah melakukan aktivitas (Yulianthi, 2021). Pandemi Covid-19 telah menyadarkan akan pentingnya kebiasaan cuci tangan yang tepat dan konsisten. Sabun adalah bahan yang digunakan untuk mencuci pakaian, perabotan rumah tangga, badan dan lain sebagainya yang terbuat dari campuran alkali (Zulkifli dan Estiasih, 2014). Sabun merupakan salah satu kebutuhan pokok untuk mencapai standar higienis yang

baik dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu, kebutuhan sabun menjadi meningkat seiring dengan kebutuhan mencuci tangan di masa pasca pandemi seperti sekarang ini.

Cuci tangan dengan sabun telah terbukti secara ilmiah mencegah penyebaran penyakit-penyakit seperti infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) yang dapat menyebabkan kematian 2 jutaan anak setiap tahunnya, khususnya di negara-negara berkembang (Soepardi et al., 2010). United Nations Children's Fund (UNICEF) menemukan cuci tangan pakai sabun bisa menurunkan 50% kasus avian influenza (Intan IP, 2012). Departemen Infeksi dan Penyakit Tropis di London, menyatakan dengan cuci tangan dengan sabun kematian anak di seluruh dunia dapat dicegah 1 juta kasus (42-47%). Cuci tangan bisa dilakukan dengan alkohol atau sabun dan air. Cuci tangan menggunakan alkohol dipilih jika tangan tidak terlihat kotor dan menggunakan sabun dan air jika tangan kelihatan kotor (Isbaniah, 2020). Sabun dapat merusak struktur luar virus yang berupa protein dan lipid (lemak). Mekanisme kerja sabun melawan virus, yaitu saat kita mencuci tangan dengan sabun dan air, ekor molekul sabun mulai mencari area yang tidak ada air dan mulai mengelilingi partikel virus. Saat mereka terus bergerak, ekornya dapat menancap di lapisan luar virus, mencoba untuk sampai ke bagian tengah, yang tidak ada air. Saat molekul sabun menembus ke dalam lapisan virus, sabun akan membelah virus, melepaskan isinya ke dalam air sabun di sekitarnya. Dampaknya, partikel virus ikut tersapu oleh air.

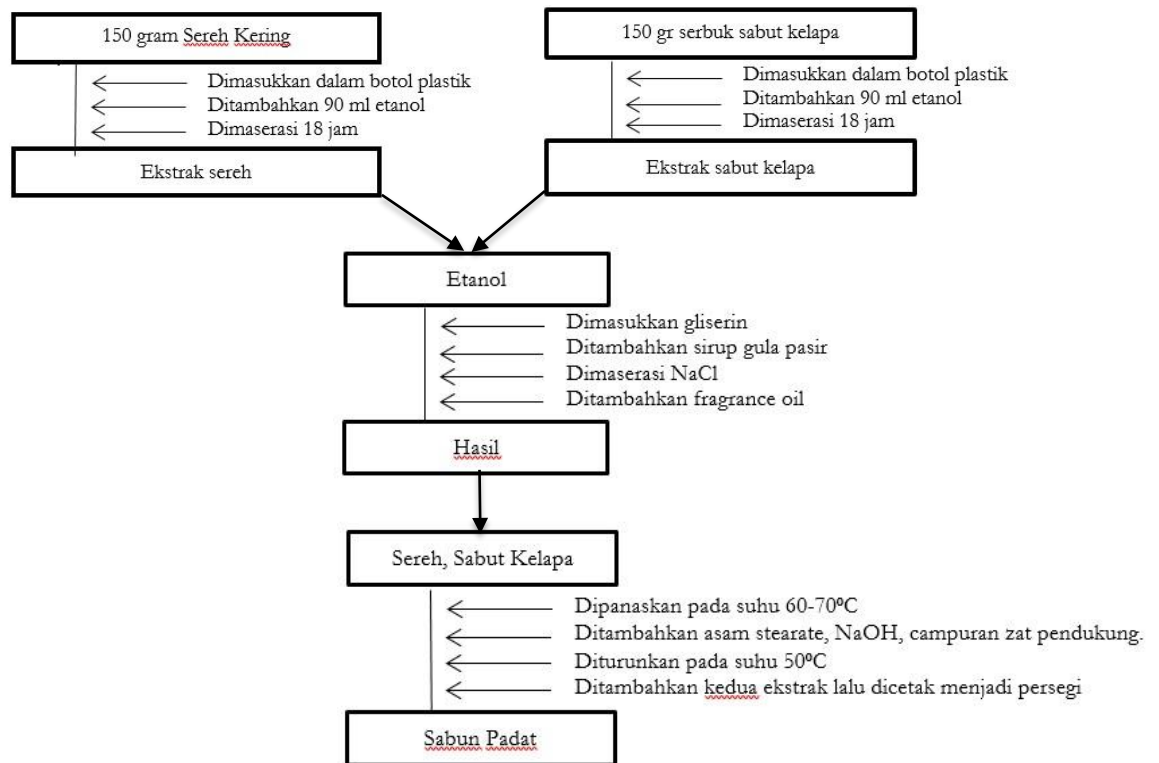
Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak keanekaragaman hayati terutama pada jenis tumbuhan, diantaranya mempunyai potensi sebagai tanaman obat namun belum banyak dikembangkan (Yusuf, 2021). Salah satu tanaman obat yang tumbuh di Indonesia yaitu tanaman Sereh. Tanaman sereh (*Cymbopogon nardus* L.) adalah tanaman dengan habitus terna perenial yang tergolong ke dalam suku rumput-rumputan (Tora, 2013). Tanaman sereh mengandung minyak atsiri rata-rata 0,7% (sekitar 0,5% di musim hujan dan bisa mencapai 1,2% di musim kemarau). Berdasarkan beberapa penelitian terhadap sereh, ekstrak daunnya mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenol dan steroid yang memiliki efek antioksidan dengan menghambat radikal bebas (Rahmah, 2014). Kandungan citral pada tanaman sereh wangi dapat digunakan sebagai antibakteri, antijamur, antiprotozoa, antiinflamasi, antikanker dan minyak kembung (Pupung, 2014). Dalam studi oleh Kurniawati (2010) menemukan bahwa tanaman serai menyebabkan apoptosis atau kematian sel pada sel kanker, dan bahwa citral dalam konsentrasi 1 gram serai dalam air panas dapat menginduksi apoptosis pada sel kanker tanpa mempengaruhi sel normal. Oleh karena itu, kami menggunakan penambahan ekstrak sereh dalam pembuatan sabun ini karena sereh wangi memiliki kandungan senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenol dan steroid yang memiliki efek antioksidan dengan menghambat radikal bebas DDPH. Sereh juga memiliki senyawa sitral yang mana senyawa tersebut menjadi kandungan yang penting dalam setiap sabun, sehingga sereh dapat dijadikan sebagai campuran dari pembuatan sabun karena mengandung senyawa sitral serta senyawa-senyawa lainnya.

Selain Indonesia kaya akan tanaman obat, akhir-akhir ini Indonesia juga memiliki limbah serabut kelapa yang cukup banyak, limbah ini akibat Indonesia merupakan negara tropis dan kelapa banyak digunakan oleh masyarakat sebagai minuman penambah imunitas tubuh (Lestari, 2021). Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) merupakan tanaman tropis yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bagian-bagian yang ada pada kelapa dapat dinikmati seperti daging kelapa dan beberapa ada yang dapat kita manfaatkan untuk membuat sesuatu yang bernilai bagi orang lain, salah satunya adalah serabut kelapa. Namun masih banyak yang belum mengetahui pemanfaatan dari limbah sabut kelapa, sehingga dibiarkan begitu saja tanpa diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat. Warna coklat yang terdapat pada sabut kelapa dipengaruhi oleh kandungan senyawa tanin, selain berwarna coklat kehitaman juga menyebabkan munculnya kelapa yang kasar dan kaku. Ekstrak sabut kelapa memiliki senyawa fitokimia yang mengandung berbagai jenis alkaloid, flavonoid, tannin berupa procyanidin, fenol berupa catechin dan epicatechin. Kandungan senyawa bioaktif seperti catechin dan epicatechin yang dapat berikatan pada membrane sel dari bakteri dan mampu menyebabkan kerusakan pada membrane sel. Sabut kelapa banyak diteliti baik untuk efek antioksidan, antiviral, antiinflamasi, analgesik, antineoplastik maupun antimicrobial (Akinyele et al. 2011). Sehingga peranan sabut kelapa dinilai baik untuk proses pembuatan sabun karena memiliki kandungan sebagaimana disebutkan di atas yang mana sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan sabun padat.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula sabun padat yang tepat dengan tambahan bahan alami berupa ekstrak sereh (*Cymbopogon nardus* L.) dan ekstrak sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang dimana ekstrak dari campuran tersebut mengandung etanol yang dapat mengurangi penyebaran virus. Sehingga pembuatan sabun ini sejalan dengan kondisi saat ini untuk mengurangi limbah sabut kelapa serta memanfaatkan bahan alami yang memiliki banyak manfaat.

METHODS

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan tujuan operasional untuk mengetahui formula sabun batang dengan penambahan ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L.) dan sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang tepat dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Subjek dalam penelitian ini adalah penambahan ekstrak batang sereh (*Cymbopogon nardus* L.) dan ekstrak sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) ke dalam sabun. Eksperimen dilakukan untuk mengekstrak sereh dan sabut kelapa agar dapat digunakan sebagai bahan tambahan sabun, lalu dilakukan pembuatan tiga formula sabun. Setelah ketiga formula sabun dihasilkan maka dilanjutkan proses uji karakteristik sabun yaitu uji pH dan uji stabilitas busa sabun. Selain itu dilakukan pula uji organoleptik sabun terhadap 30 orang panelis tidak terlatih.



Gambar 1. Langkah Penelitian

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dengan cara percobaan secara eksperimen melalui pembuatan sabun batang dengan penambahan ekstrak sereh dan sabut kelapa. Dan juga dihasilkan data dari uji karakteristik (nilai pH dan nilai stabilitas busa) serta uji organoleptik pada 30 panelis.

Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini teknik analisis data yang dilakukan secara kuantitatif deskriptif, dimana teknik ini digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Teknik analisis pengukuran data pada uji organoleptik menggunakan skala likert untuk mengetahui uji kesukaan terhadap ketiga formula sabun.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Berdasarkan hasil pembuatan sabun yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa deskripsi tentang perbedaan sabun formula A, B, dan C. Pada formula A didapatkan hasil sabun dengan warna putih dan kepadatan yang lebih lembut jika dibandingkan dengan formula B tetapi lebih keras jika dibandingkan dengan formula C. Selanjutnya pada formula B didapatkan hasil sabun dengan warna coklat dan kepadatan lebih keras jika dibandingkan dengan formula A dan C. Pada formula C didapatkan hasil sabun dengan warna putih dan kepadatan lebih lembut dibandingkan formula A dan B.

1. Uji karakter
 - a. Uji pH

Tabel 1. Nilai hasil rata-rata uji pH sabun

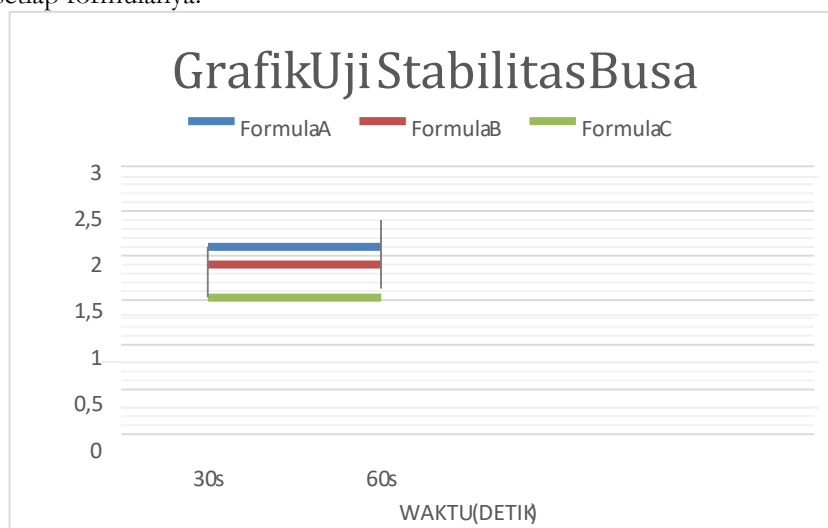
Formula	Nilai pH (rata-rata)	Sifat larutan
A	7,6	Basa
B	8	Basa
C	6	Asam

Nilai pH merupakan salah satu parameter yang penting untuk mengetahui tingkat kebasahan sabun karena sabun akan bereaksi langsung dengan permukaan kulit. Uji pH sabun pada penelitian kami dilakukan dengan melarutkan 1 gram sabun dengan 10 ml air. Kemudian larutan tersebut diuji dengan pH meter/kertas pH pada masing-masing formula dengan 3 kali pengulangan. Hasil uji pH akan berupa perubahan warna kertas pH yang selanjutnya dicocokkan dengan tabel warna yang terdapat pada kotak kemasan dengan nilai pH antara 0-14.

Pada pengujian pH sabun, rentang nilai pH yang diperoleh pada formula A bersifat sedikit basa yaitu 7-8, formula B sedikit basa yaitu 8, dan formula C bersifat asam yaitu 6. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula sabun sudah memenuhi syarat mutu pH untuk sabun cuci tangan berdasarkan spesifikasi SNI (Standar Nasional Indonesia) berkisar antara 6-8 (Jayani, dkk., 2017).

b. Uji Stabilitas Busa

Stabilitas busa dinyatakan sebagai ukuran lapisan film busa dan/atau ketahanan busa untuk mempertahankan pecahnya (Dwi, 2013). Tujuan dari uji stabilitas busa adalah sebagai pengendalian mutu produk sabun agar sediaan memiliki kemampuan yang sesuai dalam menghasilkan busa, sehingga dapat diketahui kemampuan dari sediaan sabun padat dalam memberikan aroma dari suatu sediaan sabun yang dibuat (Hambali dkk,2005). Stabilitas busa diukur dengan mengukur tinggi busa dalam gelas ukur pada rentang waktu 30s (detik) dan 60s (detik) dengan tiga kali percobaan pada setiap formulanya.



Gambar 2. Grafik Uji Stabilitas Sabun

Tabel 2. Hasil Uji Tinggi Busa Sabun Padat Ekstrak Sereh dan Sabut Kelapa

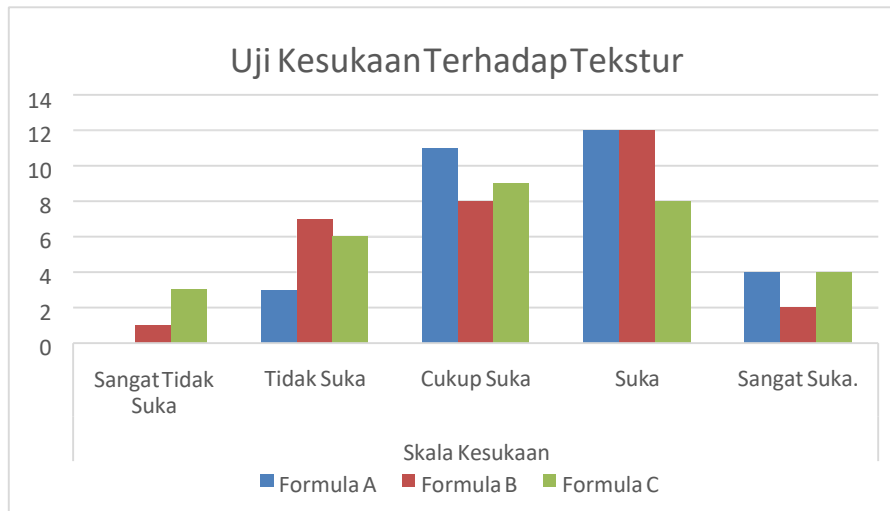
Formula	Tinggi Busa (Rata-rata)	
	30s	60s
A	2,1 cm	2,4 cm
B	1,9 cm	2,27 cm
C	1,53 cm	1,63 cm

Menurut Rusli, 2019 kriteria stabilitas busa yang baik yaitu, apabila dalam waktu 5 menit diperoleh kisaran stabilitas busa dengan tinggi 9,5 cm, atau kurang lebih 1,9 cm dalam waktu 1 menit. Hasil pengamatan tinggi busa dari ketiga formula sabun padat setelah dikocok atau dibolak-balik dalam gelas ukur selama 30 detik dan 60 detik,

menunjukkan bahwa tinggi busa sabun padat ekstrak sereh dan sabut kelapa memiliki hasil yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh uji stabilitas busa yang dilakukan secara manual, sehingga tinggi busa yang dihasilkan menjadi tidak stabil.

2. Uji Organoleptik

Uji kesukaan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk sabun ekstrak sereh dan ekstrak sabut kelapa yang dihasilkan dari Formula A, Formula B, dan Formula C. Uji organoleptik ini meliputi kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, warna, dan kesan kesat sabun yang dihasilkan. Skala penetapan dalam uji organoleptik ini terdiri dari 5 skala, yaitu: sangat tidak suka, tidak suka, cukup suka, suka, sangat suka. Panelis yang digunakan dalam uji ini merupakan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Kesukaan panelis terhadap sabun ini secara umum terlihat pada tabel yang telah disajikan di bawah.

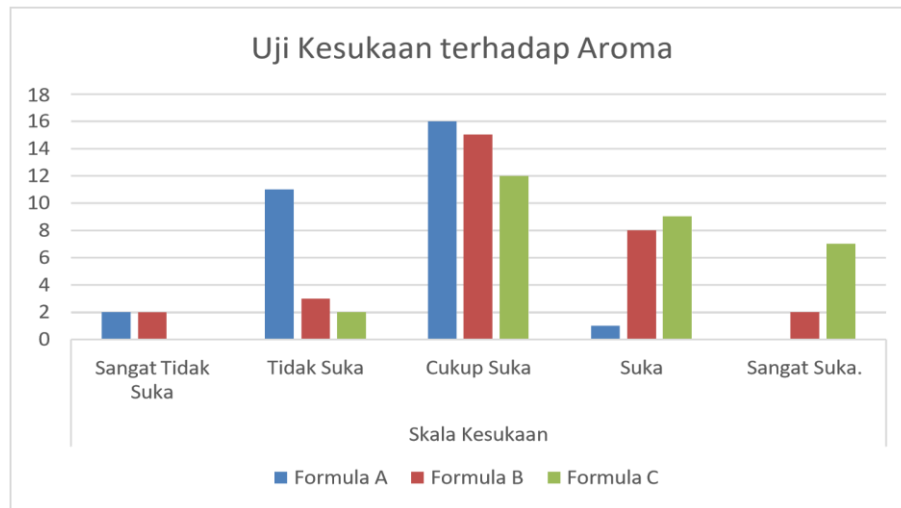


Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kesukaan Terhadap Tekstur

Tabel 3. Uji Kesukaan terhadap Tekstur

Formula Sabun	Skala Kesukaan				
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka
A	-	3	11	12	4
B	1	7	8	12	2
C	3	6	9	8	4

Berdasarkan tabel Uji Kesukaan terhadap Tekstur di atas, dapat dilihat bahwa sabun Formula A tidak memiliki suara pada skala 1 (sangat tidak suka), sementara Formula B memiliki 1 suara dan Formula C memiliki 3 suara. Hal ini menunjukkan formula sabun yang paling banyak tidak disukai dari teksturnya adalah Formula Sabun C. Sementara itu, untuk skala 5 (sangat suka) paling banyak diperoleh oleh sabun Formula A dan Formula C, dengan jumlah yang sama masing-masing 4 suara.

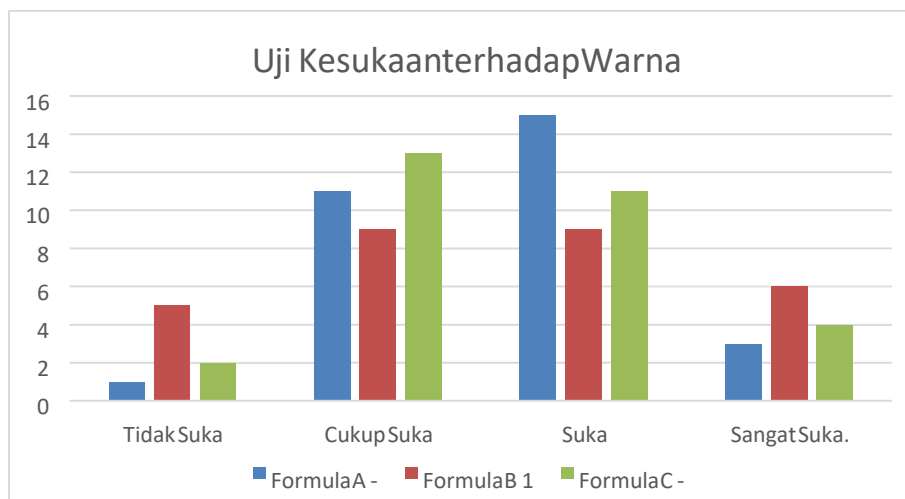


Gambar 4. Grafik Hasil Uji Kesukaan Terhadap Aroma

Tabel 4. Uji Kesukaan terhadap Aroma

Formula Sabun	Skala Kesukaan				
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka
A	2	11	16	1	-
B	2	3	15	8	2
C	-	2	12	9	7

Berdasarkan tabel Uji Kesukaan terhadap Aroma di atas, dapat dilihat bahwa sabun Formula C tidak memiliki suara pada skala 1 (sangat tidak suka), sementara Formula B memiliki 2 suara dan Formula A juga memiliki 2 suara. Hal ini menunjukkan Formula Sabun C cenderung tidak sangat tidak disukai. Sementara itu, untuk skala 5 (sangat suka) paling banyak diperoleh oleh sabun Formula C, dengan jumlah 7 suara, Formula A tidak ada suara dan Formula B memiliki 2 suara. Hal ini menunjukkan bahwa sabun yang sangat disukai dari aromanya adalah Formula C.

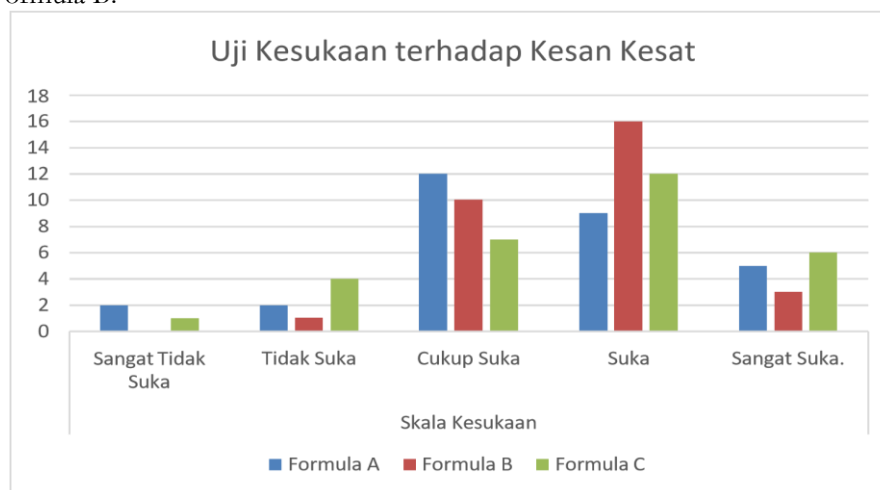


Gambar 5. Grafik Hasil Uji Kesukaan Terhadap Warna

Tabel 5. Uji Kesukaan terhadap Warna

Formula Sabun	Skala Kesukaan				
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka
A	-	1	11	15	3
B	1	5	9	9	6
C	-	2	13	11	4

Berdasarkan tabel Uji Kesukaan terhadap Warna di atas, dapat dilihat bahwa sabun Formula A dan Formula C tidak memiliki suara pada skala 1 (sangat tidak suka), sementara Formula B memiliki 1 suara. Hal ini menunjukkan Formula Sabun B cenderung tidak disukai dari warnanya dibandingkan dengan formula lainnya. Sementara itu, untuk skala 5 (sangat suka) paling banyak diperoleh oleh sabun Formula B, dengan jumlah 6 suara, Formula A memiliki 3 suara dan Formula C memiliki 4 suara. Hal ini menunjukkan bahwa sabun yang sangat disukai dari aromanya adalah Formula B.



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Kesukaan Terhadap Kesan Kesat

Tabel 7. Uji Kesukaan terhadap Kesan Kesat

Formula Sabun	Skala Kesukaan				
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka
A	2	2	12	9	5
B	-	1	10	16	3
C	1	4	7	12	6

Berdasarkan tabel Uji Kesukaan terhadap Kesan Kesat di atas, dapat dilihat bahwa sabun Formula A memiliki 2 suara dan Formula C memiliki 1 suara, sedangkan Formula B tidak memiliki suara pada skala 1 (sangat tidak suka). Hal ini menunjukkan Formula Sabun A cenderung tidak disukai dari kesan kesatnya dibandingkan dengan formula lainnya. Sementara itu, untuk skala 5 (sangat suka) paling banyak diperoleh oleh sabun Formula C, dengan jumlah 6 suara, Formula B memiliki 3 suara dan Formula A memiliki 5 suara. Hal ini menunjukkan bahwa sabun yang sangat disukai dari aromanya adalah Formula C.

Sehingga berdasarkan keempat tabel yang telah disajikan di atas mengenai uji kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, warna dan kesan kesat sabun Formula A, Formula B, dan Formula C terlihat bahwa sabun Formula C lebih banyak disukai para panelis. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya panelis yang memilih skala 5 pada sabun Formula C, meskipun ada perbedaan pada masing-masing panelis terhadap kesukaannya namun secara umum disimpulkan bahwa sabun Formula C lebih disukai dibandingkan dengan formula-formula lainnya

CONCLUSIONS

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pada pengujian pH sabun, rentang nilai pH yang diperoleh pada formula A bersifat sedikit basa yaitu 7-8, formula B sedikit basa yaitu 8, dan formula C bersifat asam yaitu 6. Uji kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, warna dan kesan kesat sabun Formula A, Formula B, dan Formula C terlihat bahwa sabun Formula C lebih banyak disukai para panelis. Dari ketiga formula sabun yang dibuat ternyata Formula A dan Formula B yang mendekati keberhasilan menjadi sabun.

REFERENCES

- Afrozi, Agus salim. (2021). Pembuatan dan Uji Kualitas Sabun Transparan dengan Variasi Minyak Kelapa Murni atau Virgin Coconut Oil (Vco) dan Minyak Kelapa Sawit. Diakses pada 3 November 2021 pukul 20.12 WIB pada laman <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JITK/article/view/7082>.
- Arifin, M. N. (2014). Pengaruh ekstrak n-heksan serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle pada berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap darah darinyamuk *Aedes aegypti*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Desti I., Masfufah, dkk. (2020). Modifikasi Gel Hand Sanitizer Kombinasi Ekstrak Sabut Kelapa dan Serai untuk Antioksidan dan Antiseptik Alami. Nation Conference PKM Center Sebelas Maret University
- Febrianti, D. R. (2013). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Cair Minyak Atsiri Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) dengan Kokamidopropil Betain sebagai Surfaktan. [Skripsi]. Fakultas Farmasi
- Ilyazha, C., & Wulandari, A. S. (2021). Perancangan Reaktor Untuk Reaksi Saponifikasi Minyak Kelapa Pada Pra Rancangan Pabrik Sabun Cair Kapasitas 750 Ton/Tahun. *DISTILAT: JURNAL TEKNOLOGI SEPARASI*, 7(2), 585-591.
- Jalaludin, A. Amri, dan N. Sari. (2018). Pemanfaatan Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus* L) sebagai Antioksidan pada Sabun Mandi Padat. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. Hlm. 52-60
- Jayani, Nikmatul I. E., et al. (2017). Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Efektivitasnya sebagai Antiseptik. *Media Pharmaceutica Indonesiana* 1(4), 222-229.
- Khasanah, R. A., Budiyanto, E., & Widiani, N. (2011). Pemanfaatan Ekstrak Sereh (*Chymbopogon Nardus* L.) Sebagai Alternatif Anti Bakteri *Staphylococcus*. Penelitian Mahasiswa UNY , 1-9.
- Lestari, Y. N. (2021). Pengembangan Produk Dan Uji Sensori “Serbat Herbal” Sebagai Minuman Peningkat Daya Tahan Tubuh. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 5(1), 1-16.
- Radjab, S., & Fuady, M. I. N. (2021). The Indonesian Government's Inconsistency in Handling The Covid-19 Pandemic. *Yuridika*, 36(3), 745-758.
- Rahmah, DA., (2014). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Serai(*Cymbopogon citratus*) Dan Potensinya Sebagai Pencegah Oksidasi Lipid. IPB, Bogor.
- Rumiati, A. T., Prastyo, D. D., Harmadi, S. H. B., Harwanti, N. A. S., & Almas, R. Z. (2021). Analysis of changes in public behavior regarding 3M health protocols during the Covid-19 pandemic in Indonesia. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147-4478), 10(5), 157-172.
- Rusli, N., Nurhikma, E., Puspita E. (2019). Formulasi Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia hemprichii*). *Jurnal Warta Farmasi*. Vol. 8(2)
- Widyasanti, Astri. Et al. (2016). Kajian pembuatan sabun padat transparan basis minyak kelapa murni dengan penambahan bahan aktif ekstrak teh putih. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 19(2), 2016: 179 – 195.
- Widyati, Dwi. Et al. (2020). Optimasi Pemanfaatan Minyak Serai (*Cymbopogon citratus* DC) Sebagai Zat Antiseptik Pada Pembuatan Sabun Lunak Herbal. *Jurnal Inovasi Proses*, Vol 5. No. 1.
- Witular, R. (2021). *Pengaruh Perbandingan Campuran Minyak Sawit dan Ekstrak Biji Teh Terhadap Mutu Sabun Padat* (Doctoral dissertation, teknologi industri pertanian).
- Yulianthi, Y., & Fitriani, M. (2021). Implementasi Cuci Tangan Dengan Sabun Dalam Upaya Pencegahan Penularan Covid-19 Pada Mahasiswa D3 Kesehatan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi*, 1(1), 34-39.
- Yusuf, R. N., Fransica, D., & Niken, N. (2021). PEMANFAATAN ALOE VERA SEBAGAI BAHAN SABUN BATANG ALAMI. *Jurnal Abdimas Sainika*, 3(1), 72-75.
- Yustinah dan Dena F. (2016). Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Sebagai Bahan Tambahan Pada Pembuatan Sabun. *Konversi* Vol. 5 No. 1
- Zabilla, Aulia Nisa. (2021). "Formulasi Dan Karakteristik Sabun Padat Minyak Sereh (*Cymbopogon flexuosus*)". Skripsi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang

- ZIA, S. K. (2021). *Formulasi, Karakterisasi, dan Pengujian Potensi Tabir Surya Nanoemulsi Minyak Sereh Dapur (Cymbopogon citratus)* (Doctoral dissertation, Universitas Jenderal Soedirman).
- Zulkifli, M. & Estiasih. (2014). Sabun dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (4):170-177

Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan Batang Serai (*Andropogon nardus*) sebagai Insektisida Alami Pembasmi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*)

Chika Shafa Maura^{1*}, Amarisa Nur Affifah², Garry Alexandro³

^{1,2,3}Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

This rice storage process cannot be separated from various disturbances, one of which is pests such as rice lice (*Sitophilus oryzae*), an innovative natural insecticide made from fragrant pandan leaf extract and lemongrass stalks was made. The purpose of this study was to determine the effectiveness of extracts of fragrant pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius*) and lemongrass stalks (*Andropogon nardus*) as natural insecticides to eradicate rice lice (*Sitophilus oryzae*). This research method is experimental research (true experiment). This research was carried out as many as 9 treatments with 3 repetitions. The results obtained that the average time of death of rice lice was the fastest in the treatment of 15 ml of fragrant pandan leaves and 15 ml of lemongrass stems (P3S3 = 6.47 hours), while the longest death time of rice lice was treated with 5 ml of fragrant pandan leaves and 5 ml of lemongrass stems (P1S1 = 11.62 hours). Therefore, the use of fragrant pandan leaf extract (*Pandanus amaryllifolius*) and lemongrass stem (*Andropogon nardus*) as natural insecticides is effective in eradicating rice lice (*Sitophilus oryzae*).

ABSTRAK

Proses penyimpanan beras ini tidak lepas dari berbagai gangguan salah satunya yaitu hama seperti kutu beras (*Sitophilus oryzae*), dibuat inovasi insektisida alami yang terbuat dari ekstrak daun pandan wangi dan batang serai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan batang serai (*Andropogon nardus*) sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*). Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen (*true experiment*). Penelitian ini dilakukan sebanyak 9 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian diperoleh rata-rata waktu kematian kutu beras tercepat pada perlakuan daun pandan wangi 15 ml dan batang serai 15 ml (P3S3 = 6.47 jam), sedangkan waktu kematian kutu beras terlama pada perlakuan daun pandan wangi 5 ml dan batang serai 5 ml (P1S1 = 11.62 jam). Oleh karena itu penggunaan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan batang serai (*Andropogon nardus*) sebagai insektisida alami efektif dalam membasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*).

CONTACT

chikamaura2@gmail.com

KEYWORDS

batang serai, daun pandan wangi, insektisida alami, kutu beras, waktu kematian

INTRODUCTION

Sektor pertanian dapat dikatakan sektor yang sangat dominan bagi masyarakat dalam memperoleh penghasilan (Andriani *et al*, 2018). Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya mengonsumsi beras sebagai bahan makanan pokok, sehingga kebutuhan akan beras di Indonesia bisa dikatakan cukup besar bahkan menempati urutan ketiga teratas dalam negara pengonsumsi beras, dengan konsumsi per tahun mencapai 37,4 *metric ton* (Benjamin, 2019).

Menurut Kurniati (2017), meningkatnya produksi beras harus diimbangi dengan upaya penanganan setelah panen agar dapat menghindari kerusakan baik dari segi kualitas maupun kuantitas beras. Penggunaan pestisida buatan sebenarnya tidak terlalu berdampak buruk akan tetapi jika pemakaian dilakukan terus-menerus akan menimbulkan imunitas terhadap hama. Menurut Kardinan (2011), penggunaan satu jenis pestisida secara terus-menerus atau berlebih sampai 10 tahun dapat menimbulkan resistensi pada hama sasaran, hal ini terjadi pada DDT (*Dichloro Diphenyl Trichlorethane*) yang menyebabkan beberapa jenis hama menjadi resisten terhadap DDT (*Dichloro Diphenyl Trichlorethane*).

Para petani dalam menjaga kualitas padi mereka tidaklah mudah. Dalam perawatan padi ada beberapa hal yang harus diperhatikan salah satunya perlakuan setelah panen dan penjagaan dari hama dalam penyimpanan padi setelah menjadi beras. Padi yang telah dipanen dinamakan beras yang kemudian disimpan dalam lumbung beras yang nantinya akan didistribusikan ke seluruh wilayah Indonesia. Proses penyimpanan beras ini tidak lepas dari berbagai gangguan salah satunya yaitu gangguan hama seperti kutu beras (*Sitophilus oryzae*) (Kurniati, 2017).

Menurut Mulyani (2016), kutu beras (*Sitophilus oryzae*) menyerang padi yang telah disimpan dengan cara menggerok butir-butir padi serta isi beras dimakan habis oleh kutu beras tersebut. Untuk menangani permasalahan

ini para petani biasanya akan menggunakan insektisida sintetik pembasmi kutu beras yang mengandung bahan aktif alumunium fosfida, dimana harga insektisida sintetik relatif mahal yaitu dengan rentang harga Rp. 230.000 sampai dengan Rp. 400.000 (Tokopedia, 2021), serta insektisida sintetik dapat berdampak negatif pada lingkungan serta dapat menimbulkan residu insektisida pada bahan yang dipanen (Oktavia, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan solusi untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik, salah satu solusinya yaitu dengan menggunakan insektisida alami. Menurut Setiawan *et al* (2021), insektisida alami merupakan insektisida yang pembuatannya berasal dari bahan tumbuhan, karena terbuat dari bahan alami maka residunya mudah hilang serta relatif aman untuk manusia. Penggunaan insektisida alami tidak dapat menyebabkan pengaruh negatif pada lingkungan sekitar, bahan dasar untuk pembuatannya dapat diperoleh dengan mudah, cara pembuatannya pun dapat dilakukan dengan sederhana dan harganya tidak mahal sehingga dapat mempermudah petani (Oktavia, 2013).

Insektisida alami dapat dibuat dengan menggunakan ekstrak tumbuhan yang di dalamnya terkandung senyawa untuk membunuh serangga. Diantara banyak tumbuhan yang ada, penelitian ini menggunakan bahan alami dari daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan batang serai (*Andropogon nardus*) untuk membasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*).

Menurut Kurniati (2017), daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) mengandung senyawa alkaloida, safonin, flavonoid, tanin, dan polifenol. Menurut Kurniati (2017), kandungan saponin bisa menyebabkan kematian dan kerusakan telur pada serangga. Batang serai (*Andropogon nardus*) bisa dimanfaatkan sebagai pengusir serangga karena mengandung beberapa senyawa yaitu terpen-terpen, terpen-alkohol, geraniol, metil heptenon, serta asam-asam organik terutama sitronela (Tunny, 2019). Oleh karena itu kandugan yang terdapat pada daun pandan wangi dan batang serai dapat berpotensi untuk membunuh serangga khususnya kutu beras.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menggunakan bahan alami yaitu daun pandan wangi dan batang serai sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras.

METHODS

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan batang serai (*Andropogon nardus*) sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*). Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen (*true experiment*).

Rancangan perlakuan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial yaitu dengan dua faktor. Faktor I adalah dengan penyemprotan insektisida daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Faktor II adalah dengan penyemprotan insektisida batang serai (*Andropogon nardus*). Faktor I : penyemprotan ekstrak daun pandan wangi (P). P1 : Insektisida daun pandan wangi 5 ml, P2 : insektisida daun pandan wangi 10 ml, P3 : insektisida daun pandan wangi 15 ml. Faktor II : penyemprotan ekstrak batang serai (S). S1 : insektisida batang serai 5 ml, S2 : insektisida batang serai 10 ml, S3 : insektisida batang serai 15 ml. Penelitian ini dilakukan sebanyak 9 perlakuan dengan 3 kali pengulangan.

RESULTS AND DISCUSSION

Hasil Penelitian

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan mengenai efektivitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan batang serai (*Andropogon nardus*) sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*). Diperoleh hasil penelitian sebagai berikut :

Table 1. Hasil Penelitian

Perlakuan	Waktu Kematian Kutu Beras (Jam)			
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3	Rata-Rata
P1S1	11,53	11,62	11,72	11,62**
P1S2	11,10	11,25	11,35	11,23
P1S3	10,28	10,38	10,45	10,37
P2S1	9,78	9,87	9,95	9,87
P2S2	9,12	9,20	9,30	9,21
P2S3	8,75	8,87	8,97	8,86
P3S1	8,03	8,18	8,30	8,17

P3S2	7,72	7,78	7,85	7,78
P3S3	6,40	6,47	6,55	6,47*

Keterangan :

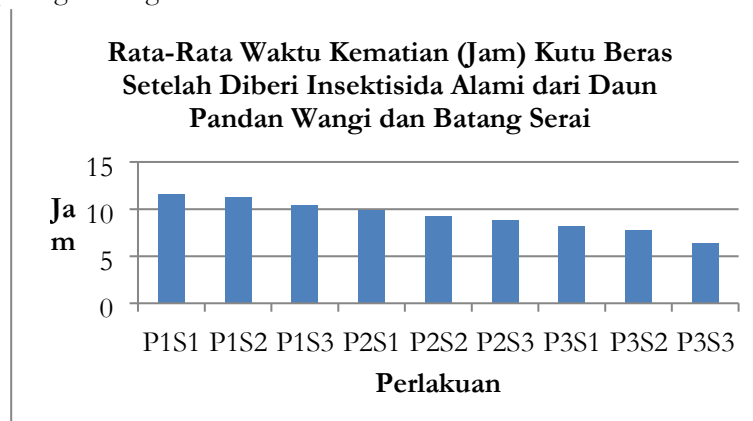
* : Waktu kematian kutu beras tercepat

** : Waktu kematian kutu beras terlama

P : Daun pandan wangi

S : Batang serai

Berdasarkan tabel 4 diperlihatkan bahwa rata-rata waktu kematian kutu beras tercepat ada pada perlakuan daun pandan wangi 15 ml dan batang serai 15 ml (P3S3 = 6,47 jam), sedangkan waktu kematian kutu beras terlama pada perlakuan daun pandan wangi 5 ml dan batang serai 5 ml (P1S1 = 11,62 jam). Dari hasil tabel 1 perlakuan paling cepat adalah perlakuan daun pandan wangi 15 ml dan batang serai 15 ml (P3S3). Untuk lebih jelasnya diperlihatkan pada gambar grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Kematian Kutu Beras

Pengujian dan Persyaratan Analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas dapat dilihat secara ringkas pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		<i>Unstandardized Residual</i>
N		27
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	.0000000
	<i>Std. Deviation</i>	.21353431
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	.076
	<i>Positive</i>	.076
	<i>Negative</i>	-.073
<i>Test Statistic</i>		.076
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.200 ^{c,d}

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas insektisida yang telah diberi perlakuan daun pandan wangi dan batang serai yang berbeda memiliki harga signifikansi lebih besar dari tetapan signifikansi (0.05), hal ini menunjukkan bahwa sampel data berasal dari populasi berdistribusi normal. Uji normalitas hasil uji insektisida alami dengan perlakuan yang berbeda melalui perhitungan SPSS versi 23.0 dengan uji *Kolmogorov-smirnov*.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dari beberapa populasi yang sama atau tidak. Pada penelitian insektisida alami lama kematian kutu beras, ketiga ulangan yang dibandingkan harus berasal dari ulangan yang homogen. Analisis tidak bisa dilakukan pada sampel yang berasal dari waktu kematian kutu beras yang tidak homogen. Hasil statistika uji homogenitas dapat diperlihatkan pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
waktu			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.438	8	18	.883

Berdasarkan tabel 3 diperlihatkan bahwa uji statistika dari perlakuan daun pandan wangi dan batang serai memperoleh nilai signifikan sebesar 0.883 lebih besar dari tetapan signifikan (0.05), hal ini menunjukkan bahwa sampel dari penelitian ini berasal dari waktu kematian kutu beras yang sama atau homogen.

Pengujian Hipotesis

Hipotesis ini akan diuji secara empirik. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan *Two Way Anova*. Analisis *Two Way Anova* berdasarkan dua faktor yaitu insektisida alami daun pandan wangi dan batang serai yang disajikan pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Anova Dua Jalur

Tests of Between-Subjects Effects Dependent

Variable: waktu

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Corrected Model</i>	67.101 ^a	8	8.388	859.450	.000
<i>Intercept</i>	2329.096	1	2329.096	238655.002	.000
Daunpandanwangi	58.328	2	29.164	2988.345	.000
Batangserai	8.009	2	4.004	410.319	.000
daunpandanwangi * batangserai	.764	4	.191	19.569	.000
<i>Error</i>	.176	18	.010		
<i>Total</i>	2396.373	27			
<i>Corrected Total</i>	67.276	26			

Berdasarkan tabel 4 ditunjukkan bahwa daun pandan wangi memiliki nilai signifikan 0,000, oleh karena $0,000 < 0,05$ maka H_{0A} ditolak yang diartikan adanya pengaruh yang signifikan penggunaan daun pandan wangi terhadap kematian kutu beras. Hasil uji anova dua jalur pada batang serai terlihat bahwa batang serai memiliki nilai signifikan 0,000, oleh karena $0,000 < 0,05$ maka H_{0B} ditolak yang artinya adanya pengaruh yang signifikan penggunaan batang serai terhadap kematian kutu beras. Hasil uji anova dua jalur pada daun pandan wangi dan batang serai, terlihat bahwa daun pandan wangi dan batang serai memiliki nilai signifikan 0,000. Oleh karena $0,000 < 0,05$ maka H_{0C} ditolak yang artinya ada pengaruh yang signifikan penggunaan daun pandan wangi dan batang serai terhadap kematian kutu beras.

Pembahasan

Daun pandan wangi dan batang serai dapat digunakan sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras. Insektisida alami tersebut dapat digunakan setelah diuji coba terhadap kutu beras yang mengalami kematian setelah diberi perlakuan insektisida alami dengan perbandingan volume yang berbeda. Hasil penelitian kemudian

diuji dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui normal dan homogen untuk dapat dilakukan pengujian hipotesis.

Uji prasyarat yang pertama yaitu dengan melakukan uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data hasil uji insektisida alami dengan perlakuan yang berbeda menggunakan perhitungan SPSS versi 23.0 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada taraf signifikansi 5% dan hasilnya normal. Uji prasyarat selanjutnya yaitu dengan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dari beberapa populasi yang sama atau tidak. Hasil yang diperoleh dari uji homogenitas yaitu hasilnya homogen. Berdasarkan uji hipotesis dengan menggunakan uji anova dua jalur terlihat perbedaan antara rata-rata waktu kematian kutu beras dengan daun pandan wangi dan batang serai. Diperoleh hasil uji hipotesis yaitu H_0 ditolak yang artinya insektisida alami daun pandan wangi dan batang serai mempunyai pengaruh pada kematian kutu beras. Pada perlakuan P3S3 kutu beras mengalami kematian lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Waktu rata-rata kematian kutu beras yang paling lama adalah pada perlakuan P1S1 hal ini disebabkan karena insektisida alami yang digunakan konsentrasinya sedikit.

Insektisida alami daun pandan wangi dan batang serai dengan dosis yang tinggi maupun dengan dosis yang rendah dapat mematikan kutu beras. Kematian kutu beras dengan konsentrasi yang rendah, mematikan kutu beras dengan waktu yang lebih lama, sedangkan kutu beras yang diberi perlakuan dengan konsentrasi yang tinggi, mematikan kutu beras dengan waktu yang lebih cepat (dapat dilihat pada tabel 1).

Daun pandan wangi dan batang serai memiliki persamaan yang terletak pada aroma yang khas serta kandungan senyawa yang dapat mematikan serangga. Bahan aktif yang terkandung dalam tumbuhan pandan wangi yang berfungsi sebagai insektisida diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan minyak atsiri (Muhimmah, 2014). Tanaman serai juga dapat dimanfaatkan sebagai pengusir serangga karena mengandung zat-zat seperti, metil heptenon, terpen-alkohol, terpen-terpen, asam-asam organik terutama sitronela (Salampessy, 2016). Oleh karena itu, ekstrak daun pandan wangi dan batang serai dapat digunakan sebagai insektisida alami yang ramah lingkungan.

CONCLUSIONS

Penggunaan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan batang serai (*Andropogon nardus*) sebagai insektisida alami efektif dalam membasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*). Efektivitas terlihat pada rata-rata lama kematian kutu beras yang diberikan perlakuan, pada perlakuan P3S3 (15 ml daun pandan wangi + 15 ml batang serai) dengan waktu kematian kutu beras selama 6.47 jam menunjukkan hasil waktu tercepat kematian kutu beras dan pada perlakuan P1S1 (5 ml daun pandan wangi + 5 ml batang serai) dengan waktu kematian 11.62 jam menunjukkan hasil waktu terlama kematian kutu beras.

REFERENCES

- Andriani, R., Sobri, K., & Iswarini, H. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Petani Mengusahakan Padi Organik Di Desa Karang Sari Kecamatan Belitang Iii Kabupaten Oku Timur. *Societa: Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 7(1), 60-70.
- Benjamin Elisha Sawe. (2019). *Top 10 Rice Consuming Countries*. Diakses dari <https://www.worldatlas.com/articles/top-10-rice-consuming-counties.html>
- Kardinan, Agus. (2011). Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(4), 2011: 262-278.
- Kurniati, E. (2017). Uji Repelensi dari Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L) dan Sumbangsihnya pada Materi Hama dan Penyakit pada Tanaman di Kelas VIII SMP/MTs. (*Doctoral dissertation*, UIN Raden Fatah Palembang).
- Muhimmah, I. (2014). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Insektisida Nabati dalam Mengurangi Jumlah Lalat Selama Proses Penjemuran Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Asin (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).Dullien, F. A. L. (1992). *Porous Media: Fluid Transport and Pore Structure*. San Diego: Academic Press.
- Mulyani, C. (2016). Efektifitas Insektisida Nabati Pada Padi (*Oryza sativa*. L) yang Disimpan Terhadap Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae*. L). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 3(1), 10-16.

- Oktavia, N. (2013). Pemanfaatan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Batang Serai (*Andropogon nardus* L) Untuk Insektisida Alami Pembasmi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*). (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Salampessy, F. (2016). Pengaruh Pemberian Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L) dan batang Serai (*Andropogon nardus* L) sebagai inseksida alami pengendali Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L). (Doctoral dissertation, IAIN AMBON).
- Holyoke, J. B. Lobitz, W. C. (1952). *Histologic Variations in the Structure of Human Eccrine Sweat Glands. Journal of Investigative Dermatology*, 18(2): 147–167.
- Tokopedia. (2021). Phostoxin Pembasmi Kutu Beras. Kebumen. Diakses dari www.tokopedia.com
- Tunny, F. R. (2019). Pemberian Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L) dan Batang Serai (*Andropogon nardus* L) Terhadap Mortalitas Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L) (Doctoral dissertation, IAIN Ambon).

Peran Semantis Argumen pada Klausa Verbal Bahasa Haruku

Ewin Tualeka^{1*}, F.X Sawardi.², Tri Wiratno.³

¹Universitas Negeri Sebelas Maret

CONTACT

erwintualekai@gmail.com

KEYWORDS

Peran, semantis, argumen,
Haruku.

ABSTRACT

Haruku language is one of the regional languages spoken on the island of Haruku. the lack of research publications related to the Haruku language is an indicator of the vulnerability of this language to extinction. Thus, this study aims to describe the basic verbal clauses, then look at the semantic role of the arguments contained in the verbal clauses of Haruku. This research is a type of qualitative research, the research location is located in the village of Kailolo, the data sources are four informants who are native speakers of Haruku language. The data was obtained using four techniques, namely fishing technique, recording technique, note-taking technique, and engaging listening technique. Furthermore, the data were analyzed using the distribution method and the matching method. The results of the data analysis show that (1) the basic structure of the BH verbal clause is subject-verbobject (SVO) in the BH transitive clause is subject-verb (SV) pattern. (2) BH verbal clauses consist of three parts, namely intransitive clauses, ekatransitive clauses and dwitransitive clauses. (3) the semantic role of arguments in BH verbal clauses is in the form of actor and undergoer macro roles. The macro role of actors is realized through thematic roles of agents, locatives, themes, instruments and benecatives. Furthermore, the role of the macro undergoer in BH is realized through the thematic roles of patient, benecative, instrument, theme, and locative.

ABSTRAK

Bahasa Haruku merupakan salah satu bahasa daerah yang dituturkan di Pulau Haruku. Kurangnya publikasi penelitian terkait bahasa Haruku menjadi salah indikator rentan terjadinya kepunahan bahasa ini. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan klausa dasar verbal, kemudian melihat peran semantis argumen yang terdapat pada klausa verbal bahasa Haruku. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif, Lokasi penelitian bertempat di desa Kailolo, sumber data berupa empat informan penutur asli bahasa Haruku. Data diperoleh menggunakan empat teknik, yaitu teknik pancing, teknik rekam, teknik catat, dan teknik simak libat cakap. Selanjutnya data dianalisis menggunakan metode agih dan metode padan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa (1) struktur dasar klausa verbal BH berpola subjek-verba-objek (SVO) pada klausa transitif BH berpola subjek-verba (SV). (2) klausa verbal BH terdiri menjadi tiga bagian, yaitu klausa intransitif, klausa ekatransitif dan klausa dwitransitif. (3) peran semantis argumen dalam klausa verbal BH berupa peran makro aktor dan *undergoer*. Peran makro aktor direalisasi melalui peran tematis agen, lokatif, tema, instrumen, dan benekatif. Lebih lanjut, peran makro *undergoer* dalam BH direalisasi melalui peran tematis pasien, benekatif, instrumen, tema, dan lokatif.

INTRODUCTION

Bahasa Haruku merupakan bahasa yang dituturkan di Pulau Haruku Provinsi Maluku Tengah, berletak 5 kilo meter dari pesisir pantai Pulau Ambon. Bahasa Haruku yang disingkat (BH) merupakan bahasa yang dikelompokan sebagai bahasa Austronesia Melayu Polinesia, Timur Tengah. Klasifikasi rumpun bahasa ini dilakukan oleh Van Houvell (1877) dari hasil penelitian pendekatan dialektometri terhadap dialek rumpun Melayu Austronesian di antaranya; dialek bahasa Hulaliu, Pelaw, Kailolo, Rohmoni, Saparua dan Tulehu. Pengguna bahasa Haruku meliputi 11 desa yang berada di Pulau Haruku, berjumlah kurang lebih 27.007 jiwa, dengan kepadatan penduduk 154 jiwa (data sensus tahun, 2021). Asal bahasa Haruku merupakan turunan dari bahasa Telu Piru Timur Purba, bahasa ini berkerabat dekat dengan bahasa-bahasa yang terletak di sebelah bagian Timur Pulau Haruku, di antaranya Saparua, dan Nusa Laut. Selain itu, bahasa Haruku bersamaan dengan bahasa di bagian pantai Selatan Seram berupa bahasa Kamarian-Tihulele, Dari hasil dokumentasi yang dilakukan oleh Van Hoevall (1877) menunjukkan bahasa-bahasa ini memiliki kedekatan dialek yang cukup mirip.

Bahasa Haruku sendiri merupakan bahasa yang belum banyak disentuh dalam penelitian kebahasaan. Hasil *review* yang dilakukan peneliti, menunjukkan bahwa publikasi penelitian bahasa Haruku baru dilakukan oleh Van Houvell (1877). Olehnya itu, arsip-arsip terkait bahasa Haruku masih sangat minim. Dengan demikian, tidak menepis kemungkinan bahasa yang tidak diteliti akan berpotensi mengalami kepunahan. Lebih lanjut, komunikasi dalam

rana keluarga juga mengalami peralihan dari bahasa ibu (BH) ke bahasa Melayu Ambon. Senada dengan pernyataan Grimes (1988) bahwa sebab utama kepunahan bahasa-bahasa adalah karena para orang tua tidak lagi mengajarkan bahasa ibu kepada anak-anaknya dan tidak lagi secara aktif menggunakan dalam berbagai ranah komunikasi. Olehnya itu, tidak menutup kemungkinan bahasa Haruku yang terindikasi kekurangan penutur dapat berpotensi punah.

Berdasarkan keilmuan tipologis, BH dapat digolongkan sebagai bahasa isolasi, karena bahasa ini tidak mempunyai pemarkah afiks dalam tata bahasanya, Kata-kata BH bersifat monomorfemis (Comrie 1998). Ditemukan fenomena morfologis yang terjadi dalam BH hanyalah proses reduplikasi. Dengan demikian, pembentukan verba pada BH tidak didasari oleh proses afiks, seperti dalam bahasa Indonesia *me, ber, ter, di, ke*. Namun, pembentukan stuktur BH berdasarkan tata urutan kata.

Dari hasil *review* penelitian terkait BH, penelitian sebelumnya masih menyentuh BH pada tataran leksikon, yaitu penelitian yang dilakukan van Houvell (1877) dengan pendekatan dialektometri. Dengan demikian, pendokumentasian BH masih perlu banyak dilakukan. Olehnya itu, penelitian ini membahas kaitannya dengan kajian sintaksis. Dalam penelitian ini penulis akan melihat peran semantis argumen klausa verbal bahasa Haruku. Peran adalah hubungan tiap-tiap argumen dan predikator. Semantis, penyangkut dengan makna sebuah kata dalam klausa.

Dalam rana sintaksis, argumen berwujud argumen inti dan argumen noninti. Argumen inti merupakan argumen yang secara sintaktik kehadirannya bersifat wajib. Sederhananya argumen inti berwujud pelaku dan pengalam. Pelaku ialah argumen yang serupa partisipan, mengendalikan situasi yang dinyatakan oleh predikat. Sedangkan pengalam merupakan suatu peran argumen yang tidak terlibat dalam melakukan, memainkan, menyelenggarakan, memulai, memprakarsai, atau mengontrol keadaan (Foley dan van Valin 1984).

Argumen noninti merupakan argumen yang secara sintaksis berwujud mana suka (*optional*). Wujud argumen noninti dalam banyak bahasa seperti bahasa Indonesia dan bahasa Inggris selalu ditandai dengan hadirnya preposisi sebelum argumen noninti. Argumen noninti berupa pemengaruh, lokatif, tema, instrumen, dan benekatif. Hierarki tematis yang dikemukakan oleh Foley dan Van Valin (1984) bahwa perilaku *actor* dimulai dari atas ke bawah dan *undergoer* dimulai dari bawah ke atas, sedangkan peran semantis argumen noninti berada di antara kedua peran inti tersebut.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan teori peran makro (*microroles*) yang digagas oleh Foley dan van Valin (1984) sebagai pisau untuk menyelidiki dan memecahkan masalah yang ditemui selama penelitian sampai pada analisis data. Bahasa Haruku sebagai bahasa yang belum tersentuh pada tataran gramatikalnya, hal ini menjadikan dasar keinginan peneliti untuk melihat argumen inti dan argumen noninti pada tata bahasa Haruku. sebab, dalam bahasa Haruku, terdapat peran semantis argumen inti dan argumen noninti yang perlu diteliti lebih dalam. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengkaji fenomena ini dengan merumuskan dalam sebuah judul penelitian “Peran semantis Argumen Klausa Verbal Bahasa Haruku”. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini sebagai berikut; (a) bagaimana struktur dasar klausa verbal bahasa Haruku? (b) peran semantis argumen apa saja yang dimiliki bahasa Haruku? Lebih lanjut, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini berupa: (a) mendeskripsikan dan menganalisis struktur argumen klausa verbal bahasa Haruku. (b) mengidentifikasi kemudian menganalisis peran semantis argumen klausa verbal bahasa Haruku.

Landasan Teori

Klausa

Klausa merupakan satuan sintaksis yang memiliki runtunan kata dengan kontruksi predikatif. Maksudnya adalah di dalam kontruksi tersebut terdapat sebuah kata atau frasa yang bekerja sebagai predikat, dan objek (Sidu 2012). Lebih lanjut, Chaer (2009) menjelaskan bahwa klausa ialah satuan sintaksis yang berada di atas frasa dan juga di bawah satuan kalimat, merupakan runtunan kata-kata berkontruksi predikatif. Artinya bahwa, di dalam kontruksi-kontruksi tersebut terdapat komponen berupa kata atau frasa, yang memiliki fungsi sebagai predikat, kemudian yang lainnya berfungsi sebagai subjek, objek, dan sebagainya. Selain fungsi subjek yang diwajibkan hadir dalam kontruksi klausa, fungsi subjek dapat dikatakan wajib untuk hadir, berbeda dengan unsur lainnya yang bersifat tidak wajib. **Subjek**

Subjek merupakan bagian dari klausa yang menjadi penanda apa yang dikatakan oleh pembicara (KBBI). Lebih lanjut tentang Subjek, Verhaar, (2010) mengemukakan subjek merupakan unsur yang berada dalam keadaan yang diartikan oleh unsur verba di tempat predikat, ataupun unsur yang mengalami kejadian yang diartikan oleh verba bervalensi satu maupun yang bervalensi lebih dari satu namun dalam bentuk pasif, atau unsur yang melakukan hal-hal yang diartikan oleh verba.

Umumnya subjek berupa nomina, frasa nominal, ataupun klausa, nampak subjek seperti pada beberapa contoh berikut.

- (1) a. *Singa* binatang liar.
- b. *Perempuann itu* belum makan.
- c. *yang tidak mengikuti upacara* akan ditindak.

Predikat

Predikat adalah bagian dari kalimat yang menandai apa yang disampaikan oleh pembicara tentang subjek (KBBI).

Predikat merupakan salah satu fungsi dalam sintaksis yang secara struktur berada setelah subjek (Sidu 2012). Lebih lanjut, Hasan dkk (1988) mengemukakan bahwa predikat berupa konstituen pokok yang disertai konstituen subjek di sebelah kiri, apabila terdapat konstituen objek, pelengkap, dan keterangan, unsur tersebut wajib berada di sebelah kanan. Dalam kalimat, predikat biasanya berupa frasa verba dan frasa adjektival. Kalimat yang berpola SP, predikat dapat pula berupa frasa nominal, frasa numeral, atau frasa preposisional, di samping frasa verbal dan frasa adjektival. Lihatlah contoh berikut.

- (2) a. Ibunya *guru bahasa inggris* (P=FN)
- b. Adiknya *tiga* (P=FNUM)
- c. Ayah *ke kebun* (P=FPREP)
- d. Adik *sedang tidur* (P=FV)
- e. Gadis itu *cantik sekali* (P=FAAdj) **Objek**

Objek merupakan pihak yang mengalami tindakan yang diartikan oleh verba bervalensi dua. Menurut kamus besar bahasa indonesia (KBBI) objek merupakan hal, perkara, orang yang menjadi pokok pembicaraan; benda, hal, dan sebagainya yang dijadikan sebagai sasaran untuk diteliti, diperhatikan, dan sebagainya. Lebih lanjut, Hasan dkk (1988) mengemukakan bahwa objek merupakan konstituen dalam kalimat yang kehadirannya dituntut oleh predikat yang berupa verba transitif pada kalimat aktif. Biasanya letak objek selalu langsung setelah predikat. Objek biasanya berupa nomina atau frasa nominal. Selain satuan berupa nomina dan frasa nominal, konstituen objek juga dapat berupa klausa. Perhatikan data berikut ini. (3) *ami peki lopu min sane*

- 1J bawa parang kecil satu
- 'Kami membawa sebilah parang'

Valensi

Shopen (Nalenan 2016) mengemukakan bahwa valensi mengacu pada jumlah tipe elemen yang berbeda dan berkaitan dengan verba. Valensi merupakan istilah yang mengacu pada jumlah argumen nomina klausa pada tingkat apa saja orang menyebutnya. Jenis valensi terbagi menjadi dua, yaitu valensi semantis dan valensi sintaksis. Valensi semantis merupakan valensi yang terkait dengan jumlah dari partisipan yang wajib hadir yang diungkapkan oleh verba, sedangkan valensi sintaksis atau valensi gramatikal adalah valensi yang berkaitan dengan jumlah argumen pada suatu klausa tertentu. Lebih lanjut, pemahaman mengenai valensi juga mengarah pada jumlah argumen yang berada pada kerangka sintaksis kemudian dikaitkan dengan verba yang disebabkan oleh fungsi-fungsi gramatikal (Pyne 1997; Haspelmath 2002; dan Katamba 1993, dalam Budiarta 2013; dalam Nalenan 2016).

Argumen

Argumen adalah unsur sintaksis dan semantis yang dibutuhkan oleh sebuah verba, yang umumnya berkorelasi juga partisipasi pada suatu kejadian yang dinyatakan oleh predikat atau verbanya. Dari pengertian ini, diketahui jumlah argumen dalam sebuah klausa ataupun kalimat ditentukan oleh unsur verba sebagai inti (*head*) dari klausa atau kalimat tertentu (Williams 1991; Cullicover 1997; dalam Budiarta 2013).

Dalam kajian sintaksis, argumen dalam satu klausa terdiri dari argumen inti berupa aktor (*actor*) dan pasien (*undergoer*), di sisilain argumen noninti berupa instrumen (*instrument*), penyebab (*effector*), lokasi (*locative*), juga tema (*theme*). Berikut ini penjelasan terkait argumen-argumen tersebut. **Aktor**

Foley dan Van Valin (1984) mengemukakan bahwa aktor merujuk pada pelaku atau siapa yang melakukan. Pelaku merupakan argumen yang mengekspresikan partisipan, yang mempengaruhi atau mengendalikan situasi yang dinyatakan oleh predikat. Dalam struktur kalimat aktif, aktor merupakan subjek.

Penderita atau undergoer

Foley dan Van Valin (1984) menyatakan bahwa *undergoer* merujuk pada penderita atau pasien. Penderita merupakan argumen yang mengekspresikan partisipan yang tidak berperan sebagai pembentuk, tidak mengawali, ataupun tidak mengendalikan situasi, justru penderitalah yang dikendalikan pelaku dengan berbagai cara. Dalam

struktur kalimat aktif *undergoer* merupakan objek langsung, sedangkan pada kalimat pasif, *undergoer* merupakan subjek.

Peran makro (macroroles)

Seperti yang telah disinggung sebelumnya pada latar belakang bahwa penelitian ini menggunakan teori peran makro (*macroroles*) yang digagas Foley dan van Valin (1984) sebagai teori untuk menganalisis data. Teori ini dipakai untuk menganalisis dan mendeskripsikan peran semantis dalam setiap argumen yang terdapat dalam klausa verbal bahasa Haruku. *Macroroles* sendiri merupakan bagian dari konsep LFG (*lexical functional grammar*) atau tata leksikal fungsional yang pembahasannya terfokus pada *actor* dan *undergoer* sebagai argumen dalam sebuah kalimat. Argumen merupakan unsur sintaksis berupa frasa nomina (FN) yang dibutuhkan oleh verba. Argumen diidentifikasi melalui hubungan gramatikal (*grammatical relation*), wujud dari fungsifungsi gramatikal berupa; SUBJ, OBJ, IBJ langsung, dan OBJ tak langsung, atau melalui peran semantik (*semantic role*), seperti AGEN, PASIEN, dan lainnya (Culicover dan Trask dalam Ola 2002; dalam Nalenan 2016).

Foley dan Van Valin (1984) menyatakan bahwa peran semantik yang terdapat dalam struktur klausa merupakan hierarki antara *actor* (pelaku) atau *undergoer* (penderita) berguna untuk menerangkan peran semantik di antara predikat dan argumennya. Pelaku sendiri adalah argumen yang mengekspresikan partisipan, memengaruhi atau mengendalikan situasi yang dinyatakan oleh predikat, berbeda dengan penderita yang berperan sebagai argumen yang mengekspresikan partisipan yang tidak mengendalikan situasi. Justru sebaliknya, penderita yang dipengaruhi pelaku dengan berbagai cara, sehingga pelaku dan penderita dalam hal ini merupakan peran umum (*macroroles*), yang di dalamnya terdapat peran-peran khusus seperti agen, pasien, pemengaruh, lokasi, dan tema. Selanjutnya, Foley dan Van Valin (1984) merumuskan sebuah hierarki tematis untuk memudahkan kita dalam menafsirkan berbagai peran semantis yang terlibat dalam pemetaan argumennya.

<i>ACTOR</i>	:	<i>Agent</i>					
			<i>Theme</i>	↑	↓		

UNDERGOER : Patient

Berdasarkan pada hierarki ini, Foley dan Van Valin dari atas ke bawah, sedangkan *undergoer* (penderita) semantik utama *actor* adalah *agent*, kemudian peran semantik yang lain terletak di antaranya.

menyatakan bahwa perilaku *actor* (pelaku) dibentuk dibentuk dari bawah ke atas. Hal ini berarti peran semantik utama *undergoer* adalah *patient*, peran

METHODS

Penelitian ini merupakan penelitian jenis kualitatif, lokasi penelitian di desa Kailolo kepulauan Haruku Provinsi Maluku Tengah. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil observasi yang dilakukan di sebelas desa yang berada di Kepulauan Haruku.

Sumber data berupa empat orang masyarakat penutur asli bahasa Haruku yang dipastikan memiliki kompetensi baik dalam penguasaan bahasa Haruku. Pemilihan partisipan berdasarkan kriteria perorangan yang merujuk pada Djajasudarma (2010) mengemukakan kriteria partisipan penelitian lapangan di antaranya; berupa penutur asli kepulauan Haruku yang memiliki kompeten baik terhadap bahasa tersebut, partisipan berdomisili pada lokasi penelitian, partisipan tidak memiliki cacat artikulasi, partisipan berusia 30-60 tahun, kemudian partisipan memiliki waktu yang cukup untuk menjawab setiap pertanyaan. Data penelitian ini berupa klausa-klausa yang diperoleh dari keempat narasumber yang menguasai bahasa Haruku dengan baik.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan empat teknik, yaitu (1) teknik pancing, teknik ini digunakan untuk memunculkan persoalan kepada informan untuk mendapatkan reaksi balik. (2) teknik rekam, teknik ini digunakan untuk merekam pembicaraan informan yang bersangkutan dengan data. (3) teknik catat, teknik ini untuk mencatat pembicara infroman yang berkaitan dengan data. (4) teknik simak libat cakap, dipakai untuk menstimulasi informan guna memunculkan data yang diharapkan.

Instrumen kunci dalam penelitian ini merupakan peneliti sendiri. Bersandar pada penjelasan Sugiono (2015) bahwa peneliti merupakan intrumen kunci dalam penelitian kualitatif. Kemudian, dilengkapi dengan alat perekam.

Analisis data penelitian ini menggunakan metode padan dan agih. Sudaryanto (2015) mengemukakan bahwa dalam

penelitian kebahasaan metode padan merupakan metode yang alat penentunya terdapat di dalam bahasa yang akan diteliti. Kemudian penelitian ini menggunakan metode agih karena metode ini cocok digunakan untuk meneliti hal yang berada dalam bahasa yang diteliti, yaitu bahasa Haruku.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Struktur Dasar Kalusa Verba Bahasa Haruku

Sebelum membahas lebih jauh mengenai masalah yang telah dirumuskan, terlebih dahulu akan dibahas secara singkat verba secara umum dalam bahasa Haruku.

Verba bahasa Haruku dari segi perilaku semantis

Setiap verba memiliki makna inheren yang terkandung di dalamnya. Berdasarkan kasus BH, peneliti menemukan beberapa data klausa verbal yang verbanya memiliki makna inheren. Diantaranya, verba perbuatan dan verba proses. Kedua fenomena tersebut dipaparkan sebagai berikut. **Verba Perbuatan dalam Bahasa Haruku**

biasanya verba perbuatanlah yang menjadi jawaban atas pertanyaan apa yang dilakukan subjek (Hasan dkk 1998). data berikut ini merupakan verba perbuatan dalam BH.

(3) *wari i ka'a ai sa* adik 3J panjat pohon satu 'adik memanjat sebuah pohon'

(4) *inya i koti kasbi kabua*

Mama 3J masak singkong banyak

'Ibu memasak banyak singkong'

Pada klausa (3), verba *ka'a* 'memanjat' dan verba *koti* 'masak' pada klausa (4) merupakan verba perbuatan dalam klausa BH. Verba tersebut sebagai jawaban atas pertanyaan "apa yang dilakukan subjek?" subjek pada klausa (3) *wari* 'adik' dan subjek klausa (4) *inya* 'ibu'. Dengan demikian, pada klausa (3) pelaku yang memanjat pohon adalah *wari* 'adik'. Pada klausa (4) pelaku memasak adalah *inya* 'ibu'.

Verba proses dalam bahasa Haruku verba proses merupakan verba yang menyatakan adanya perubahan dari keadaan yang satu ke keadaan yang lain.

Biasanya verba ini dapat menjadi jawaban atas pertanyaan *apa yang terjadi pada subjek* (Hasan dkk 1998).

(5) *au masele lou*

1T sakit lagi

'saya sakit lagi'

(6) *ama Mansur laba i mabinya manabu*

Bapak NAMA dan 3J istrinya jatuh

'bapak Mansur dan istrinya jatuh'

Pada klausa (5) verba *masele* 'sakit' dan pada klausa (6) verba *manabu* 'jatuh' merupakan verba proses dalam

klausa BH. Verba tersebut merupakan jawaban dari pertanyaan "*apa yang terjadi pada subjek*" subjek pada klausa (5) adalah *au* 'saya' dan *ama Mansur laba i mabinya* 'bapak Mansur dan istrinya' merupakan subjek dari klausa (6).

Pembahasan tentang verba BH berdasarkan segi semantis akan dikelompokkan berdasarkan pada subkelas verba oleh Thomas E. Payne (2011) dalam bukunya *Understanding English Grammar*. Mereka membagi verba dalam beberapa subkelas yaitu, *state* (keadaan), *process* (proses), *motion* (gerak), *position* (posisi), *action* (tindakan/aksi), dan *action-process* (proses tindakan).

Keadaan (state)

Keadaan merupakan situasi dalam fenomena wacana tidak memiliki perubahan, dan tidak terdapat tindakan (Payne 2011). Verba keadaan adalah verba yang mengandung makna keadaan. Umumnya verba yang mengandung makna keadaan tidak dapat menjawab kedua jenis pertanyaan; '*apa yang dilakukan subjek*' dan '*apa yang terjadi pada subjek*' tidak dapat juga dipakai untuk membentuk kalimat perintah. Verba keadaan menyatakan bahwa acuan verba berada pada situasi tertentu. verba keadaan sering sulit dibedakan dengan adjektiva, karena kedua jenis kata ini banyak memiliki kesamaan. Salah satu ciri umum untuk membedakan kedua kategori ini ialah prefiks adjektiva *ter-* 'paling' dapat ditambahkan pada bentuk adjektiva, tetapi tidak pada verba keadaan (Hasan dkk1998). Kasus pada BH sebagai berikut.

(7) *au pasukai ale*

1T suka 2T

'saya suka kamu'

(8) *warin malona makari*

Adik laki-laki lapar

'Adik laki-laki lapar'

Pada klausa (7) verba *pasukai* 'suka' dan verba *makari* 'lapar' pada klausa (18) merupakan verba keadaan dalam klausa

verbal BH. Verba *pasukai* ‘suka’ menyatakan suatu keadaan seseorang yang sedang merasakan bahagia, dan verba *makari* ‘lapar’ menyatakan suatu keadaan seseorang yang sedang merasa lapar dan menginginkan makanan.

Proses (process)

Proses merupakan situasi yang menyatakan perubahan waktu ke waktu. Bisa jadi proses tersebut disengaja atau sukarela. Proses tidak disengaja terdiri dari satu peserta. Contoh dalam kasus BH sebagai berikut.

(9) *manu ti mata*

Ayam itu mati

‘ayam ini mati’

(10) *pinan ti picah*

Piring ini pecah

‘piring ini pecah

Pada klausa (9) verba *mata* ‘mati’ dan verba *picah* ‘pecah’ pada klausa (10) merupakan verba proses dalam klausa BH. Verba tersebut merupakan jawaban atas pertanyaan “apa yang terjadi pada subjek” subjek pada klausa (9) adalah *manu* ‘ayam’ dan pada klausa (10) adalah *pinan* ‘piring’. Dengan demikian, proses yang terjadi pada klausa (9) adalah subjek *manu* ‘ayam’ kehilangan nyawa, sedangkan klausa (10), proses terjadi pada subjek *pinan* ‘piring’ terbelah atau pecah menjadi beberapa bagian. **Gerak (motion)**

Pada dasarnya ungkapan gerak mengaitkan tema (hal yang bergerak). Verba bergerak melibatkan perubahan entitas (Mulyadi 1998 dalam Nainggolan 2017). Perpindahan entitas dibedakan atas ciri kesengajaan ataupun ketidak sengajaan. Dalam hal ini, verba gerakan ditantai dengan bentuk kesengajaan, seperti berjalan, berdiri, dan berseluncur dinamai verba gerakan agentif. Sedangkan gerakan yang tidak disengaja, seperti jatuh, pingsan, dan terpelanting disebut verba gerakan nonagentif (Mulyadi 1998 dalam Nainggolan 2017). Kasus pada BH sebagai berikut.

(11) *daban malona lawa eke sakolah*

Kaka laki-laki lari ke sekolah

‘kaka laki-laki berlari ke sekolah’

(12) *au wari manabu heri ai*

1T adik jatuh dari pohon

‘adik saya jatuh dari pohon’

Verba *lawa* ‘berlari’ pada klausa (11) merupakan verba gerakan yang disengaja atau gerakan agentif. Verba *manabu* ‘jatuh’ pada klausa (11) merupakan perilaku verba yang tidak disengaja atau nonagentif. Kedua verba tersebut terlibat dalam tema yang mengalami perpindahan. Verba gerakan *lawa* ‘lari’ pada klausa (11) melibatkan tema *daban malona* ‘kakak laki-laki’ mengalami perpindahan tempat ke sekolah. Verba *manabu* ‘jatuh’ pada klausa (12) melibatkan tema *wari* ‘adik’ mengalami perpindahan tempat dari pohon ke tanah.

Posisi (position)

Kelompok kata kerja yang menjelaskan posisi statis suatu objek. Misalnya, *duduk*, *berdiri*, *jongkok*, *berlutut*, *menggantung*, dan *berbobong*. Kelompok ini cenderung memiliki sifat morfosintaksis yang mirip dengan kata kerja gerak (Payne 2011). Contoh kasus position dalam BH sebagai berikut.

(13) *ire i kupa wa'a kadera*

1J 1J duduk di kursi

‘dia duduk di kursi’

(14) *Amina paolo wa'a wael habai*

NAMA berdiri di sungai samping ‘amina berdiri di samping sungai’

Pada klausa (13) verba *kupa* ‘duduk’ dan verba *paolo* ‘berdiri’ pada klausa (14) merupakan verba posisi dalam klausa BH. Kedua verba ini memberi pernyataan posisi statis dari subjek dilengkapi tempat subjek berada. Verba *kupa* ‘duduk’ pada klausa (13) menjelaskan posisi statis subjek yakni, *ire* ‘dia’ duduk di sebuah kursi, kemudian verba *paolo* ‘berdiri’ pada klausa (14) menjelaskan posisi statis subjek *Amina* ‘NAMA’ berdiri di tepi sungai.

Tindakan (action)

Tindakan merupakan situasi yang dimulai oleh beberapa kekuatan sadar ataupun tidak sadar. Namun, tidak melibatkan peserta yang dikenai dampak. Misalnya *menari*, *tidur*, *berbicara*, *menyanyi*, *melihat*, *membaca*, *menipu*. Verba ini menjawab pertanyaan ‘apa yang dilakukan X’ (Payne 2011). Contoh pada klausa BH sebagai berikut.

(15) *au daban i boa kura au momoi*

1T kakak 3T bicara dengan 1T paman

‘kakak saya berbicara dengan paman saya’

(16) *mansia i kou ayu paleng hira*

3J 3J lihat pohon sangat besar 'mereka melihat pohon sangat besar'

Pada klausa (15) verba *boa* 'bicara' dan verba *kou* 'melihat' pada klausa (16) merupakan verba tindakan dalam klausa BH. Verba *boa* 'bicara' menyatakan tindakan yang dilakukan oleh subjek, yakni berbicara dengan paman. Pada klausa (16) verba *kou* 'lihat' menyatakan sebuah tindakan yang dilakukan subjek, yakni melihat pohon sangat besar.

Proses Tindakan (action process)

Proses tindakan merupakan situasi yang diprakarsai oleh kekuatan sadar atau tak sadar, dan mempengaruhi beberapa pasien yang berbeda. Misal *memukul*, *membunuh*, *menusuk*, *menembah* (menyangkut dengan peristiwa kekerasan), menyangkut juga dengan indra perangkap istirahat, berubah, meleleh, dan lainnya. Kata kerja ini dapat terjadi untuk menjawab pertanyaan 'apa yang dilakukan X' dan 'apa yang terjadi pada X'. contoh kasus dalam BH sebagai berikut.

(17) *ire i hola sia to benamasa*

3T 3T pukul kucing itu kemarin.

'dia memukul kucing itu kemarin'

(18) *mansia isi pamata manu to wa'a ti*

3J 3J bunuh ayam itu di sini

'mereka membunuh ayam itu di sini'

Verba *hola* 'pukul' pada klausa (17) dan verba *pamata* 'bunuh' pada klausa (18) merupakan verba proses-tindakan dalam

klausa BH. Verba *hola* 'pukul' menyatakan tindakan yang dilakukan oleh subjek, yakni memukul kucing. Sementara itu, verba *pamata* 'bunuh' menyatakan tindakan yang dilakukan oleh subjek, membunuh ayam.

Verba Bahasa Haruku dari Segi Perilaku Sintaksis

Verba dalam tata bahasa merupakan unsur yang sangat penting, karena dalam kebanyakan kasus, verba yang memiliki peran penting terhadap unsur-unsur lain yang akan hadir dalam kalimat tertentu (Hasan dkk 1998). Pada hakikatnya, verba terdiri atas verba intransitif dan verba transitif. Lebih lanjut, verba transitif dibagi lagi menjadi verba ekatransitif dan verba dwitransitif.

Verba Intransitif Bahasa Haruku

Verba intransitif merupakan verba yang tidak menempatkan nomina atau objek dibekangnya, juga dapat berfungsi sebagai subjek dalam kalimat pasif (Hasan, dkk 1998). Contoh klausa intransitif BH sebagai berikut.

(19) *ire i lava 3T 3T lari*

'dia berlari'

Verba *lava* 'lari' pada contoh klausa (19) di atas merupakan verba intransitif, karena tidak dapat diikuti pasien atau

objek. Hal ini menunjukkan bahwa dalam klausa transitif hanya mengikat satu argumen inti saja, yakni *ire* 'dia'.

Verba Transitif Verba Bahasa Haruku

Verba transitif merupakan verba yang membutuhkan sebuah nomina sebagai objek dalam kalimat aktif, kemudian objek tersebut dapat berfungsi sebagai subjek dalam kalimat pasif. Verba transitif terbagi lagi menjadi dua, yakni verba ekatransitif dan dwitransitif. Berikut ini contoh data verba ekatransitif dan dwitransitif dalam bahasa Haruku.

Verba ekatransitif BH

Verba ekatransitif merupakan verba transitif yang menyertakan satu objek (Hasan dkk 1998). Berikut data klausa monotransitif BH.

(20) *amai i kunu manu to*

Ayah 3J bakar ayam itu

'ayah membakar ayam itu'

(21) *au wariu i peki lapun horu*

1T adik 3T bawa baju baru

'adik saya membawa baju baru'

Verba *kunu* 'bakar' pada klausa (20) merupakan verba ekatransitif yang mengikat argumen inti subjek *amai* 'ayah' dan argumen objek *manu* 'ayam'. Pada klausa (21) verba *peki* 'bawa' mengikat argumen inti subjek *wariu* 'adik' dan argumen *lapun* 'baju' sebagai objek.

Verba dwitransitif bahasa Haruku

Verba dwitransitif merupakan verba yang dalam pola kalimat aktif dapat disertai dua nomina, nomina sebagai objek dan nomina sebagai predikat (Hasan dkk 1998). Dalam hal ini, verba dwitransitif merupakan verba yang mengikat tiga argumen inti. Berikut data klausa dwitransitif BH.

(22) *au amai i kabe au warin kata laba lapun horu*
 Aku ayah 3T beli 1T adik celana dan baju baru
 ‘ayah saya membelikan adik saya celana dan baju baru’

(23) *ire i peki au mabai*
 3T 3T bawa aku makanan
 ‘Dia membawakan aku makanan’

Pada klausa verba BH di atas, verba *kabe* ‘membelikan’ (22) dan verba *peki* ‘membawakan’ (23) merupakan verba dwitransitif karena masing-masing verba mengikat tiga argumen inti. Verba *kabe* ‘membelikan’ (22) mengikat argumen inti yaitu *amai* ‘ayah’ sebagai subjek, *warin* ‘adik’ sebagai objek₁ dan *lapun laba kata horu* ‘baju dan celana baru’ sebagai objek₂. Pada (23) verba *peki* ‘membawakan’ mengikat argumen *ire* ‘dia’ sebagai subjek, *au* ‘1T’ sebagai objek₁ dan *mabai* ‘makanan’ sebagai objek₂.

Peran Semantis Argumen Klausa Dasar Verbal Bahasa Haruku

1. Agen

Agen merupakan aktor atau pelaku yang melakukan tindakan dalam suatu peristiwa secara sengaja dengan tujuan tertentu. Data peran agen dalam BH sebagai berikut. (24) *Mansia to isi pamata pipi sa*

3J itu 3J bunuh sapi satu
 ‘Mereka membunuh satu ekor sapi’

Pada klausa (24) argumen *mansia* ‘mereka’ merupakan peran agen, karena argumen tersebut menunjukkan tindakan atau aksi sesuai keinginannya. Dalam struktur sintaksis, agen memiliki kelebihan sebagai pengendali tindakan predikat.

Meskipun predikat merupakan inti atau *head* dari sebuah klausa, namun hadirnya aktor sebagai penunjang kejelasan maksud pesan yang akan disampaikan.

2. Lokatif

Lokatif merupakan peran argumen sebagai tempat. Peran argumen sebagai lokatif berfungsi sebagai keterangan (*adjung*), sehingga tidak berfungsi sebagai argumen inti. Lokatif berperan untuk menjelaskan atau memberikan informasi terkait lokasi aksi terjadi di dalam sebuah kalimat yang dapat diisi oleh frasa preposisional. Perhatikan peran lokatif BH pada data berikut.

(24) *momoi i mata wa'a aman*
 Paman 3J mati di kampung ‘Paman meninggal di kampung’

Pada data (24) frasa preposisional *wa'a aman* ‘di kampung’ berupa argumen yang diikat oleh verba *mata* ‘meninggal’.

frasa preposisional ini memiliki peran untuk menerangkan tempat/atau lokasi terjadinya peristiwa tersebut.

3. Tema

Tema adalah peran sebuah argumen yang terletak di suatu tempat atau peran argumen yang mengalami perpindahan lokasi. peran tersebut hampir sama dengan peran pasien, karena dikenai aktivitas dari verba yang dilakukan oleh agen. Perbedaan antara peran tema dan pasien adalah peran tema mengalami perpindahan atau pergerakan yang disebabkan aksi sesuai verbanya. kasus BH pada data berikut ini.

(25) *ire i puna manabu anabunta to eke mesel*
 3T 3T buat jatuh anak itu ke lantai ‘Dia menjatuhkan anak itu ke lantai’

Pada klausa (25) di atas, *anabunta* ‘anak’ mengalami perpindahan tempat yang dilakukan oleh argumen *ire* ‘dia’ dengan verba *puna manabu* ‘menjatuhkan’. Verba *puna manabu* ‘menjatuhkan’ menunjukkan kejadian jatuhnya anak dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang rendah. Jatuhnya anak menunjukkan proses perpindahan dari tempat yang satu ke tempat yang lain, sehingga anak berperan sebagai tema.

4. Pengalam

Pengalam merupakan peran argumen yang mengalami suatu keadaan. Parera (Iswara 2015) mengemukakan bahwa peran argumen pengalam menyatakan yang dikenai peristiwa psikologis, baik sensasi, emosi, maupun kognitif. Lebih lanjut, Foley dan Van valin (1984) menegaskan bahwa pengalam adalah sesuatu yang memprakarsai, atau mengontrol keadaan. Contoh peran pengalam dalam BH sebagai berikut.

(26) *ire i makari wanisai*

3T 3T lapar sekali 'Dia lapar sekali'

Pada klausa (26), argumen *ire* 'dia' merupakan argumen pengalam. Dalam hal ini argumen pengalam merupakan argumen bernyawa yang dapat merasakan dan mengalami suatu kejadian.

5. Instrumen

Peran instrumen merupakan peran sebagai alat yang digunakan oleh subjek untuk melakukan tindakan yang dinyatakan oleh verba. Dalam konteks ini, instrumen tersebut sebagai argumen yang tidak bernyawa. Berikut peran instrumen dalam BH.

(27) *inyai i koto ayu wake lopu*

Ibu 3T potong kayu pakai parang

'Ibu memotong kayu pakai parang'

Pada klausa (27) argumen *lopu* 'parang' merupakan argumen yang mengisi peran alat yang digunakan oleh *inyai* 'ibu' sebagai subjek yang melakukan tindakan yang dinyatakan verba *koto* 'potong'. Dengan demikian, argumen *lopu* 'parang' argumen instrumen yang tidak bernyawa.

6. Pasien

Pasien merupakan argumen yang bernyawa maupun tidak bernyawa yang berada dalam suatu keadaan maupun mengalami perubahan keadaan dari hasil perilaku verba. Contoh dalam BH sebagai berikut.

(28) *daban i bola wari*

Kaka 3T pukul adik

'Kakak memukul adik'

Pada klausa (28) argumen subjek *wari* 'adik' merupakan argumen yang diikat oleh verba *bola* 'pukul'. Olehnya itu,

argumen *wari* 'adik' berperan sebagai pasien, karena *wari* 'adik' merupakan penderita yang diakibatkan aksi *bola* 'pukul' yang dilakukan oleh pelaku *daban* 'kakak'.

7. Benekatif

Peran benekatif merupakan peran yang dimiliki nomina dengan kepentingan tertentu. berikut proses benekatif dalam verba BH.

(29) *inyai i kabe au daban lapun*

Ibu 3T beli 1T kaka baju

'Ibu membelikan kakak saya baju'

Pada klausa (29) argumen *daban* 'kakak' merupakan argumen yang yang diikat oleh verba *kabe* 'membelikan'. Dalam hal ini, *daban* 'kakak' memiliki peran benekatif atau kepentingan karena merupakan argumen yang menerima keberuntungan dari argumen *inyai* 'ibu'.

CONCLUSIONS

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis data dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa (1) struktur dasar klausa verbal BH berpola subjek-verba-objek (SVO) pada klausa transitif BH berpola subjek-verba (SV). (2) klausa verbal BH terdiri menjadi tiga bagian, yaitu klausa intransitif, klausa ekatransitif dan klausa dwitransitif. (3) peran semantis argumen dalam klausa verbal BH berupa peran makro aktor dan *undergoer*. Peran makro aktor direalisasi melalui peran tematis agen, lokatif, tema, instrumen, dan benekatif. Lebih lanjut, peran makro *undergoer* dalam BH direalisasi melalui peran tematis pasien, benekatif, instrumen, tema, dan lokatif.

REFERENCES

- Budiarta, I Wayan. (2013). *"Tipologi Sintaksis Bahasa Kemak"* (Disertasi). Denpasar: Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Chaer, Abdul. (2009). *Sintaksis Bahasa Indonesia: Pendekatan Proses*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Culicover, P.W. (Ed). (1997). *Principle and Parameters: An introduction to syntax theory*. Oxford: Oxford University Press
- Djajasudarma, F. (2010). *Metode Linguistik: Ancangan Metode Penelitian dan Kajian*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Foley, William A. & Robert D. Van Valin. (1984). *Functional syntax and universal grammar*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Grimes, B.F. (ed.) (1988). *Ethnologue: Languages of the World*. Dallas, Texas: Summer Institute of Linguistics, Inc.
- Hasan, Alwi. dkk. (2008). *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia*. Jakarta. Balai Pustaka.

- Haspelmath, Martin. (2002). *Understanding Morphology*. London. Arnold.
- Katamba, Francis. (1993). *Modern Linguistic Morphology*. London: Macmillan press LTD.
- Nalenan, Joni Soleman. (2016). *Ekspresi Argumen Aktor Dan Undergoer Dalam Klausa Verbal Bahasa Rote Dialek Bilba Di Kecamatan Rote Timur Kabupaten Rote Ndao*. (tesis). Kupang. Universitas Nusa Cendana.
- Payne, E. Thomas. (1997). *Describing Morphosyntax: A Guide for field linguistic*. New York. Cambridge university press. na Payne, E. Thomas. (2011). *Understanding English Grammer*. New York. Cambridge university press.
- Sidu, La Ode. (2012). *Sintaksis Bahasa Indonesia*. Kendari. Unhalu press
- Sudaryanto. (2015). *Metode dan Aneka Teknik Analisis Bahasa: Pengantar Penelitian Wahana Kebudayaan Secara Linguistik*. Yogyakarta: Duta Wacana University Press.
- Sugiono (2015) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Van Hoevell, G.W. W. C. (1877). *Lets Over de Vijf Voornaamste Dialecten der Ambonsche Landtaal* (bahasa Tanah). *BijdrTLV* 4/1: 1-136
- Verhaar. Jhon W.M. (2010). *Asas-Asas Linguistik Umum*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Tindak Tutur Direktif pada Acara Variety Show Mater Chef Indonesia (Kajian Pragmatik)

Ja'a Nazielatu Rois Nabilla¹, Riyadi Santosa.², Wiwik Yulianti³

¹Universitas Sebelas Maret, Surakarta

CONTACT

jaanaziel1998@gmail.com
riyadisantosa@staff.uns.ac.id
wiwikyulianti@staff.ac.id

KEYWORDS

Pragmatik, Tindak Tutur
Direktif,
Variety Show

ABSTRACT

The background of this research is there are many utterances in the form of directive speech acts on the variety show Master Chef Indonesia (Pragmatic Study). Analysis of directive speech acts on the variety show Master Chef Indonesia is a study that aims to describe the types of directive speech acts, such as command, request, permission, prohibition, and question. This research is descriptive qualitative research that uses a data source in the form of variety show broadcasts on Master Chef Indonesia's YouTube account in season 9. From the available data sources, 79 data were found, consisting of 23 command data, 9 request data, 10 permission data, 5 prohibition data, and 32 question data. The data obtained show that question is a type of directive speech act that is often used in the variety show Master Chef Indonesia season 9. Directive speech acts in the form of questions are more often used in conversations between speakers and speaker partners because the answers often appear in the form of explanations from the speech partner to the speaker. Speakers and speaker partners in this research are all judges and participants from all broadcasts on the variety show Master Chef Indonesian in season 9. In addition, the results of this research also explain that communication between speakers and speaker partners will be suitable for its purpose if both of them have the same understanding of what the speaker says.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi adanya banyak tuturan yang berupa tindak tutur direktif pada acara variety show Master Chef Indonesia (Kajian Pragmatik). Analisis tindak tutur direktif pada acara variety show Master Chef Indonesia merupakan penelitian yang memiliki tujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis tindak tutur direktif, seperti command (perintah); request (permintaan); permission (perizinan), prohibition (larangan); dan question (pertanyaan). Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang menggunakan sumber data berupa tayangan acara variety show pada akun YouTube Master Chef Indonesia di season 9. Dari sumber data yang ada, ditemukan 79 data, yang terdiri dari 23 data command (perintah), 9 data request (permintaan), 10 data permission (perizinan), 5 data prohibition (larangan), dan 32 data question (pertanyaan). Data yang didapatkan terlihat bahwa question (pertanyaan) merupakan jenis tindak tutur direktif yang sering digunakan pada acara variety show Master chef Indonesia season 9. Tindak tutur direktif berupa question (pertanyaan) lebih sering digunakan pada percakapan antar penutur dan mitra tutur karena sering munculnya jawaban berupa penjelasan dari mitra tutur kepada penutur yang memberikan tuturan. Penutur dan mitra tutur pada penelitian ini merupakan semua juri dan peserta dari seluruh tayangan pada acara variety show Master chef Indonesia season 9. Selain itu, hasil penelitian ini juga menjelaskan bahwa di dalam komunikasi antar penutur dan mitra tutur akan sesuai dengan tujuannya jika keduanya memiliki pemahaman yang sama dari maksud tuturan yang dituturkan oleh penutur.

INTRODUCTION

Tindak tutur direktif merupakan salah satu kajian yang terdapat pada salah satu cabang ilmu linguistik, yaitu pragmatik. Kajian yang masuk pada pragmatik merupakan kajian yang mempelajari mengenai makna atau penafsiran yang dituturkan oleh penutur dan dimaknai oleh mitra tuturnya. Tuturan dapat berupa lisan maupun tulisan. G. Yule mengatakan bahwa pragmatik lebih mengutamakan makna dari pada kosa kata yang dituturkan dari penutur kepada mitra tutur karena maknanya harus dapat diketahui oleh mitra tutur dengan baik. Selain itu, kajian ini juga mempertimbangkan mengenai siapa, dimana, kapan, dan bagaimana situasi dari penutur dan tuturannya. Levinson (2000) juga menjelaskan bahwa pragmatik merupakan studi sistematis yang mempelajari mengenai kegunaan bahasa beserta maknanya yang bergantung pada sesuatu.

Tindak tutur merupakan kegiatan yang dilakukan oleh setiap manusia untuk berbahasa dan melakukan interaksi yang memicu adanya suatu tindakan antar penutur. Tindak tutur sangat membutuhkan komunikasi secara dua arah agar dapat tersampaikan dengan baik aa yang dimaksud dari tuturannya. Searle (1975) membagi tindak tutur

menjadi lima, yaitu: 1. Asertif, yang menjadikan tuturan memiliki kebenaran yang mutlak, seperti mendeskripsikan, menjelaskan, menyatakan, menegaskan, dan menyatakan; 2. Direktif, yang digunakan oleh penutur untuk memberikan pengaruh kepada mitra tutur agar melakukan tindakan sesuai dengan apa yang dituturkan, seperti perintah, nasihat, dan memesan; 3. Komisif, yang menjadikan tuturan memiliki kandungan suatu komitmen, seperti perjanjian, penawaran, penolakan, ikrar, dan sumpah serapah., 4. Ekspresif yang tuturannya berisi tentang ungkapan suatu perasaan dan sikap seseorang, seperti permintaan maaf, ucapan selamat, ucapan terimakasih, dan pujian., 5. Deklaratif yang tuturannya digunakan untuk membuat suatu tindakan baru untuk mengubah suatu kondisi yang diimbangi dengan fakta, seperti menyetujui, mengizinkan, memaafkan, dan melarang.

Tindak tutur direktif merupakan bentuk tuturan yang memberikan suatu aksi agar mitra tutur melakukan suatu tindakan (Kreidler, 2002). Yule (2014) memberikan definisi mengenai tindak tutur direktif sebagai salah satu jenis tindak tutur yang digunakan seseorang untuk memberi perintah mitra tutur untuk melakukan sesuatu yang dilandasi oleh keinginan penutur itu sendiri. Searle (1975) mendeskripsikan bahwa tuturan direktif adalah tuturan yang dapat digunakan untuk mempengaruhi mitra tutur dengan tujuan agar mitra tutur mau melakukan tindakan sesuai dengan apa yang dituturkan.

Penelitian mengenai tindak tutur khususnya direktif sudah sangat banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu, seperti O. Nur & Syah (2017) yang mengkaji tentang tindak tutur direktif yang mendukung keefektifan yang ada pada acara *talk show*. Wang (2015) yang membahas mengenai tindak tutur direktif yang berfokus pada tuturan penolakan pada acara *If You're the One*. Esfahlan & Boroumand (2020) yang membahas tentang terjadinya suatu tuturan yang disebabkan oleh faktor-faktor pendukung, seperti gender dan status sosial serta ekonominya, dengan menggunakan objek penelitian mahasiswa asing yang dikelompokkan berdasarkan gender dan status yang dimilikinya. Prayitno *et al.*, (2021) meneliti tentang tindak tutur direktif pada kolom komentar #sahkanRUUPS di sosial media pada tahun 2019 silam. Nur *et al.*, (2017) yang membahas mengenai tindak tutur direktif namun pada iklan *fair and lovely* edisi 2012 hingga 2016. Kemudian ada Arvelia *et al.*, (2022) yang membahas mengenai tindak tutur direktif pada Kumpulan cerita pendek karya Ahmad Tohari

Pada tahun 1976, Searle kembali membahas mengenai tindak tutur direktif dan menegaskan bahwa tindak tutur direktif memiliki jenis-jenis, sebagai berikut: *command* (perintah); *request* (permintaan); *permission* (perizinan), *prohibition* (larangan); dan *question* (pertanyaan). Pembahasan yang dipaparkan oleh Searle tersebut akan menjadi pokok bahasan pada penelitian ini. Penelitian ini perfokus pada lima jenis tindak tutur direktif yang sudah dijabarkan oleh Searle (1976). Dari latar belakang yang dijabarkan oleh peneliti, penelitian ini memiliki tujuan untuk menemukan analisis mengenai tindak tutur direktif pada tuturan lisan yang spontan. Oleh sebab itu, diharapkan penelitian ini dapat menjadi manfaat berupa pengetahuan jenis-jenis tindak tutur direktif yang dilakukan secara lisan. Penelitian ini menggunakan acara *variety show Master Chef Indonesia*, khususnya pada *season 9* sebagai objek penelitian. Penutur yang akan diteliti merupakan seluruh juri dan peserta dari acara *variety show Master Chef Indonesia*. Peneliti menggunakan teori dan objek tersebut karena telah mempertimbangkan ada banyaknya tuturan direktif yang mengacu pada teori Searle pada acara *variety show*. Selain acara *variety show Master Chef Indonesia* yang sudah pasti berisi banyak tuturan direktif, teori Searle juga merupakan teori yang banyak digunakan untuk membahas topik ini. oleh karena itu, teori Searle sudah sesuai untuk dilakukannya penelitian ini.

METHODS

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan menggunakan pendekatan pragmatik. Sumber data pada penelitian ini adalah tayangan pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*. Tayangan yang akan diteliti dapat di unduh melalui akun YouTube resmi milik *Master Chef Indonesia* di: www.youtube.com/@MasterChefIndonesiaRCTI. Selain itu, penelitian ini menggunakan teknik simak dan catat pada dokumen dimana peneliti tidak ikut andil dalam proses pembuatan bakal data. Pada penelitian ini, peneliti hanya menjadi pemerhati pada setiap tuturan yang ada pada setiap penutur di acara tersebut. Penelitian ini juga akan menggunakan teknik dokumentasi untuk mengumpulkan sumber data dengan acara mengunduh semua *video* tayangan pada akun YouTube *Master Chef Indonesia season 9* dari *episode audition* hingga TOP 3 dan melakukan transkrip beberapa tuturan yang mengandung tuturan direktif. Beberapa langkah yang dalam pemerolehan data pada penelitian ini adalah dokumentasi, transkrip tuturan, mencatat, mengklasifikasi data, dan menggambarkan kesimpulan. Setelah mengumpulkan data, peneliti akan melakukan forum diskusi dengan ahli pada bidang penelitian ini untuk mengecek keabsahan data yang diperoleh dengan acuan teori yang digunakan.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Setelah mengklasifikasi data mengenai tuturan-tuturan yang mengandung tuturan direktif pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*, peneliti endaoatkan sebanyak 79 data, yang terdiri dari 23 data tindak tutur perintah,

9 data tindak tutur permintaan, 10 data perizinan, 5 data tindak tutur larangan, dan 32 data tindak tutur pertanyaan. Berikut merupakan pembahasan dari beberapa data yang telah didapatkan:

Tindak Tutur Direktif Perintah

Searle menjelaskan bahwa tindak tutur perintah adalah tindak tutur yang berisikan tentang kalimat yang memiliki tujuan untuk menyuruh atau mengatur mitra tutur agar melakukan suatu tindakan. Berikut merupakan temuan mengenai tindak tutur perintah pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*:

(data 60) “You need to be more focus!”

Kutipan tersebut masuk pada jenis tindak tutur direktif perintah. Hal itu disebabkan karena penutur secara tidak langsung menyuruh mitra tuturnya untuk melakukan apa yang dituturkan.

Konteks tuturan tersebut ketika Chef Juna memberikan *apron* kepada salah satu peserta audisi untuk masuk ke babak selanjutnya. Selama proses menyiapkan hidangan banyak hal yang kurang tepat sehingga Chef Juna menyadari bahwa peserta tidak memiliki fokus yang baik. Oleh sebab itu, Chef Juna menuturkan tuturan tersebut dengan tujuan agar lebih fokus ketika memasak kedepannya nanti.

(data 71) “Lap keringet kamu tu!”

Kutipan tersebut masuk pada jenis tindak tutur direktif perintah karena, pada tuturan tersebut secara langsung memberikan perintah atau menyuruh mitra tutur untuk melakukan tindakan yang diperintahkan.

Konteks tuturan berupa Chef Juna yang sedang maju untuk menyicipi hidangan salah satu peserta dan mendapati peserta tersebut berkeringat di bagian jidat. Chef Juna sembari memberikan *tissue*, dia menyuruh peserta tersebut untuk *mengelap* keringatnya. Pada tayangan tersebut peserta langsung melakukan apa yang diperintahkan oleh Chef Juna.

(data 74) “Dipakai!”

Tuturan tersebut diucapkan oleh Chef Juna sebagai juri ketika memberikan *apron* kepada salah satu peserta yang lolos ke tahap perikutnya. Tuturan “*dipakai!*” merupakan tuturan direktif perintah karena secara langsung terlihat Chef Juna menyuruh peserta untuk melakukan tindakan dari apa yang dituturkannya.

Konteks tuturan tersebut berupa Chef juna yang sedang menyodorkan *apron* kepada salah satu peserta. Tuturan Chef Juna memiliki tujuan agar mitra tutur atau peserta tersebut memakai *apron* yang sudah diberikan oleh juri.

Berdasarkan dari sample data dari acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*, secara tidak langsung ditemukan beberapa tindak tutur direktif perintah. Pada acara tersebut tuturan direktif perintah dapat dilihat secara langsung pada tayangan layar kaca ketika penutur dan mitra tutur saling memahami maksud dan tujuan satu sama lain yang ditandai adanya tindakan dari mitra tutur setelah penutur menuturkan tuturan perintah.

Tindak Tutur Direktif Permintaan

Tindak tutur direktif perintah merupakan tindak tutur yang memiliki maksud untuk meminta atau memohon dengan tujuan agar mitra tutur dapat mengabulkan permintaan atau permohonan tersebut. Berikut merupakan temuan mengenai tindak tutur permintaan pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*:

(data 20) “Hopely you do well di bootcamp”

Tuturan tersebut masuk kedalam jenis tindak tutur direktif permintaan. Tuturan tersebut secara tidak langsung memiliki maksud berharap kepada mitra tuturnya dilihat melalui kata “*hopely*”.

Konteks tuturan berupa Chef Juna yang sedang memberikan komentar dan keputusan kepada peserta untuk masuk ke tahap selanjutnya atau tidak. Sebelum diberikannya keputusan, Chef Juna meminta kepada peserta tersebut sebagai mitra tutur untuk “*do well*” atau bekerja dengan baik jika diloloskan pada tahap berikutnya atau di *bootcamp*.

(data 26) “Saya gamau liat kamu di next season ya”

Tuturan tersebut masuk dalam jenis tindak tutur direktif permintaan karena penutur meminta kepada mitra tuturnya untuk mengabulkan permintaannya. Tuturan permintaan tersebut tidak secara langsung dan jelas terlihat bahwa dia sedang meminta, namun dapat dilihat dari konteks yang ada.

Konteks tuturan tersebut ketika salah satu peserta yang sedang ada pada sesi penentuan lolos atau tidaknya ke tahap selanjutnya. Di awal, peserta sudah menjelaskan bahwa dirinya adalah peserta audisi yang tidak lolos di *season* sebelumnya, sehingga dia Kembali mengikuti audisi pada *season* ini. Dikarenakan hidangannya dapat diterima oleh juri, ketika sesi penentuan secara tidak langsung Chef Rennata meminta peserta tersebut tidak mengulang di *season* selanjutnya dengan maksud lain Chef Rennata memberikan kesempatan peserta tersebut lolos ke tahap selanjutnya. Walaupun tuturan tersebut tidak secara langsung mendapatkan timbal balik berupa tindakan dari mitra tutur,

namun tuturan yang dituturkan oleh Chef Rennata merupakan tuturan yang berisi tentang harapan dan harapan merupakan salah satu bentuk dari permintaan.

(data 52) “Saya mau video call istri saya hari ini ulang tahun, kalau diizinkan, Chef”

Tuturan tersebut masuk kedalam jenis tindak tutur direktif permintaan. Tuturan yang dituturkan oleh penutur berisi tentang permohonan izin kepada mitra tutur agar diizinkan atau dikabulkan. Hal itu terlihat jelas karena adanya tuturan “*kalau diizinkan*” dimana penutur sangat mengharapkan perizinan dari mitra tuturnya.

Konteks tuturan tersebut berupa salah satu peserta yang lolos ke tahap berikutnya ingin mengabarkan kepada istrinya di rumah dengan cara *video call* bersama dengan juri-juri. Selain itu, istri dari peserta tersebut disebutkan sedang ulang tahun dengan maksud hati peserta ingin memberikan hadiah berupa kabar baik dimana dia dinyatakan lolos ke tahap selanjutnya. Dengan sopan, peserta meminta izin terlebih dahulu kepada juri sebagai mitra tutur untuk dikehendaki atau tidaknya maksud dan tujuan tersebut.

Berdasarkan dari sample data dari acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*, secara tidak langsung ditemukan beberapa tindak tutur direktif permintaan. Pada acara tersebut, tuturan yang berisikan tentang permintaan, permohonan, maupun harapan tidak selalu yang memiliki kelas dibawah dari mitra tuturnya. Acara tersebut juga banyak terdapat tuturan direktif permintaan yang berisi harapan atau permintaan dari juri kepada peserta yang mana juri memiliki kelas sosial lebih tinggi daripada peserta.

Tindak Tutur Direktif Perizinan

Tindak tutur direktif perizinan merupakan tindak tutur yang digunakan oleh penutur untuk memberikan izin atau mengabulkan suatu permintaan untuk mitra tutur untuk melakukan suatu tindakan. Berikut merupakan temuan mengenai tindak tutur perizinan pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*:

(data 03) “Oke, silahkan masuk”

Tuturan tersebut masuk dalam jenis tuturan direktif perizinan. Ungkapan “*silahkan masuk*” memiliki tujuan mempersilahkan mitra tutur untuk masuk ke dalam ruang audisi.

Konteks tuturan berupa Chef Arnold yang mempersilahkan atau memberikan izin kepada salah satu peserta audisi untuk masuk ke dalam ruang audisi. Chef Arnold mengizinkan peserta audisi masuk ke dalam ruang audisi untuk menghidangkan hidangan yang sudah dimasak. Dari tuturan Chef Arnold terlihat pada tayangan direspon oleh peserta audisi yang jalan memasuki pintu ruang audisi.

(data 53) “Ya, silahkan. Boleh, boleh.”

tuturan tersebut merupakan tindak tutur direktif perizinan. Hal itu dapat dilihat secara langsung dari ucapan “*silahkan*” dan “*boleh*”. Penutur memberikan izin kepada mitra tutur untuk melakukan suatu tindakan.

Konteks tuturan berupa salah satu peserta audisi yang hendak meminta izin untuk *video call* dengan istrinya yang sedang ulang tahun dan bermaksud untuk mengabarkan berita baiknya bahwa dirinya masuk ke tahap selanjutnya. Peserta tersebut meminta izin untuk memperlihatkan ketiga juri kepada istrinya melalui *video call*nya dengan istrinya. Ketiga juri, Chef Juna, Chef Rennata, dan Chef Arnold memberikan izin kepada peserta tersebut untuk menelfon istrinya di rumah.

Berdasarkan dari sample data dari acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*, secara tidak langsung ditemukan beberapa tindak tutur direktif perizinan. Pada acara tersebut, tuturan yang berisikan tentang memberikan izin atau mengabulkan suatu permintaan dominan menggunakan kata ‘silahkan’ sebagai penanda bahwasannya penutur memberikan izin.

Tindak Tutur Direktif Larangan

Tindak tutur direktif larangan merupakan tuturan yang memiliki tujuan untuk melarang atau memberikan suatu batasan kepada mitra tutur. Berikut merupakan temuan mengenai tindak tutur larangan pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*:

(data 49) “Jangan panik”

Tuturan tersebut masuk dalam jenis tindak tutur direktif larangan. Hal itu disebabkan adanya penanda yang sudah jelas yaitu menggunakan kata ‘jangan’. Penutur bermaksud untuk melarang dan juga membatasi mitra tutur agar tidak melakukan hal tersebut.

Konteks tuturan tersebut berupa Chef Rennata memperhatikan peserta yang sedang panik ketika diingatkan oleh Chef Juna untuk teliti karena waktu sudah hampir habis. Dikarenakan peserta terlihat sangat panik, Chef Rennata mengatakan ‘jangan panik’ agar peserta tidak berlebihan dalam mengalami kepanikan. Hal itu sama saja Chef Rennata memberikan batasan kepada peserta untuk tidak lebih lagi dalam merasa panik.

(data 59) “Ya kamu nggak bisa bilang ini sate”

Tuturan tersebut masuk dalam jenis tindak tutur direktif larangan. Tuturan direktif larangan pada ungkapan tersebut berupa batasan yang diberikan penutur kepada mitra tutur.

Konteks tuturan berupa Chef Juna yang sedang memberikan komentar mengenai hidangan salah satu peserta yang memberi nama hidangannya dengan sebutan ‘sate’ namun tidak ada hidangan yang dihidangkan dengan cara ditusuk. Chef Juna memberikan pengertian bahwa penamaan ‘sate’ juga harus ada visual hidangan yang jelas berbentuk ‘sate’ sesuatu yang ditusuk. Chef Juna melarang peserta tersebut untuk memberi nama hidangannya dengan sebutan ‘sate’.

(data 67) “Brushnya jangan sampai kebakar itu.”

Tuturan tersebut merupakan tindak tutur direktif larangan. Secara jelas penutur menyebutkan kata ‘jangan’ yang mana kata tersebut biasa digunakan sebagai penanda dari sebuah larangan.

Konteks tuturan tersebut ketika peserta sedang proses menyiapkan hidangannya. Peserta menggunakan alat untuk membakar ayam bersamaan dengan mengoleskan bumbu-bumbuan di atas ayam tersebut. Dari kejauhan Chef Arnold mengatakan ‘*brush*-nya jangan sampai kebakar’ guna untuk melarang peserta tersebut agar tidak terlalu lama menggunakan alat bakar dan kuas bumbu secara bersamaan.

Berdasarkan dari sample data dari acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*, secara tidak langsung ditemukan beberapa tindak tutur direktif larangan. Pada acara tersebut, tuturan direktif larangan tidak semua mutlak melarang sesuatu namun ada juga yang sebatas memberikan batasan sekalipun menggunakan penanda kata ‘jangan’.

Tindak Tutur Direktif Pertanyaan

Tindak tutur direktif pertanyaan merupakan tuturan yang sudah pasti memiliki tujuan untuk menanyakan sesuatu. Tindak tutur direktif pertanyaan bisa digunakan untuk menanyakan sesuatu maupun mengintrogasi dan berguna untuk mendapatkan suatu jawaban. Berikut merupakan temuan mengenai tindak tutur pertanyaan pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*:

(data 45) “Pedes nggak ini?”

Tuturan tersebut masuk dalam jenis tindak tutur direktif pertanyaan. Hal itu sudah jelas karena adanya jawaban yang ingin didapatkan oleh penutur.

Konteks tuturan tersebut berupa Chef Arnold yang hendak mencicipi hidangan yang dihidangkan oleh salah satu peserta. Chef Arnold menanyakan hidangan tersebut ‘pedas atau tidak’ karena ingin memberi informasi setelahnya bahwa Chef Arnold menyukai masakan yang pedas.

(data 47) “Loh, proyek galian tanah bukanya duitnya gede, ya?”

Tuturan tersebut merupakan tindak tutur direktif bertanya. Penutur ingin mendapatkan kepastian dan jawaban dari mitra tutur sehingga dia menuturkan tuturan pertanyaan. Tujuan dari tuturannya tersebut agar mendapatkan informasi yang sesuai.

Konteks tuturan tersebut ketika salah satu peserta sedang menyiapkan hidangannya, dia sembari menceritakan pengalaman pekerjaan sebelumnya. Pada fase atau tahap intermeso, Chef Juna menanyakan perihal gaji dari peserta tersebut pada pekerjaan sebelumnya. Dari tuturan pertanyaan tersebut, Chef Jun ingin mengetahui pasti gaji yang didapatkan seorang pekerja di proyek galian tanah. Pertanyaan dari Chef Juna dijawab oleh peserta tersebut yang berisi mengenai informasi gaji seorang pekerja gali tanah.

(Data 56) “Lobsternya diapain kamu masakny?”

Tuturan tersebut masuk dalam jenis tindak tutur direktif pertanyaan. Hal itu karena penutur ingin mendapatkan jawaban dengan cara memastikan dan bertanya kepada mitra tutur.

Konteks tuturan tersebut ketika Chef Rennata sedang mencoba hidangan yang disajikan oleh peserta. Chef Rennata sembari membolak-balik dan memotong hidangan yang ada, dia bertanya kepada peserta yang membuat hidangan tersebut untuk memastikan ‘lobster’ yang dihidangkan dibuat dengan cara apa. Dari tuturan pertanyaan Chef Rennata, peserta sebagai mitra tutur menjawab dan menjelaskan mengenai proses dalam pembuatan hidangan tersebut.

Berdasarkan dari sample data dari acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*, secara tidak langsung ditemukan beberapa tindak tutur direktif pertanyaan. Pada acara tersebut, tuturan direktif pertanyaan tidak bisa dipastikan atau ditandai dengan tanda baca, karena yang diteliti merupakan tuturan langsung atau lisan. Tanda baca tanya merupakan penanda dari tuturan pertanyaan jika yang diteliti tuturan pertanyaan yang ada pada tuturan tulisan. Pada penelitian ini tuturan pertanyaan dapat di lihat dari konteks ketika menuturkan tuturan dan intonasi ketika berbicara.

Seluruh tuturan direktif pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9* merupakan tuturan yang spontan dan tidak menggunakan naskah. Namun, meskipun tuturan yang ada pada acara tersebut merupakan tuturan spontan, peneliti sudah dapat memastikan bahwa akan terdapat banyak tuturan direktif disetiap interaksinya. Hal itu dikarenakan acara MasterChef merupakan acara pertandingan memasak yang terdapat juri dan peserta di dalamnya. Dipastikan setiap pertandingan akan ada tantangan yang berisi suatu perintah maupun larangan dari juri ataupun pertanyaan dan permintaan dari peserta, maupun sebaliknya.

CONCLUSIONS

Dari hasil yang telah didapatkan dan dijelaskan di atas, penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa penelitian tindak tutur direktif dapat digunakan pada tuturan lisan yang tidak selalu menggunakan penanda tanda baca namun bisa menggunakan konteks dan intonasi berbicara. Hal ini dapat dibuktikan dengan ditemukannya 79 benuk tuturan direktif pada acara *variety show Master Chef Indonesia season 9*. Tuturan tersebut diklasifikasikan ke dalam 5 jenis tuturan direktif, yaitu perintah, permintaan, perizinan, larangan, dan pertanyaan. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan tuturan direktif pertanyaan menjadi tuturan yang dominan digunakan dari kalangan peserta maupun juri. Tuturan pertanyaan yang terdapat pada acara tersebut biasanya digunakan untuk memastikan kembali sesuatu dengan mengharapkan adanya jawaban. Dari 79 data yang didapatkan dapat dijabarkan, sebagai berikut: 23 data tindak tutur perintah, 9 data tindak tutur permintaan, 10 data perizinan, 5 data tindak tutur larangan, dan 32 data tindak tutur pertanyaan.

REFERENCES

- Arvelia, I. W., Salsabila, Z. N., & Utomo, A. P. Y. (2022). Analisis Tindak Tutur Direktif Beserta Fungsinya pada Kumpulan Cerita Pendek Senyum Karyamin Karya Ahmad Tohari. *Journal of Linguistics, Literature and Language Teaching*, 6(2).
- Esfahlan, F. K., & Boroumand, M. (2020). Gender and socioeconomic status: A pragmatic analysis of politeness strategies used by Iranian EFL students in Persian and English requests. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 16(4), 1803–1820. <https://doi.org/10.17263/JLLS.851003>
- Nur, O., & Syah, A. (2017). Kesantunan Tindakan Tutur Direktif dalam Talk Show Satu Jam Lebih Dekat di TV ONE (Tinjauan Pragmatik). *Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 1(1), 94–111.
- Prayitno, H. J., Huda, M., Inayah, N., Ermanto, Ardi, H., Giyoto, & Yusof, N. (2021). Politeness of Directive Speech Acts on Social Media Discourse and Its Implications for Strengthening Student Character Education in the Era of Global Education. *Asian Journal of University Education*, 17(4), 179–200. <https://doi.org/10.24191/ajue.v17i4.16205>
- Searle, J. R. (1969). *Speech acts: An essay in the philosophy of language* (Vol. 626). Cambridge: University press.
- Searle, J. R. (1974). *Speech Acts, An Essay in The Philosophy of Language*. Cambridge: University press.
- Wang, Y. (2015). A Study of Refusal Speech Act in Chinese Dating Programs —Take ‘If You Are the One’ As an Example. *Advances in Language and Literary Studies*, 6(3). <https://doi.org/10.7575/aiac.all.v.6n.3p.197>
- Yule, George. 1996. *Pragmatics*. Oxford: Oxford University Press.

Strategi Degradasi Logam Berat dengan Bioreaktor Berbasis Nanoteknologi Guna Mewujudkan Ketersediaan Air Bersih di Indonesia pada Tahun 2030

Muhammad Fadillah^{1*}

¹Universitas Negeri Jakarta

ABSTRACT

Indonesia ranks 82nd out of 163 countries in overall performance in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) with a score of 69.2. The data also shows that the SDGs in Indonesia have not been met, especially the sixth target regarding the availability of clean water and sanitation. In general, this issue is caused by human activities such as industrial activities that produce hazardous waste, one of which is liquid waste containing heavy metals that are carcinogenic. However, the problem of pollution can be overcome by nanotechnology-based waste treatment that utilizes Indonesian natural resources in the form of Sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.). This study uses the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Metaanalyses) method. The PRISMA method was chosen to explain the purpose of this study, which is to determine the efficiency of using nanotechnology-based bioreactors to degrade heavy metals. The results of this study explain that the use of nanotechnology-based bioreactors from Sunn hemp has a good level of efficiency. This is because nanotechnology in the form of silver nanoparticles and nanocellulose produced from Sunn hemp can be used to absorb heavy metal content in industrial wastewater.

ABSTRAK

Indonesia menduduki peringkat 82 dari 163 negara dalam kinerja keseluruhan dalam pencapaian tujuan SDGs (*Sustainable Development Goals*) dengan skor sebesar 69,2. Data tersebut juga membuktikan bahwa SDGs di Indonesia belum terpenuhi, terutama target keenam mengenai ketersediaan air bersih dan sanitasi. Pada umumnya, hal itu diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti aktivitas industri yang menghasilkan limbah berbahaya salah satunya limbah cair mengandung logam berat yang bersifat karsinogenik. Namun, permasalahan pencemaran tersebut dapat diatasi dengan pengolahan limbah berbasis nanoteknologi yang memanfaatkan sumber daya alam Indonesia berupa tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea* L.). Studi ini menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyse*). Metode PRISMA dipilih untuk menjelaskan tujuan dari studi ini, yaitu untuk mengetahui efisiensi penggunaan bioreaktor berbasis nanoteknologi untuk mendegradasi logam berat. Hasil dari studi ini menjelaskan bahwa penggunaan bioreaktor berbasis nanoteknologi dari tumbuhan orok-orok memiliki tingkat efisien yang baik. Hal itu dikarenakan nanoteknologi berupa nanopartikel perak dan nanoselulosa yang dihasilkan dari tanaman orok-orok dapat digunakan untuk mengabsorpsi kandungan logam berat di dalam limbah cair industri.

CONTACT

MuhammadFadillah_13076200
64@mhs.unj.ac.id

KEYWORDS

Bioreaktor, Nanoteknologi,
Crotalaria juncea L.,
Industri, Limbah cair, Logam
berat

INTRODUCTION

Sustainable Development Goals (SDGs) atau biasa juga disebut sebagai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan merupakan suatu program skala global yang telah disepakati oleh negara-negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dengan tujuan menciptakan kehidupan dunia yang lebih baik untuk kedepannya. Beberapa negara ikut berkontribusi untuk memenuhi tujuan dari program SDGs, salah satunya Indonesia. Menurut data dari Sachs dkk. (2022), Indonesia berada di peringkat 82 dari 163 negara dalam kinerja keseluruhan dalam pencapaian tujuan SDGs dengan skor sebesar 69,2. Nilai tersebut masih terbelah dibawah target SDGs, terutama untuk tujuan keenam (ketersediaan air bersih dan sanitasi). Pada data tersebut menunjukkan ketercapaian dibawah target SDGs poin 6 (target 6.1) yang memiliki target sebesar 82% populasi dunia mempunyai akses air bersih yang baik. Dilansir dari laman Indonesia.go.id, hanya terdapat 12 persen rumah tangga yang memiliki akses air minum yang aman dari

91 persen rumah tangga yang memiliki akses. Hal tersebut umumnya terjadi akibat aktivitas yang dilakukan oleh manusia yang menyebabkan lingkungan sekitarnya menjadi rusak, seperti kegiatan industri.



Gambar 1. Kinerja Indonesia dalam SDGs
Sumber: (Sachs dkk., 2022)

Akibat dari adanya kegiatan atau aktivitas manusia seperti kegiatan industri dapat menyebabkan peningkatan pencemaran lingkungan. Pencemaran yang terjadi umumnya disebabkan oleh pembuangan limbah B3 dan dengan adanya perubahan iklim menyebabkan terjadinya pengendapan limbah B3 di dasar perairan (Riani, 2013; Fadillah, 2022). Limbah B3 yang dihasilkan oleh aktivitas industri biasanya mengandung logam berat yang berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup.

Logam berat termasuk senyawa berbahaya yang bersifat dapat menyebabkan kanker atau karsinogenik (Kurniasari dkk., 2012; Fadillah 2022). Logam berat juga memiliki sifat tidak bisa terurai oleh organisme di lingkungan atau bersifat nondegradable (Agustina, 2014). Menurut Fadillah (2022), umumnya di lingkungan manusia terdapat beberapa jenis logam berat yang meliputi aluminium (Al), merkuri (Hg), zinc (Zn), cadmium (Cd) dan lain-lain. Tingginya pencemaran lingkungan oleh limbah cair industri yang mengandung logam berat terjadi juga akibat pertumbuhan industri di Indonesia.

Saat ini terdapat kurang lebih 122 kawasan industri yang ada di Indonesia. Menurut data dari Kementerian Perindustrian RI (2020), Pada triwulan III 2020, industri di Indonesia mengalami pertumbuhan sebesar 4,31% year over year (yoy). Beberapa industri yang mengalami kenaikan adalah industri farmasi dan industri logam dasar yang secara berturut-turut sebesar 14,96% dan 5,19% (Kementerian Perindustrian RI, 2020). Pertumbuhan industri tersebut menimbulkan pencemaran akibat limbah cair yang mengandung logam berat. Berdasarkan penelitian dari Susanti, dkk. (2014), limbah industri farmasi dan industri makanan memiliki kandungan logam berat Zn secara berturut-turut sebesar 211,65 ppm dan 254,12 ppm. Kandungan Zn sebesar itu sudah termasuk pencemaran berat, sedangkan kandungan maksimal Zn yang aman adalah <90 ppm (Komarawidjaja, 2017; Fadillah, 2022). Namun, penanggulangan pencemaran air oleh logam berat dapat memanfaatkan teknologi adsorben berbasis nanopartikel (Nurdila, dkk., 2015).

Nanopartikel merupakan bagian teknologi material yang luas dan termasuk zat padat, serta memiliki satu dimensi dengan ukuran kurang dari seratus nanometer. Nanopartikel ini menunjukkan warna dan sifat yang khas dengan variasi bentuk dan ukuran, yang dapat dimanfaatkan dalam bidang bioimaging (Khan, *et al.*, 2017). Nanopartikel diklasifikasikan berdasarkan sifat fisik dan kimianya, seperti *carbon-based nanoparticles*, *metal nanoparticles*, *lipid-based nanoparticles*, *cellulose nanoparticles (nanocellulose)*, dan sebagainya. Nanopartikel bisa dihasilkan dari beberapa sumber dan metode yang digunakan. Nanopartikel logam ataupun nanopartikel senyawa organik dapat disintesis dengan memanfaatkan suatu tanaman yang mengandung senyawa tertentu, seperti flavonoid dan selulosa. Terdapat beberapa tanaman yang memiliki kandungan flavonoid dan selulosa, salah satunya adalah tanaman orok-orok.

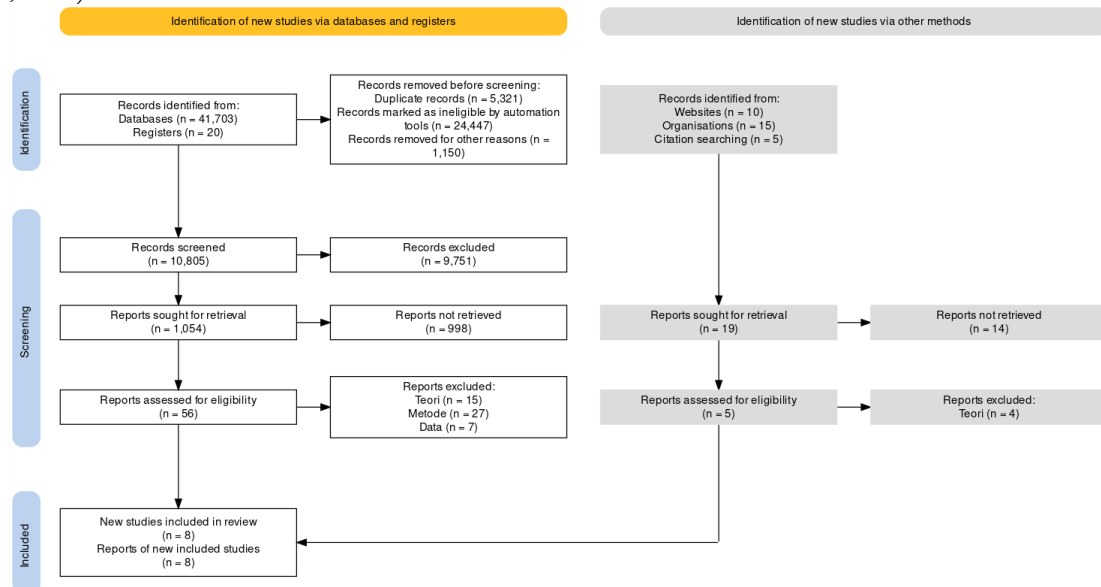
Tanaman orok-orok yang bernama latin *Crotalaria juncea* L. merupakan tanaman leguminosa serta termasuk ke dalam keluarga semak dan perdu (Seta *et al.*, 2020). Tanaman orok-orok memiliki kandungan senyawa yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan nanopartikel, seperti selulosa (67,8% dalam akar dan 78,3% dalam batang (AlSnafi, 2016)) dan senyawa antioksidan (flavonoid 0.845 mg Ekuivalen Rutin/g, tanin (0.281 mg Ekuivalen Asam Tanat/g, dan fenolik (1.394 mg Ekuivalen Asam Galat/g) (Dinakaran, *et al.*, 2014)). Beberapa senyawa tersebut dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk nanoteknologi, seperti nanopartikel perak dan nanopartikel selulosa. Kedua hasil sintesis tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengabsorpsi ataupun mendegradasi kandungan logam berat dalam limbah cair. Degradasi logam berat yang terkandung di dalam limbah cair juga dapat menggunakan beberapa metode, salah satunya filtrasi atau bioreaktor membran (Siregar, 2009; Fitriyani, 2022).

Bioreaktor termasuk salah satu teknologi alternatif untuk pengolahan air limbah. Terdapat beberapa jenis bioreaktor yang digunakan, seperti bioreaktor membran. Selama beberapa dekade terakhir, banyak penelitian mengenai bioreaktor membran karena memiliki potensi untuk menghasilkan limbah cair yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan dianggap sebagai teknologi mutakhir untuk mengolah air limbah (Al-Asheh, *et al.*, 2021). Dalam sistem bioreaktor membran, pengolahan air limbah dilakukan melalui kombinasi bagian biologis (untuk biodegradasi aliran limbah) dan bagian filtrasi membran (untuk pemisahan air limbah yang diolah dari biosolid menggunakan modul membran) (Pervez, *et al.*, 2020).

Oleh karena itu, artikel ini akan membahas mengenai sistem pengolahan limbah cair industri yang mengandung logam berat menggunakan sistem bioreaktor berbasis nanoteknologi. Artikel ini berkontribusi untuk ketersediaan air bersih dan sanitasi, ekosistem laut, dan ekosistem darat dalam tujuan SDGs. Konsep artikel ini akan difokuskan penerapannya di bidang industri skala besar yang menghasilkan limbah cair mengandung logam berat. Dengan berkurangnya kandungan logam berat di dalam limbah cair industri, menjadikan lingkungan sekitar industri tidak akan tercemar.

METHODS

Artikel ini menggunakan metodologi penelitian berupa *Structure Literature Review*. Analisis literatur terkait menggunakan metode PRISMA. Artikel relevan diambil dari Google Scholar dan Sciedirect menggunakan perangkat lunak Google dan Publish or Perish V8. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi *bioreactor*, *nanotechnology*, *Crotalaria juncea L.*, *sunb hemp*, dan *invasive plant*. Pada gambar 2 menggambarkan mengenai proses pencarian dan analisis artikel terkait. Pembuatan *flow diagram* menggunakan *website* PRISMA Flow Diagram (Haddaway dkk., 2022).



Gambar 2. PRISMA *flow diagram*

RESULTS AND DISCUSSIONS

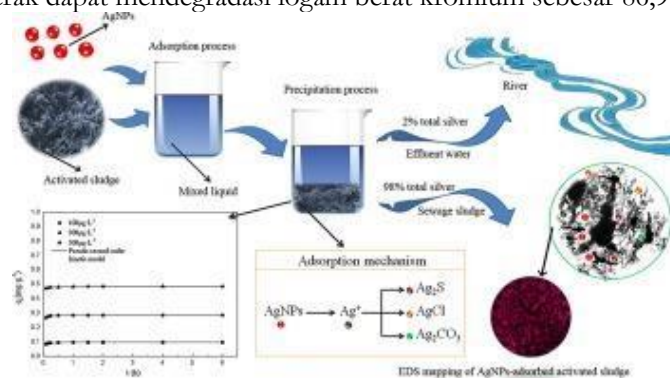
Dalam mendukung target pembangunan untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan pengurangan kontaminasi logam berat akibat kegiatan industri dapat dilakukan dengan cara pengolahan limbah industri. Terdapat beberapa cara pengolahan limbah industri yang dilakukan di beberapa negara, salah satunya adalah dengan menggunakan nanoteknologi. Nanoteknologi dapat digunakan untuk mengabsorpsi logam berat dalam limbah industri. Nanoteknologi seperti nanopartikel perak dan nanoselulosa dapat dihasilkan dengan proses biosintesis atau sintesis dengan memanfaatkan suatu tumbuhan yang memiliki senyawa tertentu seperti tumbuhan orok-orok. Seperti yang sudah diketahui, bahwa tumbuhan orok-orok merupakan jenis tumbuhan invasif. Tumbuhan invasif merupakan jenis tanaman yang menyebar dan mendominasi dalam ekosistem dan mengganggu ataupun merusak jenis tumbuhan lain secara agresif (Nopiyanti dan Riastuti, 2019). Namun, hal tersebut dapat diatasi dengan memilih tempat penanaman tumbuhan orok-orok agar tidak merusak ekosistem asli. Terdapat juga beberapa solusi lanjutan untuk mengendalikan tanaman invasif, meliputi melakukan penilaian risiko tumbuhan invasif, restorasi ekosistem, dan sosialisasi kepada masyarakat sekitar mengenai tumbuhan invasif (Sitepu, 2020).

Pemanfaatan Tumbuhan Orok-Orok untuk Biosintesis Nanopartikel Perak dan Nanoselulosa

Tumbuhan orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) memiliki potensi untuk menghasilkan produk nanoteknologi yang mampu dimanfaatkan sebagai pendegradasi atau pengabsorpsi logam berat dalam limbah industri, seperti nanopartikel perak dan nanoselulosa.

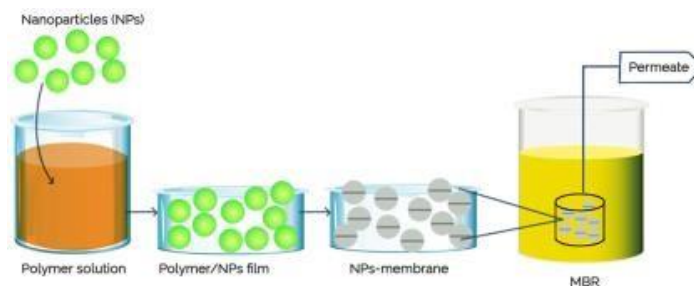
Biosintesis Nanopartikel Perak

Biosintesis nanopartikel perak dilakukan dengan mencampurkan larutan AgNO_3 dengan ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa pereduksi atau senyawa antioksidan. Mekanisme reaksi diawali dengan mereaksikan ekstrak tumbuhan dengan larutan AgNO_3 . Setelah itu ion Ag^+ akan mengalami reduksi dan mengalami nukleasi (proses pembentukan fasa induk atau pemusatan). Pada akhirnya akan menghasilkan nanopartikel perak yang stabil. Metode yang umumnya digunakan untuk sintesisnya adalah metode reduksi kimia. Metode tersebut dilakukan dengan melarutkan AgNO_3 di air murni dan mengencerkan ekstrak tumbuhan di air deionisasi, kemudian kedua larutan dicampurkan dan diaduk dengan pengaduk magnetik lalu disimpan dalam botol kaca. Nanopartikel perak memiliki mekanisme adsorpsi terhadap logam berat. Mekanisme adsorpsi oleh nanopartikel perak meliputi adsorpsi elektrostatis, pengendapan aglomerasi, oksidasi, dan sulfurisasi (Chen, dkk., 2019). Mekanisme adsorpsi ini telah dibuktikan dapat mendegradasi kandungan logam berat di perairan. Berdasarkan hasil penelitian dari Kanthimathi dkk. (2021), nanopartikel perak dapat mendegradasi logam berat kromium sebesar 86,9%.



Gambar 3. Mekanisme Adsorpsi oleh Nanopartikel Perak
Sumber: (Chen, dkk., 2019)

Nanopartikel perak yang akan dimasukkan ke dalam bioreaktor terlebih dahulu dilakukan preparasi membran. Membran nanopartikel perak disiapkan dengan metode *wet spinning*. Metode tersebut diawali dengan menambahkan nanopartikel perak secara perlahan ke dalam larutan polimer dan dibiarkan semalaman. Lalu, campuran tersebut disimpan dalam penangas air selama 24 jam. Kemudian membran nanopartikel perak dikeringkan (Pervez, dkk., 2020).



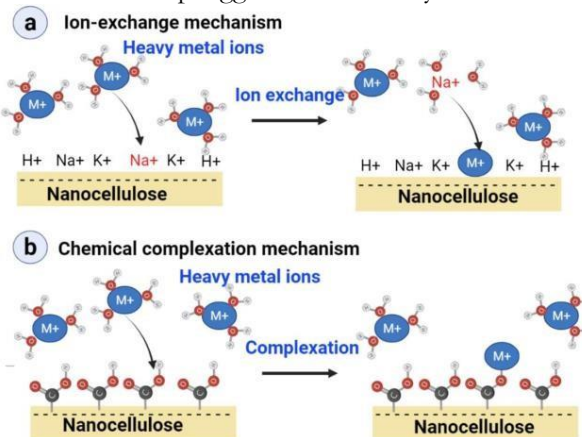
Gambar 4. Preparasi Membran Nanopartikel Perak
Sumber: (Pervez, dkk., 2020)

Biosintesis Nanoselulosa

Biosintesis nanoselulosa dilakukan dengan mereaksikan suatu larutan asam dengan serbuk selulosa hasil isolasi dari tumbuhan orok-orok. Metode ini diawali dengan mencampurkan serbuk selulosa dengan asam sulfat (H_2SO_4), diencerkan campuran tersebut dan dilakukan pengendapan. Jika sudah 24 jam, lakukan pembilasan endapan yang terbentuk dan dinetralkan hingga pH 8. Selanjutnya, dilakukan sentrifugasi dan hasilnya ditambahkan akuades untuk menghasilkan nanoselulosa (Ningtyas, dkk., 2020).

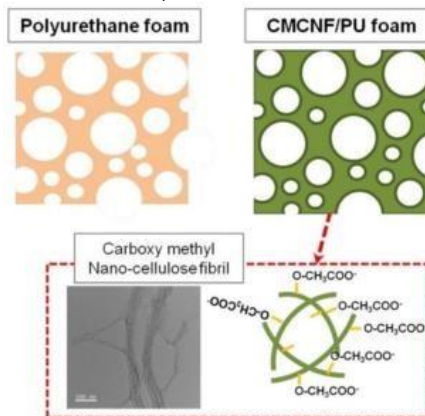
Mekanisme degradasi logam berat dengan nanoselulosa mempunyai kesamaan, yaitu adsorpsi. Pertukaran ion (Mekanisme yang melibatkan adsorpsi ion logam berbahaya menggantikan ion-ion lain yang sudah berasosiasi dengan permukaan nanoselulosa) dan kompleksasi kimia (Mekanisme yang memiliki interaksi situs khusus antara gugus karboksil dan hidroksil nanoselulosa dengan ion logam berbahaya tertentu) adalah dua mekanisme utama

yang terlibat dalam penyerapan logam berat ketika menggunakan adsorben berbasis nanoselulosa (Salama, dkk., 2021). Menurut Ibrahim dkk. (2021), nanoselulosa telah diaplikasikan untuk sistem degradasi kandungan logam berat di dalam air limbah dan memiliki efisiensi penggunaan air hasilnya kembali.



Gambar 5. Mekanisme Penghilangan Logam Berat Menggunakan Nanoselulosa Sumber: (Salama, dkk., 2021)

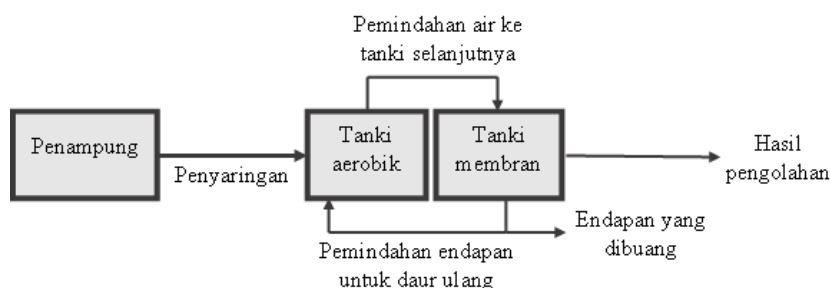
Preparasi dari nanoselulosa dalam bioreaktor ini memiliki kesamaan. Preparasi nanoselulosa dilakukan melalui pencampuran dengan polimer organik atau sintetik. Namun, hasil pencampurannya akan didispersi ke suatu matriks atau busa poliuretan yang berpori (Salama, dkk., 2021).



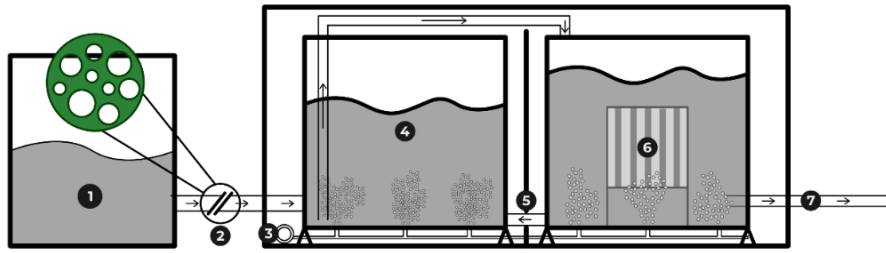
Gambar 6. Preparasi Nanoselulosa Karboksimetilasi (CM) dengan Busa Poliuretan (PU) Sumber: (Hong, dkk., 2018; Salama, dkk., 2021)

Bioreaktor

Untuk mekanisme bioreaktor di artikel ini memiliki beberapa kesamaan dengan mekanisme bioreaktor membran (aerobik). Mekanisme diawali dengan menampung limbah cair industri dan selanjutnya dilakukan penyaringan dengan nanoselulosa. Limbah cair yang sudah disaring dialirkan ke dalam tangki aerobik, di dalam tangki ini dilakukan penambahan udara (gelembung halus) atau proses aerasi. Jika sudah dilakukan aerasi, limbah cair dialiri ke dalam tangki membran yang menggunakan membran nanopartikel perak dan dilakukan juga penambahan udara (gelembung kasar). Limbah cair yang telah melewati proses dalam bioreaktor membran adalah limbah cair yang kandungan logam beratnya sudah didegradasi dan nantinya limbah cair tersebut sudah bisa dibuang ke sungai sekitar industri.



Gambar 7. Mekanisme Sistem Bioreaktor Berbasis Nanoteknologi



Gambar 8. Rancangan Alat Bioreaktor Berbasis Nanoteknologi Adapun beberapa fungsi dari setiap bagian reaktor yang dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Fungsi setiap Bagian Reaktor

Bagian Bioreaktor	Fungsi
1 (Penampungan)	Menampung limbah cair hasil proses produksi yang mengandung logam berat
2 (Penyaring berbasis nanoselulosa)	Menyaring logam berat yang dikandung oleh limbah cair dengan mekanisme pertukaran ion dan kompleksasi kimia
3 (<i>Air compressor</i>)	Mengalirkan udara ke dalam setiap tangki (tangki aerobik dan tangki membran)
4 (Tangki aerobik)	Menjadi tempat penambahan udara atau aerasi sebelum memasuki tangki membran
5 (Pipa endapan)	Mengalirkan endapan hasil proses di tangki membran untuk dilakukan proses aerasi kembali
6 (Tangki membran nanopartikel perak)	Menjadi tempat proses utama untuk melakukan degradasi logam berat menggunakan membran nanopartikel perak dengan mekanisme adsorpsi
7 (Pipa hasil proses)	Mengalirkan air limbah hasil proses degradasi menuju sungai sekitar industri

Penggunaan sistem bioreaktor dalam artikel ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari bioreaktor antara lain limbah cair hasil pengolahan tidak berdampak negatif bagi lingkungan, produksi endapan yang lebih rendah, dan waktu mulai pengoperasian yang relatif lebih singkat. Sedangkan untuk kekurangan dari bioreaktor ini, yaitu membutuhkan dana yang besar untuk pembuatannya, risiko pengotoran membran yang lebih tinggi, dan membutuhkan tenaga profesional untuk pengoperasian bioreaktor.

CONCLUSIONS

Artikel ini berupa rancangan alat dan program mengenai bioreaktor berbasis nanoteknologi dari tumbuhan orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) guna mewujudkan ketersediaan air bersih di Indonesia pada tahun 2030. Bioreaktor menggunakan nanoteknologi berupa nanoselulosa dalam tahap penyaringan awal dan nanopartikel perak dalam tanki membran. Nanoteknologi tersebut memanfaatkan tumbuhan orok-orok yang memiliki kandungan senyawa antioksidan dan selulosa yang tinggi. Rancangan bioreaktor ini diestimasikan dapat mendegradasi kandungan logam berat dalam limbah cair industri sebesar 95%, sehingga mampu memenuhi ketersediaan air bersih di Indonesia pada tahun 2030.

REFERENCES

- Adam, L. dan Hidayatina, A. (2015). Peran kelembagaan dalam pelaksanaan KPS penyediaan air minum. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 23(2): 85–94.
- Agustina, T. (2014). Kontaminasi logam berat pada makanan dan dampaknya pada kesehatan. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 1(1): 53–65.
- Al-Asheh, S., Bagheri, M., dan Aidan, A. (2021). Membrane bioreactor for wastewater treatment: A review. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 4: 1–15.
- Al-Snafi, A. E. (2016). The contents and pharmacology of *Crotalaria juncea*- A review. *IOSR Journal Of Pharmacy*, 6(6): 77–86.

- Chen, L., Feng, W., Fan, J., Zhang, K., dan Gu, Z. (2019). Removal of silver nanoparticles in aqueous solution by activated sludge: Mechanism and characteristics. *Science of The Total Environment*, 711: 1–3.
- Dinakaran, S. K., Banji, D., Avasarala, H., dan Banji, O. (2014). Determination of antioxidant capacity, α -Amylase and lipase inhibitory activity of *Crotalaria Juncea* Linn in vitro inhibitory activity of *Crotalaria Juncea* Linn. *Journal of Dietary Supplements*, 11(2): 175–183.
- Fadillah, M. (2022). Potensi tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) dan rancangan sistem fitoremediator untuk limbah cair tambang demi mewujudkan ketersediaan air bersih. *Risenologi*, 7(2): 7–15.
- Fitriyani, A. (2022). Efektivitas nanopartikel kulit kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) sebagai adsorben timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada limbah cair industri aki. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., dan McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis Campbell Systematic Reviews, 18, e1230.
- Hong, H.-J., Lim, J. S., Hwang, J. Y., Kim, M., Jeong, H. S., dan Park, M. S. (2018). Carboxymethylated cellulose nanofibrils (CMCNFs) embedded in polyurethane foam as a modular adsorbent of heavy metal ions. *Carbohydr. Polym*, 195: 136–142.
- Kanthimathi, G., Senthilkumar, O., Sankar, C., Prathibha, B. S., dan Kumar, S. M. S. (2021). Green synthesis of silver nanoparticles using *Vitex negundo* extracts and their application in the effluent treatment of cracker industries. *Journal of Physics Conference Series*, 2070(1): 1–6.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2020). *Analisis Perkembangan Industri Pengolahan Non Migas Indonesia 2020*, edisi 4, Pusat Data dan Informasi Kementerian Perindustrian, dilihat pada 10 Januari 2023.
- Khan, I., Saeed, K., dan Khan, I. (2017). Nanoparticles: Properties, applications and toxicities. *Arabian Journal of Chemistry*, 12(7): 908–931.
- Komarawidjaja, W. (2017). Paparan limbah cair industri mengandung logam berat pada lahan sawah di Desa Jelegong, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2): 173–181.
- Kurniasari, L., Riwayati, I., dan Suwardiyono, S. (2012). Pektin sebagai alternatif bahan baku biosorben logam berat. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 8(1): 1–5.
- Ningtyas, K. R., Muslihudin, M., dan Sari, I. N. (2020). Sintesis nanoselulosa dari limbah hasil pertanian dengan menggunakan variasi konsentrasi asam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2): 142–147.
- Nopiyanti, N., dan Riastuti, R. D. (2019). Pola sebaran tumbuhan invasif dikawasan Taman Nasional Bukit Sulap Kota. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 2(2): 152–159.
- Nurdila, F. A., Asri, N. S., dan Suharyadi, E. (2015). Adsorpsi logam tembaga (Cu), besi (Fe), dan nikel (Ni) dalam limbah cair buatan menggunakan nanopartikel cobalt ferrite (CoFe_2O_4). *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(55): 23–27
- Pervez, M. N., Balakrishnan, M., Hasan, S. W., Choo, K.-H, Zhao, Y., Cai, Y., Zarra, T., Belgiorno, V., dan Naddeo, V. (2020), A critical review on nanomaterials membrane bioreactor (NMs-MBR) for wastewater treatment. *Npj Clean Water*, 3(43): 1–21.
- Riani, E. (2013) *Perubahan Iklim dan Kehidupan Biota Akuatik (Dampak pada Bioakumulasi Bahan Berbahaya dan Beracun & Reproduksi)*. Bogor: IPB Press.
- Sachs, J. D., Lafortune, G., Kroll, C., Fuller, G., dan Woelm F. (2022) *Sustainable Development Report 2022*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Seta, T. P. D., Muhammad, M., dan Masrullita, M. (2020). Pemanfaatan biji orok-orok (*Crotalaria juncea*) sebagai bahan baku pembuatan minyak nabati dengan metode ekstraksi padat-cair. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(2): 42–52.
- Siregar, T. H. (2009). Pengurangan cemaran logam berat pada perairan dan produk perikanan dengan metode adsorpsi. *Squalen*, 4(1): 24–30.

- Sitepu, B. S. (2020). Keragaman dan pengendalian tumbuhan invasif di KHDTK Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Sylva Lestari*, 8(3): 351–365.
- Susanti, R., Mustikaningtyas, D., dan Sasi, A. F. (2014). Analisis kadar logam berat pada sungai di Jawa Tengah. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 12(1): 35–40.

Muhammad Arsyad Thalib Lubis: Tokoh Perjuangan Kemerdekaan di Sumatera Utara (1908-1972)

Muhammad Saukani Dabutar

¹Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

The struggle against the colonialists was an obligation for all people, even the war against the colonialists was called the *fi sabilillah* war, namely the war in the way of Allah. North Sumatra also has figures of freedom fighters. This study aims to find out how Muhammad Arsyad Thalib Lubis, a prominent scholar from North Sumatra, fought against the invaders. This study uses historical research. The steps are heuristics, source criticism, interpretation and historiography. The results of this study are the role of Muhammad Arsyad Thalib Lubis against the invaders, and Arsyad is also one of the people who founded the Al Jam'iyatul Washliyah organization, Arsyad also succeeded in becoming an educator by teaching madrasas in the city of Medan. As a figure who took part in the struggle, Arsyad also took part in journalism in several media, as well as driving education in the city of Medan and the establishment of the Al Jam'iyatul Washliyah organization which became a forum for education in the city of Medan

ABSTRAK

Perjuangan melawan penjajah merupakan kewajiban bagi seluruh masyarakat, bahkan perang melawan penjajah disebut sebagai perang *fi sabilillah* yaitu perang di jalan Allah. Sumatera Utara juga terdapat tokoh pejuang kemerdekaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kiprah Muhammad Arsyad Thalib Lubis seorang ulama terkemuka dari Sumatera Utara dalam melawan penjajah. Penelitian ini menggunakan penelitian historis. Langkahlangkahnya heuristik, kritik sumber, interpretasi dan historiografi. Hasil dari penelitian ini yaitu peranan Muhammad Arsyad Thalib Lubis melawan penjajah, dan arsyad juga merupakan salah satu orang yang mendirikan organisasi Al Jam'iyatul Washliyah, arsyad juga berhasil menjadi seorang pendidik dengan mengajar madrasah di Kota Medan. Sebagai tokoh berkiprah dalam perjuangan Arsyad juga berkiprah dalam jurnalistik di beberapa media, serta pengerak pendidikan di kota Medan dan pendirian organisasi Al Jam'iyatul Washliyah yang menjadi wadah pendidikan di kota Medan.

CONTACT

saukanidabutar@gmail.com

KEYWORDS

Muhammad Arsyad Thalib Lubis, Tokoh Perjuangan, Ulama

INTRODUCTION

Sumatera Utara adalah sebuah provinsi di Pulau Sumatera yang berbatasan dengan Aceh di sebelah utara, sebelah selatan berbatasan dengan Sumatera Barat. Pada saat Belanda masih berada di Indonesia pemerintahan Provinsi Sumatera Utara merupakan bagian dari Negara Sumatera Timur yang diresmikan oleh Belanda pada 25 Desember 1947 M, dalam usaha mempertahankan daerah yang kaya minyak, perkebunan tembakau dan getah. Pada 15 Agustus 1950 M, terbentuklah Negara Kesatuan Republik Indonesia dan Negara Sumatera Timur dibubarkan. Sumatera Utara merupakan kampung halaman bagi suku kaum Batak (Toba, Karo, Mandailing dan Pakpak), yang hidup di pegunungan dan suku Melayu yang hidup di daerah pesisir timur. Selain itu terdapat juga suku Nias, Mandailing, Jawa dan Tionghoa di pesisir barat Sumatera. Lebih dari dua pertiga wilayah Sumatera Utara terdiri dari pegunungan dan dataran tinggi yang merupakan bahagian dari Pegunungan Bukit Barisan, dengan gunung tertinggi yaitu Gunung Sibuatan (2,457 m). Dataran tinggi yang masyhur suburnya ialah dataran tinggi Karo. Adapun bahagian wilayah lainnya berupa dataran rendah yang terbentang luas di pesisir utara/timur laut di sepanjang Selat Malaka (Ilyas, 2015).

Perjuangan masyarakat Sumatera Utara melawan negeri penjajah seperti Portugis, Spanyol, Inggris, Belanda dan Jepang yang datang ingin menguasai Indonesia tidak terlepas dari para pahlawan dan ulama. Muhammad Arsyad Thalib merupakan salah satu ulama yang berjuang melawan penjajah di Sumatera Utara. Muhammad Arsyad Thalib Lubis dilahirkan pada tanggal 8 Oktober 1908 di Kota Stabat Kabupaten Langkat yang terletak 40 km kearah Medan, ibu kota Provinsi Sumatera Utara (Sulidar et al., 2017).

Muhammad Arsyad Thalib Lubis waktu muda di kenal sebagai pejuang kemerdekaan Republik Indonesia menentang penjajahan Belanda dan Jepang sehingga beliau ditangkap oleh penjajah pada tanggal 23 Maret 1949 M dan dipenjarakan sebagai tahanan politik di penjara Suka Mulia Medan. Pergerakan Syekh Arsyad terus

diperhatikan Belanda dan beliau dianggap sebagai ulama yang berpengaruh di kalangan kaum Muslim dan sangat berpengaruh bagi penjajah. Setelah Indonesia merdeka pada tanggal 17 agos 1945 M, Syekh Arsyad mengeluarkan Fatwa wajib bagi setiap Muslim menentang kedatangan penjajah Belanda yang berkeinginan menjajah Indonesia kembali. Orang-orang Muslim yang wafat dalam perjuangan melawan Belanda disebut dengan Syahid Fisabilillah, mayatnya tidak wajib dimandikan dan dikapankan, hanya di solatkan saja (Ilyas & Mohamed, 2014)

Muhammad Arsyad Thalib Lubis adalah seorang ulama terkemuka di Sumatera Utara. Beliau dilahirkan dan dibesarkan di dalam keluarga yang taat beragama, mencintai ilmu dan ulama. Hampir seluruh hidupnya digunakan untuk kepentingan pendidikan dan dakwah Islam. Sebagai ulama yang ahli dalam bidang Syariah dan perbandingan Agama, beliau sangat disegani minoritas Kristen (Munte, 2022)

Pada tahun 1930 tepatnya pada tanggal 30 Nopember 1930 Muhammad Arsyad Thalib Lubis mendirikan organisasi Al Jam'iyatul Washliyah di Kota Medan yang menjadi salah satu organisasi dan menjadikan wadah pendidikan di Sumatera Utara, peran Muhammad Arsyad Thalib Lubis terhadap pendidikan di Sumatera Utara sangat nyata dan memberikan dampak sampai saat ini.

METHODS

Penelitian ini menggunakan metode penelitian historis. Metode historis adalah metode penelitian yang bertujuan membuat rekonstruksi masa lampau secara sistematis dan objektif dengan cara mengumpulkan buktibukti untuk menegakkan fakta dan memperoleh kesimpulan yang kuat. Kuntowijoyo (2013) menuliskan dalam bukunya berjudul "Pengantar Ilmu Sejarah" memaparkan beberapa tahapan di dalam penelitian sejarah. Diantaranya adalah menunjukkan topik bahasan yang akan diteliti. Selain itu pemilihan topik menurutnya harus dengan kedekatan emosional yang bermaksud harus disukai seseorang sebagai peneliti. Supaya penulisan sejarah dapat dilaksanakan dengan maksimal, kemudian selanjutnya adalah heuristik (pencarian/pengumpulan sumber sejarah) adalah tahap pencarian sumber sejarah baik lisan (wawancara), tulisan atau benda-benda kemudian dilanjutkan ke verifikasi sumber yaitu kritik sumber seterusnya melakukan proses interpretasi yaitu penafsiran sumber-sumber yang telah diperoleh kemudian tahap selanjutnya melakukan tahap penulisan Sejarah atau historiografu.

Metode penelitian sejarah meliputi pengkajian tentang peristiwa serta fakta-fakta masa lampau. Hasil penelitian sejarah dapat digunakan untuk meramalkan atau merencanakan program pendidikan pada masa yang akan datang dengan mempertimbangkan kejadian-kejadian masa kini. Sumber data dapat diperoleh dari data primer dan sekunder, namun lebih diutamakan data primer, yaitu data yang sudah ada peninggalan sejarah atau dokumen yang asli termasuk melalui wawancara dan yang dimaksud dengan data sekunder adalah misalnya bukubuku referensi atau ensiklopedia (Suprpto, 2013).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Peran politik ulama dalam konteks Indonesia telah diaktualisasikan baik pada era sebelum adanya penjajahan, pada era kolonialisme dan imperialisme maupun pada masa kemerdekaan dan sesudahnya. Khususnya pada masa kolonialisme, ulama menjadi simbol perlawanan dalam rangka meraih kemerdekaan bagi tanah air sebagai wujud implementasi dari nasionalisme ulama. Keberhasilan meraih kemerdekaan Indonesia tidak didapat dengan cumacuma sebagai hadiah melainkan diperoleh melalui proses perjuangan dan pengorbanan yang begitu berat dan panjang dengan penuh keyakinan dan percaya diri, semangat patriotisme, dan pantang menyerah. Demi memperoleh negara kesatuan Republik Indonesia yang merdeka dan berdaulat, para ulama, syuhada dan pejuang rela mengorbankan harta, kesehatan, keluarga dan bahkan seluruh jiwa raga mereka.

Para ulama dan pejuang tidak mengenal kata-kata menyerah pada keadaan dan pada hegemoni penjajah yang berusaha menguasai Indonesia. Mereka juga berjuang menyadarkan rakyat dalam rangka membebaskan diri dari penjajah Barat. Pengorbanan dan perjuangan para pahlawan Indonesia begitu besar dan tiada terkira dalam meraih kemerdekaan negara ini Semangat dan jiwa kepahlawanan (patriotisme) mereka harusnya dapat diteladani oleh generasi sekarang ini. Sementara itu untuk melihat perjuangan pahlawan dalam kasus lokal, khususnya di Sumatera Utara yang menarik dikemukakan bahwa semangat perlawanan terhadap kolonialisme ini bisa dilihat dari pemikiran, karya buku dan aktivisme Muhammad Arsyad Thalib Lubis (Harahap, 2020).

Muhammad Arsyad Thalib merupakan seorang ulama di Sumatera Utara yang lahir pada abad ke-20 yang tidak hanya menulis sebuah karya penting untuk menginspirasi perlawanan terhadap kolonialisme, tetapi ia juga terlibat aktif dalam pergerakan dan organisasi keagamaan berbasis daerah berskala nasional, yaitu Al-Jam'iyatul Washliyah dan dalam wadah partai politik Islam, Masyumi Organisasi Al- Jam'iyatul Washliyah ini muncul sebagai bentuk

respon terhadap menguatnya penyebaran agama Kristen oleh kolonialisme Belanda di Sumatera Utara dengan proyeksi kristenisasi", maka Tuan Arsyad merupakan salah seorang ulama yang tidak hanya melakukan penentangan terhadap gerakan Kristenisasi melalui misionaris kolonialis, tetapi juga ia merupakan ulama terkemuka dan dianggap toleran oleh sebahagian kelompok yang banyak terlibat dalam melakukan dialog antar agama.

Perkembangan pemikiran-pemikiran Muhammad Arsyad Thalib Lubis telah melahirkan masyarakat yang paham akan agama Islam di Sumatera Utara, karena selama penjajahan bangsa barat yang datang ke Indonesia memiliki misi yaitu *Gold, Glory dan Gospel*. Selain ingin menguasai Indonesia bangsa Barat juga menyebarkan agama Kristen. Salah satu peran dari Muhammad Arsyad Thalib Lubis yaitu mendidik ajaran-ajaran Islam ke daerah-daerah pelosok yang ada di Sumatera.

Muhammad Arsyad Thalib Lubis lebih lanjut menjelaskan bahwa orang yang berperang dengan niat yang tidak ikhlas, atau bisa jadi karena mengharapkan sanjungan dan pujian orang lain serta ingin mendapatkan kebesaran dan penghormatan dari orang banyak, maka dia akan menerima balasan sebagaimana yang telah diterangkan dalam hadis yang telah diuraikan di atas. Niat ikhlas itu adalah yang muncul dari lubuk hati yang paling dalam dengan bersungguh-sungguh untuk mengangkat derajat dan meninggikan kalimat Allah di persada bumi ini, bukan dengan pura-pura supaya terlihat bersungguh-sungguh atau pura-pura ikhlas, karena sesungguhnya Allah maha mengetahui orang yang benar-benar niatnya dan orang yang tidak. Niat yang perlu ditanamkan ketika hendak melaksanakan perang sabil adalah: pertama, ditanamkan di dalam hati bahwa perang ini dilakukan untuk meninggikan kalimat Allah, kedua, ikut terjun dalam peperangan hanyalah ingin mencari keridhaan Allah swt semata, ketiga, ingin meraih pahala yang dijanjikan Allah bagi orang yang berjuang di jalanNya dan mati syahid, keempat, ingin memusnahkan musuh-musuh Allah yang melakukan kezhaliman dan ingin merampas hak-hak kaum muslimin, serta yang kelima, berniat ingin supaya mendapatkan mati syahid. Lima macam niat inilah menurut Tuan Arsyad, yang hendaknya ditanamkan bagi seseorang yang hendak ikut berperang dan berjuang di jalan Allah (Harahap, 2020).

Sub-Bagian dari Result

Bila dilihat dari Riwayat hidupnya tentang Muhammad Arsyad Thalib Lubis tahun 1908-1972 dapat dilihat dari tabel beriku ini:

Table 1. Riwayat perjalanan hidup Muhammad Arsyad Thalib Lubis

Tahun	Peristiwa	Tempat
8 Oktober 1908	Lahir	Kota Stabat, Kab. Langkat Prov. Sumatera Utara
1917-1920	Pendidikan	Sekolah Rakyat, MI di Kota Stabat
1921-1922	Pendidikan	Madrasah Islam Binjai, Kota Binjai
1923-1924	Pendidikan	Madrasah Ulumul Arabiyah di Kota Tanjung Balai
1925-1930	Pendidikan	Madrasah Hasaniah Medan
30 Nopember 1930	Mendirikan Al Washliyah	Jam'iyatu Kota Medan
1930	Menikah dengan Siti Yamaah binti Kamil bin Sampurna	Melayu Deli
6 Juli 1972	Wafat	Rumah Sakit Pringadi Medan

CONCLUSIONS

Berdasarkan data yang telah diperoleh oleh penulis, maka penulis mencoba menarik beberapa kesimpulan yang berhubungan dengan "Muhammad Arsyad Thalib Lubis: Tokoh Perjuangan di Sumatera Utara (1908-1972)". Sumatera Utara merupakan provinsi mempunyai peran besar selama berlangsungnya Revolusi Kemerdekaan Indonesia, pendidikan Indonesia dan organisasi pendidikan. Muhammad Arsyad Thalib Lubis tidak lepas dari

pendidikan atau ajaran Islam yang ditempuhnya dari sekolah dasar sampai beliau wafa. Peranya sangat penting dalam perjuangan kemerdekaan di Indonesia yaitu memberikan fatwa bahwa perang terhadap orang-orang kafir adalah perang *fi sabilillah* atau perang di jalan Allah.

REFERENCES

- Harahap, M. I. (2020). Ulama dan Politik Studi terhadap Pemikiran dan Kiprah Sosial Politik Syekh M. Arsyad Thalib Lubis (1908-1972). *Sekolah Pascasarjana UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Ilyas, S. (2015). Usaha Dakwah Muhammad Arsyad Thalib Lubis Terhadap Golongan Bukan Islam Suku Batak di Medan, Sumatera Utara, Indonesia. *Jabatan Dakwah Dan Pembangunan Insan Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya Kuala Lumpur*.
- Ilyas, S., & Mohamed, R. (2014). Syekh Muhammad Arsyad Thalib Lubis: Kajian Terhadap Dakwahnya di Medan Sumatera Utara Indonesia. *Analytica Islamica*, 2(2).
- Kuntowijoyo. (2013). *Pengantar Ilmu Sejarah*. Jakarta: Tiara Wacana.
- Munte, W. (2022). Pemikiran Syekh Muhammad Arsyad Thalib Lubis Tentang Materi Pendidikan Islam. *Hibrul Ulama: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Keislaman*, 4(1).
- Sulidar, Ariansyah, & Khoiri, F. (2017). Pemahaman Hadis Muhammad Arsyad Thalib Lubis. *At-Tabdis: Journal of Hadits Studies*, 1(2).
- Suprpto. (2013). *Metodologi Penelitian Ilmu Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Sosial*. Yogyakarta: Buku Seru.

Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Rengge, Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Dki Jakarta

Pinta Omas Pasaribu^{1*}, Rizal Koen Asharo¹, Ade La Yusup¹, Novia Lis Cahyati¹, Nurul Assyifa Wardana¹,

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRACT

Pari Island is one of the islands among the Thousand Islands group, about 46.32 km from the center of Jakarta with a total area of 310,000 km² has high biodiversity, one of which is from the macroalgae group. Macroalgae are low-level plants that live in waters with high salt content and are usually attached to substrates such as corals, rocks, and other hard substrates. This study aims to determine the diversity of macroalgae on Rengge Beach, Pari Island, Thousand Islands, Jakarta. The research was conducted in December 2022 using the benthic belt transect method with a total of 5 stations, carried out by drawing a line from the shoreline to the shore with a transect length of 100 m and a width of 10 m (5 m to the right and left sides), the monitoring area of 1 km² (10x100 m) between stations. Samples were taken and identified to the species level at the Plant Structure and Development Laboratory, Biology study program, Jakarta State University, Jakarta. Observations include several characteristics both morphologically and anatomically. The results showed that there were five species of macroalgae that could be identified, namely *Halimeda* sp., *Gracilaria* sp., *Turbinaria* sp., *Padina* sp., and *Sargassum* sp., therefore it can be concluded that there are only five genera of macroalgae in this place.

ABSTRAK

Pulau Pari merupakan salah satu pulau yang berada di antara gugusan Kepulauan Seribu, berjarak sekitar 46,32 km dari pusat kota Jakarta dengan luas total 310.000 km² memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, salah satunya dari kelompok makroalga. Makroalga merupakan jenis tumbuhan tingkat rendah yang hidup pada perairan dengan kadar garam yang tinggi dan biasanya melekat pada substrat seperti karang, batu, dan substrat keras lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diversitas makroalga di pantai Rengge, pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2022 menggunakan metode transek sabuk bentos (*bentos belt transect*) dengan total 5 stasiun, dilakukan dengan cara menarik garis dari bibir pantai menuju tubir dengan panjang transek tiap stasiun adalah 100 m dan lebar 10 m (5 m ke samping kanan dan kiri), luasan area pemantauan 1 km² (10x100 m) tiap antar stasiun. Sampel diambil dan diidentifikasi hingga tingkat spesies di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, program studi Biologi, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta. Pengamatan meliputi beberapa karakteristik baik secara morfologi maupun anatomi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima spesies makroalga yang dapat diidentifikasi, yaitu *Halimeda* sp., *Gracilaria* sp., *Turbinaria* sp., *Padina* sp., dan *Sargassum* sp., sehingga dapat disimpulkan bahwa hanya terdapat lima genus makroalga pada perairan tersebut.

CONTACT

pintaomaspasaribu@gmail.com

KEYWORDS

Inventarisasi, Makroalga, Pulau Pari, Transek Sabuk Bentos

INTRODUCTION

Pulau Pari merupakan salah satu pulau yang berada di antara gugusan Kepulauan Seribu. Letak geografis pulau Pari berdekatan dengan dua pulau lainnya, yaitu pulau Tidung dan pulau Bokor. Pulau yang berjarak sekitar 46,32 km dari pusat kota Jakarta ini seringkali menjadi salah satu tempat wisata sekaligus penelitian bagi beberapa kalangan masyarakat. Lokasi pulau Pari yang berada pada perairan di Laut Jawa dengan luas total 310.000 km² menjadikan keragaman hayati yang berada di sekitar Pulau Pari cukup beragam, salah satunya adalah keberagaman dari kelompok makroalga.

Perairan di sekitar pulau Pari didominasi oleh keberadaan lamun dan pasir putih yang cukup lunak. Selain itu, pada beberapa titik ditemukan batu karang yang menjadi tempat melekatnya berbagai makroalga. Makroalga merupakan jenis tumbuhan tingkat rendah yang hidup di daerah pasang surut atau daerah yang selalu terendam air (Widyartini *et al.*, 2023) dengan kadar garam yang tinggi dan biasanya melekat pada substrat seperti karang, batu, dan substrat keras lainnya (Ghazali *et al.*, 2018). Pada perairan di sekitar pulau pari, dapat ditemukan tiga kelompok

makroalga, yaitu alga cokelat (Phaeophyta), alga hijau (Chlorophyta), dan alga merah (Rhodophyta) (Sahroni *et al.*, 2019). Ketiga jenis makroalga tersebut memiliki ciri khasnya masing-masing. Namun, ciri yang paling menonjol dari ketiga jenis makroalga tersebut adalah dari segi warnanya. Perbedaan warna dari ketiga kelompok alga tersebut dipengaruhi dengan kandungan pigmen yang terkandung di dalamnya. Pada Chlorophyta, pigmen yang dominan adalah pigmen klorofil (Siswanto, 2020). Phaeophyta, pigmen yang dominan adalah pigmen fukosantin (Basyarahil & Setijawati, 2021). Sedangkan pada Rhodophyta pigmen yang dominan adalah fikosianin.

Informasi tentang keragaman spesies makroalga berpengaruh terhadap pola hidup dan perkembangan organisme laut yang menjadikan makroalga sebagai habitat. Selain itu, komunitas makroalga di suatu perairan memiliki peran yang cukup besar bagi biota laut sebagai tempat berteduh dan mencari makan seperti *Amphiphoda*, kepiting, dan biota laut lainnya (Widyartini *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penelitian yang membahas mengenai keberagaman spesies makroalga di Indonesia harus terus dilaksanakan, mengingat perubahan garis pantai berkaitan erat dengan faktor alam penyebab perubahan habitat terutama di pesisir daerah.

Pemberdayaan makroalga oleh masyarakat pulau Pari masih tergolong sangat rendah. Walaupun pemberdayaan makroalga pada pulau Pari sudah berjalan sejak tahun 1960-an, namun seiring berjalannya waktu, tidak sedikit masyarakat yang beralih bidang ke sektor wisata (Novianty *et al.*, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui diversitas makroalga di pantai Rengge, pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat membantu para pembaca untuk mengetahui informasi mengenai diversitas makroalga yang ada di pantai Rengge, pulau Pari, serta dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai acuan terkait riset selanjutnya dalam memanfaatkan diversitas yang telah ada.

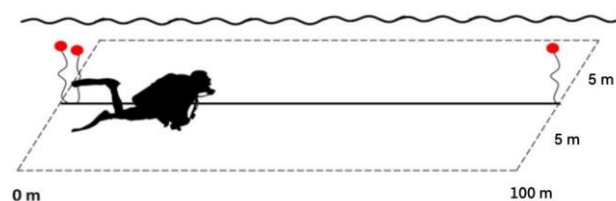
METHODS

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2022 di perairan pantai Rengge, pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Pengamatan dilakukan pada sore hari sekitar pukul 14.00-16.00 WIB dengan kondisi cuaca cerah. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, plastik sampel, alkohol 70%, mikroskop cahaya dan alat tulis yang menunjang penelitian.



Gambar 1. Pantai Rengge, Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta

Pengambilan data dilakukan menggunakan metode transek sabuk bentos (*benthos belt transect*) dengan total 5 stasiun. Metode ini merupakan modifikasi dari metode *belt transect* yang dikombinasikan dengan *reef check benthos* (Akbar *et al.*, 2019). Metode ini dilakukan dengan cara menarik garis dengan dari bibir pantai menuju tubir dengan panjang transek tiap stasiun adalah 100 m dan lebar 10 m (5 m ke samping kanan dan kiri), sehingga luasan area pemantauan menjadi 1 km² (10x100 m) tiap antar stasiun.



Gambar 2. Skema metode *benthos belt transect*

Pengambilan sampel dilakukan secara langsung dengan cara mencabut seluruh bagian makroalga mulai dari holdfast hingga blade. Setiap makroalga yang ditemukan dalam jalur transek diambil, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel dan ditambahkan dengan alkohol 70% untuk dilakukan identifikasi hingga tingkat spesies di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan program studi Biologi Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.

Pengamatan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan program studi Biologi Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, dengan mengamati dan mendeskripsikan beberapa karakteristik baik secara morfologi maupun anatomi menggunakan mikroskop cahaya pada setiap bagian makroalga, meliputi *holdfast*, *blade*, *stipe*, dan *air bladder*.

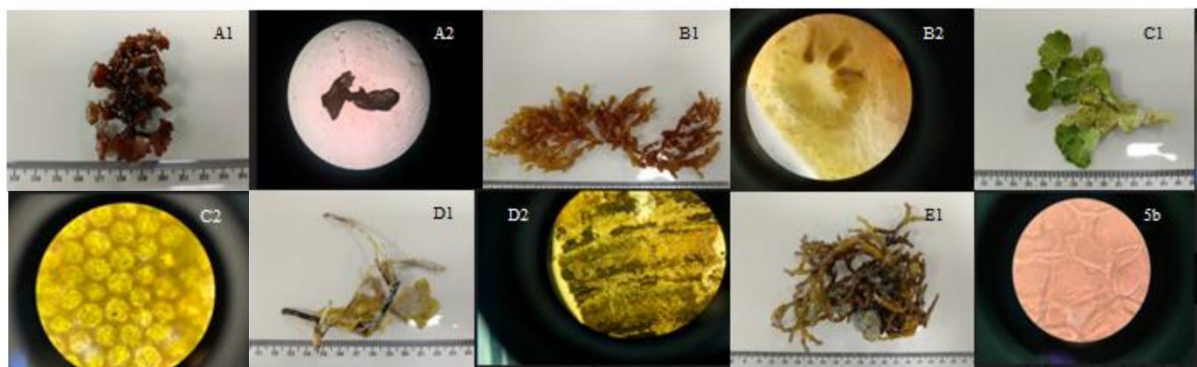
Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis untuk mengetahui spesies dari makroalga yang diamati. Analisis spesies dilakukan dengan membandingkan karakteristik yang telah didapatkan dengan berbagai literatur, seperti *Marine Algae: Biodiversity, Taxonomy, Environmental Assessment, and Biotechnology*, yang ditulis oleh Pereira dan Neto.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Berdasarkan hasil identifikasi dari makroalga yang ditemukan, terdapat 5 spesies makroalga yang berbeda, yaitu 3 spesies dari divisi Phaeophyta, 1 spesies dari divisi Chlorophyta, dan 1 spesies dari divisi Rhodophyta.

Tabel 1. Diversitas makroalga di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

No.	Divisi	Keluarga	Marga	Jenis
1	Chlorophyta	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	<i>Halimeda sp.</i>
2	Rhodophyta	Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i>	<i>Gracilaria sp.</i>
3	Phaeophyta	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	<i>Padina sp.</i>
4	Phaeophyta	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	<i>Sargassum sp.</i>
5	Phaeophyta	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>Turbinaria sp.</i>
Total	3	4	5	5



Gambar 3. Hasil pengamatan makroalga yang ditemukan di perairan pantai Rengge, pulau Pari. (A1) *Turbinaria sp.*, (A2) *Blade Turbinaria sp.*, (B1) *Sargassum sp.*, (B2) *Blade Sargassum sp.*, (C1) *Halimeda sp.*, (C2) *Blade Halimeda sp.*, (D1) *Padina sp.*, (D2) *Blade Padina sp.*, (E1) *Gracilaria sp.*, (E2) *Thallus Gracilaria sp.*.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *bentos belt transect*, ditemukan sebanyak lima spesies makroalga yang berhasil diidentifikasi, yaitu *Halimeda sp.*, *Gracilaria sp.*, *Padina sp.*, *Sargassum sp.* dan *Turbinaria sp.*. Kelima spesies makroalga tersebut tergabung ke dalam tiga divisi makroalga yang berbeda-beda. Pengelompokan makroalga didasarkan pada kandungan pigmen dominan yang terkandung di dalamnya.

Halimeda sp. merupakan makroalga dari divisi Chlorophyta yang memiliki warna hijau. Makroalga ini tersusun atas *blade* (seperti daun), *stipe* (seperti batang), dan *holdfast* (seperti akar) yang berfungsi untuk melekatkan makroalga pada substrat. Kerangka talus (keseluruhan tubuh) makroalga ini berbentuk menjari, tipe percabangannya adalah multifarious atau bercabang teratur, dengan *holdfast* bertipe *horny cone* atau kerucut, serta *blade* berbentuk seperti tumbuhan kaktus pipih (*Opuntia sp.*). Menurut Handayani, *Halimeda sp.* merupakan salah satu makroalga yang memiliki toleransi yang besar terhadap pasang surut air laut, pada saat surut terendah makroalga ini dapat beradaptasi/bertahan terhadap kekeringan (Handayani, 2021).

Gracilaria sp. merupakan makroalga dari divisi Rhodophyta atau alga merah. *Gracilaria sp.* ini memiliki tubuh berupa talus, namun *blade* dan *stipe*-nya tidak dapat dibedakan karena sangat mirip dengan bentuk gilig, membulat

pada beberapa bagian dengan percabangan *dikotom* atau membelah dua terus-menerus dan memiliki warna merah, oren hingga hijau kekuningan. *Holdfast* alga ini bertipe *horny cone* atau kerucut. Menurut Widowaty, *Gracilaria* sp. mengandung banyak metabolit, seperti karoten, terpenoid, xantofil, klorofil, vitamin, dan beberapa senyawa antioksidan (Widowaty *et al.*, 2020).

Turbinaria sp. merupakan makroalga dari divisi Phaeophyta atau alga coklat (Oktiviani *et al.*, 2019). *Turbinaria* sp. memiliki *blade* keras berwarna coklat dan berbentuk seperti corong berduri, percabangan talus monopodial, *hold fast* bertipe *dikotom*, yaitu berupa akar utama yang bercabang dua terus menerus.

Padina sp. merupakan makroalga dari divisi Phaeophyta atau alga coklat. Memiliki tubuh berupa talus berwarna coklat yang bagian *stipe*-nya tidak ada atau sangat kecil sehingga tidak terlihat. *Blade* (seperti daun) makroalga ini memiliki bentuk menyerupai kipas, sedangkan *holdfast*-nya bertipe cakram yang melekat kuat pada substrat berupa batu. Menurut Ghazali, *Padina* sp. merupakan salah satu makroalga yang memiliki sebaran paling luas (Ghazali *et al.*, 2021).

Sargassum sp. merupakan makroalga dari divisi Phaeophyta atau alga coklat. Makroalga ini memiliki tubuh berupa talus dengan bentuk pipih berwarna kecoklatan. *Stipe* makroalga ini memiliki tekstur yang sedikit kasar. Terdapat *gas bladder* pada setiap pangkal *stipe*. *Holdfast* bertipe cakram. Menurut Fajri, *Sargassum* sp. merupakan jenis makroalga paling melimpah dari kelompok alga coklat yang tersebar di perairan tropis, termasuk di Indonesia (Fajri, 2020).

Dari kelima spesies tersebut, tiga di antaranya merupakan makroalga dari divisi Phaeophyta atau alga coklat, hal ini menunjukkan bahwa pada lokasi ini, pantai Rengge, alga coklat memiliki diversitas yang lebih tinggi dibanding alga dari divisi lainnya, seperti alga hijau (Chlorophyta) dan alga merah (Rhodophyta).

Alga coklat memiliki pigmen coklat unik yang disebut fucosantin. Fucosantin memainkan peran penting dalam proteksi alga coklat dari radiasi UV yang berlebihan. Pigmen ini menyerap radiasi UV dan mengubahnya menjadi energi yang tidak merusak bagi alga. Selain itu, pigmen ini juga membantu alga menjaga suhu tubuh yang stabil dan mempertahankan warna coklat yang khas. Oleh karena itu, fucosantin memainkan peran penting dalam adaptasi alga coklat terhadap lingkungan perairan laut yang seringkali memiliki tingkat radiasi UV yang tinggi. Adaptasi tersebut menjadi salah satu alasan mengapa alga coklat memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan alga hijau dan alga merah (Rugrebeget *et al.*, 2021).

Alga coklat memiliki selaput pengikat yang dapat membatasi akses predator ke bagian dalam sel. Ini adalah salah satu cara alga coklat melindungi diri dari predasi. Selaput pengikat ini menciptakan barier fisik antara predator dan sel alga, sehingga predator tidak dapat memakan sel tersebut. Alga coklat juga memiliki pigmen coklat yang membantu memproteksi mereka dari radiasi UV yang berlebihan dan membuat mereka kurang menarik bagi predator. Selain itu, alga coklat dapat mengatur posisi mereka dalam air untuk memperoleh sinar matahari yang optimal dan memfasilitasi proses fotosintesis mereka, yang membuat mereka kurang terlihat bagi predator.

Keanekaragaman suatu spesies makroalga pada suatu perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu faktor kimia, faktor fisika dan faktor biologi (Pagilalo *et al.*, 2020). Faktor fisika yang menyebabkan sedikitnya keanekaragaman makroalga yang ditemukan adalah suhu perairan (Pagilalo *et al.*, 2020). Beberapa jenis makroalga terbilang cukup sensitif terhadap suhu yang tinggi (Pagilalo *et al.*, 2020). Peningkatan suhu pada perairan juga berkaitan erat dengan meningkatnya kasus pemanasan global di bumi. Faktor kimia yang mempengaruhi keberadaan makroalga di perairan pulau Pari adalah dari segi derajat keasaman (Pagilalo *et al.*, 2020). Nilai derajat keasaman pada perairan di sekitar pulau Pari adalah 8 (Bayudana *et al.*, 2022). Selain itu, terdapat faktor biologi yang turut mempengaruhi keberadaan makroalga di pulau Pari, yaitu keberadaan predator alami (Pagilalo *et al.*, 2020).

CONCLUSIONS

Diversitas makroalga di Perairan pantai Rengge, pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta yang telah didapatkan menggunakan metode *bentos line transect*, ditemukan sebanyak lima spesies makroalga yang berbeda, yaitu *Halimeda* sp., *Gracilaria* sp., *Turbinaria* sp., *Padina* sp., dan *Sargassum* sp.. Masing-masing makroalga yang ditemukan memiliki karakteristik yang khas baik dari makromorfologi hingga mikromorfologi. Diversitas makroalga juga dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya faktor kimia, faktor fisika dan faktor biologi.

REFERENCES

- Akbar, A. H., Adibrata, S., dan Adi, W. 2019. Kepadatan megabentos pada ekosistem terumbu karang di perairan Desa Perlang Bangka Tengah, Bangka Belitung. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 13(2), 173177.
- Arianto, M. F. 2020. Potensi wilayah pesisir di negara Indonesia. *Jurnal Geografi*, 10(1), 204-215.

- Basyarahil, A. F., dan Setijawati, I. D. 2021. *Mikroenkapsulasi Pigmen Fukosantin dari Alga Coklat (Phaeophyceae) dan penggunaannya sebagai anti inflamasi jaringan adiposa* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- COREMAP CTI. 2017. *Panduan Pemantauan Megabentos*. Lembaga Penelitian Ilmu Pengetahuan. Jakarta. ISBN 978-602-6504-12-8.
- Fajri, M.I., 2020. Pengaruh Jarak Tanam Rumput Laut (*Sargassum* sp.) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 4(2), pp.156-160.
- Ghazali, M., Nurhayati, N., Suropto, S., Sukenti, K. and Julisaniah, N.I., 2021. Distribusi dan Analisa Kekerabatan *Padina* sp dari Perairan Pulau Lombok Berdasarkan Karakter Morfologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), pp.10-19.
- Handayani, T., 2021. Keanekaragaman Makroalga di Perairan Teluk Kendari dan Sekitarnya, Sulawesi Tenggara. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 6(1), pp.55-69.
- Novianty, H., Wouthuyzen, S., Abrar, M., Dharmawan, I. W. E., Rahmawati, S., Pratiwi, R., dan Cintra, A. K. A. 2020. Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu.
- Oktaviani, D.J., Widiyastuti, S., Maharani, D.A., Amalia, A.N., Ishak, A.M. and Zuhrotun, A., 2019. Artikel Review: Potensi *Turbinaria ornata* Sebagai Penyembuh Luka Dalam Bentuk Plester. *Farmaka*, 17(2), pp.464-471.
- Pereira, L. dan Neto, J.M. eds., 2020. *Marine Algae: Biodiversity, Taxonomy, Environmental Assessment, and Biotechnology*. CRC Press.
- Rugebregt, M. J., Pattipeilohy, F., Matuanakott, C., Ainarwowan, A., Abdul, M. S., dan Kainama, F. 2021. Potensi Rumput Laut Perairan Pulau Keffing, Seram Bagian Timur, Maluku. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 497-510.
- Sahroni, S., Adi, W., dan Umroh, U. 2019. Kajian Makroalga Pada Terumbu Karang Di Perairan Turun Aban. *Aquatic Science*, 1(1), 14-19.

Pemanfaatan Kombinasi Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) dan Pati Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Dengan Penambahan Gliserol Untuk Pembuatan Plastik Biodegradable

Qoryafa Fatimah, Navisya Nur Insyani, Syifa Nur Aqilah.
Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

Starch is one of the natural polymers from plant extraction that can be used to produce biodegradable materials because it is environmentally friendly, easy to degrade, large availability and affordable. Glycerol has a low molecular weight so it can be used as a consideration in its use as a plasticizer. The addition of glycerol can improve physical properties, mechanical properties and protect plastics from microorganisms that can damage plastics. The purpose of this study was to determine the effect of adding glycerol to the mechanical properties of biodegradable plastics made from sweet potato starch and plantain peel waste. The research method used by the author is the experimental method. The results of the biodegradable test are that the three samples are 100% degraded, the smallest percentage of water absorption in the bioplastic sample with a composition of 10 grams of sweet potato starch and 5 grams of banana peel starch is 73.43%, the highest thickness value is in the bioplastic sample with a composition of 5 grams. sweet potato starch and 5 grams of banana peel starch, which was 0.36 mm, and the percentage of elongation in the three bioplastic samples in this study was 93.59% - 137.56%, so it met the established SNI standards. So it can be concluded that variations in the composition of sweet potato starch and plantain peel starch and the addition of glycerol have an effect on the manufacture of bioplastics.

ABSTRAK

Pati merupakan salah satu polimer alami dari ekstraksi tanaman yang dapat digunakan untuk memproduksi material *biodegradable* karena sifatnya yang ramah lingkungan, mudah terdegradasi, ketersediaan yang besar dan terjangkau. Gliserol mempunyai berat molekul rendah sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaannya sebagai *plasticizer*. Penambahan gliserol dapat memperbaiki sifat fisik, sifat mekanik dan melindungi plastik dari mikroorganisme yang dapat merusak plastik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gliserol terhadap sifat mekanik plastik *biodegradable* yang terbuat dari bahan dasar pati ubi jalar dan limbah kulit pisang raja. Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode eksperimen. Hasil penelitian dari uji *biodegradable* yaitu ketiga sampel terdegradasi sebesar 100%, persentase daya serap air terkecil pada sampel bioplastik dengan komposisi 10 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang yaitu 73,43%, nilai ketebalan tertinggi pada sampel bioplastik dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang, yaitu sebesar 0,36 mm, dan persentase elongasi pada ketiga sampel bioplastik pada penelitian ini adalah 93,59% - 137,56%, sehingga sudah memenuhi standar SNI yang ditetapkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi komposisi pati ubi jalar dan pati kulit pisang raja serta penambahan gliserol berpengaruh pada pembuatan bioplastik.

CONTACT

qoryfatimah17@gmail.com

KEYWORDS

bioplastics, glycerol, plantain peel starch, sweet potato starch

INTRODUCTION

Kebutuhan masyarakat dunia akan keberadaan plastik sangat besar. Dalam satu tahun sebanyak 1 triliun plastik digunakan dunia (Melani *et al.* 2017). Karena, hampir setiap produk di pasaran menggunakan plastik sebagai bahan dasar atau sebagai kemasannya. Plastik dipilih sebagai bahan dasar atau sebagai kemasan karena memiliki banyak kelebihan dibanding bahan lain, di antaranya sifatnya yang stabil, tahan air, transparan, ringan, fleksibel, dan kuat (Nafianto, 2019) serta harganya pun relatif murah sehingga terjangkau oleh semua kalangan (Mulyadi *et al.* 2013).

Plastik yang banyak digunakan pada saat ini merupakan hasil sintesis polimer hidrokarbon dari minyak bumi. Plastik yang terbuat dari minyak bumi tersebut memiliki sifat degradasi yang rendah, setidaknya dibutuhkan waktu 500-1.000 tahun agar plastik dapat terurai sempurna (Melani *et al.* 2017) sehingga memicu permasalahan lingkungan akibat timbunan sampah plastik. Penguraian sampah plastik dengan pembakaran juga bukan pilihan yang baik. Pembakaran sampah plastik akan menghasilkan senyawa dioksin yang berbahaya bagi kesehatan (COM, 2000). Terlebih lagi, minyak bumi yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan plastik juga merupakan sumber daya

yang tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya sangat terbatas. Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan alternatif bahan plastik yang dibuat dari bahan yang mudah didapat dan tersedia di alam dalam jumlah besar (Lazuardi & Cahyaningrum, 2013).

Salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan sampah plastik adalah dengan pembuatan plastik *biodegradable* yang lebih ramah lingkungan karena sifatnya yang dapat kembali ke alam. Plastik *biodegradable* adalah plastik yang dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional, tetapi akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir air dan gas karbondioksida setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan (Nafianto, 2019). Selain sifatnya yang mudah terurai, proses pembuatan plastik *biodegradable* juga menghasilkan lebih sedikit emisi karbon dibandingkan proses pembuatan plastik biasa (Kusumastuti *et.al.*, 2010).

Pati merupakan salah satu polimer alami dari ekstraksi tanaman yang dapat digunakan untuk memproduksi material *biodegradable* karena sifatnya yang ramah lingkungan, mudah terdegradasi, ketersediaan yang besar dan terjangkau (Melani, 2017). Di Indonesia sendiri pemanfaatan pati sebagai bahan baku pembuatan plastik *biodegradable* berpotensi sangat besar, karena di Indonesia banyak tumbuh berbagai tanaman penghasil pati. Bahan alam yang sering digunakan dalam pembuatan plastik *biodegradable* salah satunya adalah umbi-umbian, seperti ubi jalar. Pembuatan plastik *biodegradable* dari pati ubi jalar mampu menghasilkan performansi yang cukup baik yaitu memiliki ketahanan panas maksimum film plastik *biodegradable* yang dihasilkan menunjukkan hasil yang cukup baik yakni 100°C (Huda & Firdaus; 2007).

Selain menggunakan pati yang berasal dari umbi-umbian, limbah kulit buah-buahan juga dapat digunakan sebagai sumber pati yang merupakan senyawa alami, seperti limbah kulit pisang. Di Indonesia, produksi buah pisang menduduki peringkat pertama hasil pertanian di Indonesia. Pemanfaatan buah pisang dalam industri sangat besar khususnya untuk makanan, yang tentunya akan menghasilkan limbah berupa kulit pisang. Bobot kulit pisang mencapai 40% dari buahnya. Dalam penelitian Mufita (2009), diteliti mengenai kandungan pati dari beberapa varietas buah pisang, yaitu kandungan pati resisten dari pati kulit pisang raja sebesar 30,66%, pisang tanduk 29,60%, pisang ambon 29,37%, pisang kepok kuning 27,70%, pisang kepok manado 27,21% (Mufita, 2009; Aranto, 2021). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, kandungan pati terbesar dimiliki oleh kulit pisang raja. Sehingga, dalam penelitian ini kami juga akan menggunakan pati dari kulit pisang raja sebagai bahan dasar pembuatan plastik *biodegradable*.

Dalam pembuatan plastik *biodegradable* berbahan pati terdapat beberapa kelemahan, yaitu rendahnya sifat mekanik plastik serta bersifat hidrofilik (Lubis *et al.* 2020). Selain itu, plastik *biodegradable* juga mudah rapuh atau tidak fleksibel seperti plastik konvensional (Purbasari *et al.* 2020). Maka, dalam pembuatan plastik *biodegradable* diperlukan *plasticizer*. *Plasticizer* adalah bahan organik dengan berat molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud untuk memperlemah kekakuan dari polimer, sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer (Purnavita & Utami, 2018). Gliserol mempunyai berat molekul rendah sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaannya sebagai *plasticizer*. Penambahan gliserol dapat memperbaiki sifat fisik, sifat mekanik dan melindungi plastik dari mikroorganisme yang dapat merusak plastik (Nafiyanto, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan plastik *biodegradable* yang terbuat dari bahan dasar pati ubi jalar dan limbah kulit pisang raja dengan penambahan gliserol sebagai upaya manajemen ramah lingkungan.

METHODS

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gliserol terhadap sifat mekanik plastik *biodegradable* yang terbuat dari bahan dasar pati ubi jalar dan limbah kulit pisang raja dengan metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode eksperimen. Metode Penelitian Eksperimen merupakan metode mengontrol semua variabel bebas yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi.

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yakni tahap preparasi pembuatan pati dari kulit pisang raja dan ubi jalar, tahap pembuatan bioplastik, dan tahap karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Karakteristik yang di uji meliputi uji kemudahan terurai atau *biodegradable*, uji serapan air, uji ketebalan bioplastik, rapat, persen elongasi, dan *Tensile Strength*.

Tahap-tahap yang perlu dikukan saat pembuatan pati dari kulit pisang raja dapat dilakukan dengan mencuci bersih bahan-bahan, kemudian dapat dipotong menjadi bagian kecil-kecil, direndam di dalam air es, lalu diblender samapai halus, saring menggunakan saringan plastik, dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2-3 hari, dan kemudian dihaluskan kembali (Aripin *et al.*, 2017). Sedangkan pembuatan pati dari ubi jalar dapat dilakukan dengan

mengupas dan mencuci bahan dengan air, diparut halus, kemudian direndam 1kg dalam 2 liter air, disaring endapannya, dikeringkan, kemudian dihaluskan dan diayak (Aripin *et al*, 2017).

Dilanjutkan dengan tahap pembuatan dan karakteristik bioplastik dengan mencampur pati kulit pisang raja dan ubi jalar dengan perbandingan 1:2, 1:1, dan 2:1, dimasukkan pati sebanyak 10 gram, 15 gram, dan 15 gram ke dalam wadah, kemudian ditambahkan selulosa dengan perbandingan pati : selulosa yaitu 8:2, diaduk dan disaring, Ditambahkan gliserol sebanyak 10 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk selama 10 menit, dituang ke dalam cetakan plastik dan diratakan, lalu dikeringkan dengan cara mendiamkannya selama 24 jam. Tapa berikutnya yang dilakukan setelah menjadi bioplastik dari pati kulit pisang raja dan ubi jalar perlu dikarakterisasi meliputi uji *biodegradable*, Uji Daya Serap Air, *ketebalan*, dan Uji Elongasi (Septiosari, 2014).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi karakterisasi bioplastik yang diperoleh. Adapun uji yang dilakukan untuk pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

Uji Biodegradable

Uji *biodegradable* dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat *plastic biodegradable* terdegradasi oleh mikroorganisme di suatu lingkungan. Media yang digunakan adalah tanah karena di dalam tanah terdapat banyak jenis mikroorganisme sehingga akan menunjang proses degradasi yang akan dilakukan. Langkah yang dilakukan adalah dengan menguburnya dan mencatat penurunan massa plastik dalam beberapa hari (Apriyani, 2015).

Uji Daya Serap Air

Film Bioplastik dipotong dengan ukuran 1cm x 1cm kemudian ditimbang dengan neraca digital kemudian dimasukan sampel kedalam wadah yang telah berisi air distilat dengan temperature 23°C selama 24 jam, setelah itu diambil dan dibersihkan dengan kain kering, ketahanan air dihitung dengan persamaan : (Syura, 2020).

$$\text{Air (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

A = penyerapan air (%)

W₀ = berat uji mula-mula (gram)

W = berat uji setelah perendaman (gram)

Uji Ketebalan

Uji ketebalan dilakukan dengan pengukuran ketebalan bioplastik menggunakan alat micrometer scrup. Pengukuran film bioplastik dilakukan pada lima titik yang berbeda yaitu bagian setiap sudut dan tengah bioplastik.

Nilai ketebalan didapatkan dari rata-rata hasil pengukuran. Pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali (triplo): (Nahir, 2017).

$$\text{Ketebalan} = \frac{K1 + K2 + K3 + K4 + K5}{5}$$

Uji Elongasi

Uji elongasi atau persen pemanjangan dilakukan pada perhitungan penambahan Panjang lembar *bioplastic* saat lembar bioplastik putus. Pengujian dilakukan tiga kali (triplo). Persentasi pemanjangan dihitung menggunakan persamaan berikut : (Nahir, 2017)

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan cara menganalisis data yang terkumpul dari uji-uji (Uji Biodegradable, Uji Daya serap Air, Uji Ketebalan, dan Uji Elongasi yang telah dilakukan. Data yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan Standar SNI untuk bioplastic tentang kemudahan terurai, persen elongasi, dan serapan air. Selanjutnya, akan digunakan hipotesis statistik yang digunakan untuk menyatakan adakah pengaruh antara sampel yang diuji dengan variasi komposisi antara kulit pisang raja dan ubi jalar. Korelasi pengaruh antara dua variable tersebut dilambangkan sebagai berikut :

H₀ : Setiap sampel tidak memiliki pengaruh terhadap antibakteri (Jika nilai $\beta = 0$) H₁ : Setiap sampel memiliki pengaruh terhadap antibakteri (Jika nilai $\beta \neq 0$)

RESULTS AND DISCUSSIONS

Hasil karakterisasi pembuatan bioplastik dari kombinasi pati kulit pisang raja dan pati ubi jalar dengan perbandingan pati : selulosa yaitu 8 : 2 dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Sampel Bioplastik	Biodegradable	Daya Serap	Ketebalan	Elongasi
1	100%	73,43%	0,1 mm	137,56%
2	100%	96,29%	0,36 mm	98,53%
3	100%	280,43%	0,17 mm	93,59%

Keterangan :

Sampel 1 : (pati ubi jalar 10 gram + pati kulit pisang raja 5 gram)

Sampel 2 : (pati ubi jalar 5 gram + pati kulit pisang raja 5 gram)

Sampel 3 : (pati ubi jalar 5 gram + pati kulit pisang raja 10 gram)

Preparasi Pembuatan Pati dari Kulit Pisang Raja

Preparasi pati dari kulit pisang raja dilakukan dengan cara sederhana yang bertempat di salah satu rumah peneliti. Bahan baku yang digunakan adalah kulit pisang yang didapatkan dari membeli di pasar.



Gambar 1. Kulit Pisang Raja (Sumber : Penulis)

Berdasarkan Gambar 1 warna coklat yang terdapat pada kulit pisang raja disebabkan adanya reaksi oksidasi yang telah dikatalis oleh suatu enzim yang bernama enzim fenol oksidase atau polifenol oksidase. Enzim fenol oksidase dapat mengkatalis oksidasi pada senyawa fenol yang diubah menjadi quinon serta dilakukan polimerasi menghasilkan suatu pigmen yang berwarna coklat (pigmen melaniadin) (Aryani *et al*, 2018).

Tahapan pembuatan pati kulit pisang raja yang dilakukan yaitu dengan cara dicuci bersih, dipotong kulit pisang raja menjadi bagian yang kecil-kecil, direndam dalam air es, diblender sampai halus, disaring menggunakan saringan plastik, diendapkan filtrat selama 1 hari, dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2-3 hari, dan dihaluskan. Kemudian hasil pati dari kulit pisang raja dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pati Kulit Pisang Raja (Sumber : Penulis)

Pada Gambar 2 menunjukkan hasil pati yang diperoleh dari kulit pisang raja berwarna coklat. Pati kulit pisang raja yang berwarna coklat terjadi karena mengalami reaksi *browning*. Hal ini disebabkan terjadi oksidasi oleh udara sehingga terbentuk reaksi *browning* oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam kulit pisang raja tersebut (Aryani *et al*, 2018).

Preparasi Pembuatan Pati dari Ubi Jalar

Preparasi pati dari ubi jalar dilakukan dengan cara sederhana yang bertempat di salah satu rumah peneliti. Bahan baku yang digunakan adalah ubi jalar yang didapatkan dari membeli di pasar. Pembuatan pati ubi jalar dapat

dilakukan dengan cara dikupas dan dicuci ubi jalar. Proses pengupasan dan pencucian bertujuan untuk membersihkan bagian-bagian dari kotoran yang terdapat pada ubi jalar. Lalu ubi jalar diparut halus. Tujuan dari penghalusan yaitu memperluas bagian permukaan ubi jalar serta untuk mempermudah proses ekstraksi pati dengan air menjadi optimal (Marlina *et al*, 2021). Kemudian direndam 1 kg bahan dalam 2 liter air, disaring endapannya. Selanjutnya pati dikeringkan dibawah sinar matahari, pati yang telah kering terbentuk seperti bongkahan lalu dihaluskan menggunakan ulekan dan diayak. Hasil pati ubi jalar dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Pati Ubi Jalar
(Sumber : Penulis)

Pembuatan Bioplastik dengan Penambahan Gliserol

Pembuatan dengan menggunakan variasi pati kulit pisang dan pati ubi jalar yaitu 1:2, 1:1, dan 2:1 serta perbandingan pati dan selulosa dengan perbandingan 8 : 2 dan dilakukan penambahan gliserol sebanyak 10 ml. Langkah awal pembuatan bioplastik yang dilakukan yaitu dicampur pati kulit pisang raja dan pati ubi jalar dengan perbandingan 1:2, 1:1, dan 2:1, dimasukkan pati sebanyak 15 gram, 10 gram, dan 15 gram masing-masing ke dalam wadah, lalu ditambahkan aquadest dengan perbandingan pati : aquadest sebesar 1:20, ditambahkan selulosa dengan perbandingan pati : selulosa yaitu 8:2, diaduk dan disaring, ditambahkan gliserol sebanyak 10 ml. Penambahan gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* untuk menambahkan elastisitas pada plastik *biodegradable* serta dengan ditambahkan gliserol dapat mempercepat waktu terdegradasi (Septiosari *et al*, 2014).

Kemudian dipanaskan sambil diaduk selama 10 menit, dituang ke dalam cetakan plastik kemudian diratakan, dan dikeringkan dengan cara mendiamkannya selama 24 jam. Diperoleh hasil bioplastik dari pati kulit pisang raja dan pati ubi jalar dengan penambahan gliserol yang dapat dilihat pada gambar berikut.



(A) (B) (C)
Gambar 4 Bioplastik (A) 5 gram pati kulit pisang + 10 gram pati ubi jalar (B) 5 gram pati kulit pisang + 5 gram pati ubi jalar (C) 10 gram pati kulit pisang + 5 gram pati ubi jalar
(Sumber : Penulis)

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa hasil bioplastik yang diperoleh dengan berbagai konsentrasi pati kulit pisang raja dan pati ubi jalar yang berbeda. Warna bioplastik yang dihasilkan yaitu berwarna kecoklatan, hal ini disebabkan pengaruh dari pati kulit pisang raja yang mengalami reaksi oksidasi karena dikatalis oleh suatu enzim yang bernama enzim fenol oksidase atau polifenol oksidase (Aryani *et al*, 2018).

Hasil bioplastik yang diperoleh dilakukan karakterisasi diantaranya yaitu uji *biodegradable*, uji daya serap air, uji ketebalan, dan uji elongasi.

Uji Biodegradable (Kemudahan Terurai dalam Tanah)

Uji *biodegradable* adalah salah satu parameter yang digunakan untuk karakterisasi bioplastik, melalui uji *biodegradable* ini dapat dilihat bahwa bioplastik yang dihasilkan ramah lingkungan atau tidak. Menurut Apriyani *et al* (2015) Uji *biodegradable* bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat suatu bioplastik dapat terdegradasi dalam tanah oleh suatu mikroorganisme, digunakan media tanah pada penelitian ini karena di dalam tanah terdapat banyak

mikroorganismenya diantaranya alga, jamur, dan bakteri. Pada penelitian ini dilakukan uji *biodegradable* terhadap bioplastik selama 7 hari. Hasil uji *biodegradable* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Biodegradable

Percobaan	Massa Awal	Massa Akhir	Terdegradasi
Bioplastik 1			
10 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,63 gram	0 gram	100%
Bioplastik 2			
5 gram pati ubi jalar + 5 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,65 gram	0 gram	100%
Bioplastik 3			
5 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,45 gram	0 gram	100%

(Sumber : Penulis)

Berdasarkan hasil uji *biodegradable* yang terdapat pada tabel 2 dapat dilihat bahwa ketiga sampel bioplastik mengalami penurunan massa dari massa awal ke massa akhir dan ketiga sampel terdegradasi sebesar 100%. Tingkat biodegradabilitas bioplastik yang dikubur di dalam tanah semakin menurun massanya seiring dengan pertambahan waktu, hal ini disebabkan karena sifat pati dan gliserol yaitu hidrofilik sehingga dapat mempercepat laju degradasi.

Hal tersebut bisa terjadi karena pati dan gliserol mempunyai gugus OH yang berperan dalam menginisiasi reaksi hidrolisis sehingga dapat mengadsorpsi air dari tanah yang menyebabkan polimer dari pati akan terdekomposisi menjadi potongan-potongan kecil sampai hilang dalam tanah (Anita *et al*, 2013).

Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan bioplastik yang telah dibuat terhadap kontak air. Daya serap air ini merupakan suatu parameter yang menunjukkan besarnya kemampuan bioplastik dalam menyerap air di sekitarnya. Bioplastik yang tebal dan partikelnya tersusun rapat akan mengurangi laju transmisi air (Mustapa, *et al.*, 2017). Hasil uji daya serap air pada bioplastik yang telah dibuat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Daya Serap Air

Percobaan	Massa Awal	Massa Setelah Perendaman (W)	Daya Serap (%)
Bioplastik 1			
10 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,63 gram	1,11 gram	73,43%
Bioplastik 2			
5 gram pati ubi jalar + 5 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,65 gram	1,06 gram	96,29%
Bioplastik 3			
5 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,45 gram	1,75 gram	280,43%

(Sumber : Penulis)

Berdasarkan tabel 3 Hasil Uji Daya Serap Air, diperoleh persen daya serap air untuk ketiga jenis sampel dengan masing-masing mengandung komposisi yang berbeda memiliki nilai persen daya serap air yang berbeda-beda pula. Persentase daya serap air terbesar adalah untuk sampel bioplastik dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar dan 10 gram pati kulit pisang raja, yaitu sebesar 280,43%. Sementara, persentase daya serap air terkecil pada sampel bioplastik dengan komposisi 10 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang. Namun, ketika komposisi pati ubi

jalar diturunkan menjadi 5 gram, yaitu pada sampel bioplastik yang kedua dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang ternyata persentase daya serap airnya mengalami peningkatan.

Berdasarkan data pada tabel tersebut, penambahan pati kulit pisang dan pati ubi jalar berpengaruh terhadap daya serap air bioplastik, dimana semakin banyak pati kulit pisang yang ditambahkan maka semakin meningkat persentase daya serap air bioplastik. Sedangkan, semakin banyak pati ubi jalar yang ditambahkan nilai persentase daya serap airnya menurun. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan daya serap air pada pati kulit pisang raja lebih besar dibanding kemampuan daya serap air pati ubi jalar.

Kemampuan daya serap air pada sampel bioplastik yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh penambahan gliserol sebagai *plasticizer*. Gliserol memiliki sifat larut dalam air sehingga ikatan polimer yang terbentuk memiliki kemampuan yang besar dalam berikatan dengan molekul air. Faktor lain yang mempengaruhi persen daya serap air adalah waktu perendaman. Ketika sampel bioplastik direndam, molekul pelarut air akan berdifusi ke dalam polimer bioplastik. Sehingga, semakin lama waktu perendaman bioplastik akan semakin meningkat pula persentase daya serap air karena akan semakin banyak air yang berdifusi ke dalam sampel bioplastik (Yuniastuti *et al.*, 2021).

Semakin rendah kemampuan bioplastik dalam menyerap air maka semakin baik kemampuan bioplastik untuk digunakan sebagai kemasan. Apabila bioplastik memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi sehingga persentase penyerapan airnya juga tinggi, maka akan semakin mudah mikroorganisme untuk tumbuh dan menguraikan bioplastik yang akan mengganggu bahan yang dikemas dengan bioplastik (Rojtica, 2021). Menurut SNI (Standar Nasional Indonesia), daya serap air bioplastik 21,5% pada suhu 25°C dan 69,09% pada suhu 100°C. Persentase daya serap air pada ketiga sampel bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 73,43% - 280,43% pada suhu ruang, sehingga tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Uji Ketebalan

Uji ketebalan bioplastik dilakukan dengan menggunakan metode *microcal messmer*, yaitu nilai ketebalan akan didapat dari rata-rata hasil pengukuran bioplastik pada lima titik yang berbeda dengan tiga kali pengulangan pada masing-masing sampel. Pengukuran ketebalan dilakukan pada bagian setiap sudut dan bagian tengah lembar bioplastik. Ketebalan bioplastik diukur dengan bantuan jangka sorong. Hasil uji ketebalan bioplastik yang telah dibuat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Ketebalan

Percobaan	Pengulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
Bioplastik 1 10 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm
Bioplastik 2 5 gram pati ubi jalar + 5 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,36 mm
Bioplastik 3 5 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	0,1 mm	0,2 mm	0,2 mm	0,17 mm

(Sumber : Penulis)

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai ketebalan tertinggi pada sampel bioplastik dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang, yaitu sebesar 0,36 mm. Sementara nilai ketebalan untuk sampel bioplastik dengan komposisi 10 gram pati ubi jalar + 5 gram pati kulit pisang dan 5 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang memiliki nilai ketebalan rata-rata 0,1 mm dan 0,17 mm. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Saputro & Ovita (2017) yang menyatakan bahwa nilai ketebalan dipengaruhi oleh banyaknya padatan yang ada di dalam larutan bioplastik, semakin banyak jumlah padatan dalam larutan maka bioplastik yang terbentuk akan semakin tebal.

Faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil pengukuran ketebalan adalah ketebalan cetakan. Dengan cetakan yang sama, sampel bioplastik yang terbentuk akan lebih tebal apabila volume larutan yang dituangkan ke cetakan lebih banyak (Saputro & Ovita, 2017). Distribusi komponen-komponen penyusun bioplastik yang tidak merata juga dapat mempengaruhi pengukuran. Pada proses pembuatan bioplastik komponen-komponen penyusunnya tidak terdispersi dengan baik sehingga larutan tidak homogen dan jarak antar molekul komponennya menjadi tidak beraturan (Yuniastuti *et al.*, 2021). Hal ini akan mempengaruhi ketebalan bioplastik saat proses pencetakan.

Uji Elongasi

Uji elongasi bertujuan untuk mengetahui persen pemanjangan bioplastik yang dihasilkan hingga mencapai titik optimal putusannya bioplastik (Yuniastuti *et al.*, 2021). Hasil uji elongasi sampel bioplastik yang telah dibuat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Elongasi

Percobaan	Panjang Awal	Panjang Akhir	Elongasi (%)
Bioplastik 1 10 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	20,5 mm	48,7 mm	137,56%
Bioplastik 2 5 gram pati ubi jalar + 5 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	20,5 mm	40,7 mm	98,53%
Bioplastik 3 5 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja + 10 ml gliserol	20,3 mm	39,3 mm	93,59%

(Sumber : Penulis)

Berdasarkan data dari tabel di atas, diperoleh persen elongasi tertinggi pada bioplastik dengan komposisi 10 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang raja, yaitu sebesar 137,56%. Sementara, seiring dengan menurunnya komposisi pati ubi jalar dan bertambahnya komposisi pati kulit pisang raja pada sampel bioplastik ternyata persentase elongasinya semakin menurun. Hal ini dapat dilihat pada bioplastik dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar + 5 gram pati kulit pisang raja dan bioplastik dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar + 10 gram pati kulit pisang raja masing-masing adalah 98,53% dan 93,59%.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan penambahan pati kulit pisang dan pati ubi jalar berpengaruh terhadap persentase elongasi bioplastik, dimana semakin banyak pati ubi jalar yang ditambahkan maka semakin meningkat persentase elongasi bioplastik. Sedangkan, semakin banyak pati kulit pisang raja yang ditambahkan nilai persentase elongasi bioplastik menurun.

Pada ketiga sampel bioplastik tersebut ditambahkan gliserol dengan tujuan untuk meningkatkan elastisitas bioplastik. Penambahan gliserol sebagai plasticizer dapat mengurangi gaya antar molekul dan meningkatkan mobilitas rantai bioplastik sehingga ikatan antar molekul berkurang dan membuat bioplastik yang dihasilkan menjadi lebih lentur dan tidak kaku (Rojtica, 2021). Namun, pada penelitian ini gliserol ditambahkan dengan volume yang sama untuk setiap sampel, sehingga pengaruhnya akan sama pada setiap sampel bioplastik yang dihasilkan.

Berdasarkan SNI 7188.7:2016 persentase pemanjangan (elongasi) bioplastik yaitu berkisar 21 – 220% (Simarmata *et al.*, 2020). Persentase elongasi pada ketiga sampel bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 93,59% - 137,56%, sehingga sudah memenuhi standar SNI yang ditetapkan.

CONCLUSIONS

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa variasi komposisi pati ubi jalar dan pati kulit pisang raja berpengaruh pada pembuatan bioplastik. Penambahan gliserol sebagai *plasticizer* juga mempengaruhi sifat-sifat mekanik plastik seperti tingkat biodegradasi, daya serap air, ketebalan, dan elongasi bioplastik. Berdasarkan data persentase *biodegradable* ketiga sampel bioplastik mudah terdegradasi yaitu sebesar 100%. Daya serap air pada ketiga sampel bioplastik belum memenuhi SNI. Nilai ketebalan tertinggi pada sampel

bioplastik dengan komposisi 5 gram pati ubi jalar dan 5 gram pati kulit pisang, yaitu sebesar 0,36 mm. Sedangkan, untuk persen elongasi sudah memenuhi SNI, yaitu ketiga sampel bioplastik yang diuji memiliki elongasi sebesar 93,59% - 137,56%.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya dengan topik yang sama, di antaranya yaitu:

- 1) Dilakukan penambahan gliserol dengan berbagai variasi untuk mengetahui kondisi optimum bioplastik.
- 2) Melakukan penelitian di laboratorium dengan menggunakan alat-alat yang sesuai standar penelitian.
- 3) Segera melakukan proses pembuatan bioplastik setelah pati berhasil didapatkan.

REFERENCES

- Anita Z., Fauzi A., dan Hamidah H. (2013). Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2 (2), 39-40.
- Apriyani, M., & Sedyadi, E. (2015). Sintesis dan karakterisasi plastik biodegradable dari pati onggok singkong dan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dengan plasticizer gliserol. *Jurnal Sains Dasar*, 4(2), 145-152.
- Aranto, C. Y. (2021). *Analisis Biodegradasi Plastik Biodegradable Berbahan Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca L) dan Kitosan Cangkang Kepiting Dengan Penambahan Filler Carboxymethyl Cellulose* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Aripin, S., Saing, B., & Kustiyah, E. (2017). Studi pembuatan bahan alternatif plastik biodegradable dari pati ubi jalar dengan plasticizer gliserol dengan metode melt intercalation. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(2), 79-84.
- Aryani, T., Mu'awanah, I. A. U., & Widyantara, A. B. (2018). Karakteristik fisik, kandungan gizi tepung kulit pisang dan perbandingannya terhadap syarat mutu tepung terigu. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 2(2), 45-50.
- Asngad, A., Amelia, R., & Aeni, N. (2018). Pemanfaatan Kombinasi Kulit Kacang dengan Bonggol Pisang dan Biji Nangka untuk Pembuatan Plastik Biodegradable dengan Penambahan Gliserol. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(1), 11-19.
- Ben, E. S., Zulianis, & Halim, A. (2014). Studi Awal Pemisahan Amilosa dan Amilopektin Pati Singkong Dengan Fraksinasi Butanol-Air. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 1-11.
- Cerqueira MA, Bourbon AI, Pinheiro AC, Martins JT, Souza BWS, Teixeira JA, Vicente AA. (2011). Galactomannans use in the development of edible films/ coatings for food applications. *Trends in Food Science and Technology*. 22(12): 662- 671.
- Emaga, T. H., Andrianaivo, R. H., Wathelet, B., Tchango, J. T., Paquot, M. (2007). Effects Of The Stage Of Maturation And Varieties On The Chemical Composition Of Banana And Plantain Peels. *Journal Food Chemistry*, 103(2), 590-600.
- Fachry, A. R., & Sartika, A. (2012). Pemanfaatan Limbah Kulit Udang dan Limbah Kulit Ari Singkong Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(3).
- Hardjono, H., Permatasari, D. A., & Sari, V. A. (2016). Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Film Plastik Biodegradable Dari Pati Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata* Balbisiana Colla). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 5(1), 22-28.
- Herawati, R., & Yustinah, Y. (2021). Pengaruh Perbandingan Tepung Nasi Aking dan Tepung Kulit Pisang dalam Pembuatan Plastik *Biodegradable*. *Jurnal Konversi*, 10 (2), 1-6.
- Hikmah, N. (2015). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiacal*) Dalam Pembuatan Plastik Biodegradable Dengan Plasticizer Gliserin. (*Doctoral dissertation*, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. (2017). Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu di Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 36(2), 67-76.
- Lazuardi, G. P., & Cahyaningrum, S. E. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Kitosan dan Pati Singkong dengan *Plasticizer* Gliserol.

- Lubis, A. R., Lubis, M. I. M., & Rosnelly, C. M. (2020). Pembuatan Plastik Biodegradable dari Limbah Kulit Pisang Raja Dengan Gliserol dan Minyak Sereh. *Jurnal Inovasi Ramah Lingkungan*, 1(3), 1-5.
- Marlina, L., & Achmad, N. T. F. (2021). Pengaruh Variasi Penambahan Kitosan dan Gliserol Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Pati Ubi Jalar. *Jurnal TEDC*, 15(2), 125-133.
- Melani, A., Herawati, N., & Kurniawan, A. F. (2018). Bioplastik Pati Umbi Talas melalui Proses *Melt Intercalation*. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 53-67.
- Mulyadi, S., Ningsih, E. S., Abbas., A. 2013. Modifikasi Polipropilena sebagai Polimer Komposit Biodegradable dengan Bahan Pengisi Pati Pisang dan Sorbitol sebagai Plasticizer. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Munawaroh, A. (2015). Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Variasi Penambahan Gliserol Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Musita, N. (2012). Kajian Kandungan dan Karakteristik Pati Resisten dari Berbagai Varietas Pisang. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 14(1), 68-79.
- Mustapa, R., Restuhadi, F., & Efendi, R. (2017). Pemanfaatan kitosan sebagai bahan dasar pembuatan edible film dari pati ubi jalar kuning. (*Doctoral dissertation*, Riau University).
- Nafianto, I. (2019). Pembuatan Plastik *Biodegradable* dari Limbah Bonggol Pisang Kepok dengan *Plasticizer* Gliserol dari Minyak Jelantah dan KO. *Integrated Lab Journal*, 7(1), 75-89.
- Nahir, N. (2017). Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Biji Asam (*Tamarindus Indica L.*) (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Prasetyo, A. E., Widhi, A., & Widayat, W. (2012). Potensi Gliserol dalam Pembuatan Turunan Gliserol melalui Proses Esterifikasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan UNDIP*, 10(1), 26-31.
- Prasetyo, I. (2012). Teknik analisis data dalam research and development. Jurusan PLS FIP Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purbasari, A., Wulandari, A. A., & Marasabessy, F. M. (2020). Sifat Mekanis dan Fisis Bioplastik dari Limbah Kulit Pisang: Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pemplastis. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 42(2), 66-73.
- Purnavita, S., & Utami, W. T. (2018). Pembuatan plastik biodegradable dari pati aren dengan penambahan Aloe vera. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 3(2).
- Putra, E. P. D., & Saputra, H. (2020). Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dari Pati Limbah Kulit Pisang Muli dengan *Plasticizer* Sorbitol. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(1), 29-36.
- Rangel-Marrón M, Montalvo-Paquini C, Palou E, López-Malo A. (2013). *Optimization of the Moisture Content, Thickness, Water Solubility and Water Vapor Permeability of Sodium Alginate Edible Films*. *Prosiding Recent Advances in Chemical Engineering, Biochemistry and Computational Chemistry*. Paris, Perancis, 29-31.
- Rojtica, M. A. (2021). Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Selulosa Asetat Limbah Tebu-KitosanGliserol. (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Walisongo).
- Rusli, A., Metusalach, S., & Tahir, M. M. (2017). Karakterisasi *Edible Film* Karagenan dengan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 219-229.
- Saputro, A. N., & Ovita, A. L. (2017). Sintesis dan Karakteristik Bioplastik dari Kitosan-Pati Ganyong (*Canna Edulis*). *Kimia dan Pendidikan Kimia*, 13-21.
- Septiosari, Arum., Latifah, dan Kusumastuti, E. (2014). Pembuatan dan Karakteristik Bioplastik Limbah Biji Mangga dengan Penambahan Selulosa dan Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3 (2), 157-162.
- Simarmata, E. O., Hartiati, A., & Harsojuwono, B. A. (2020). Karakteristik Komposit Bioplastik Dalam Variasi Rasio Pati Umbi Talas (*Xanthosoma sagittifolium*)-Kitosan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 5(2), 7580.

- Syura, I. (2020). Pembuatan dan Karakterisasi Film Bioplastik Pati Porang (*Amorphophallus*, SP) dan Kitosan dengan Plasticizer Sorbitol.
- Utami, M. R., Latifah, L., & Widiarti, N. (2014). Sintesis Plastik Biodegradable dari Kulit Pisang dengan Penambahan Kitosan dan *Plasticizer* Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2).
- Utari, Y. (2015). Pembuatan Plastik Biodegradable dari Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) dengan Menggunakan *Plasticizer* Sorbitol (*Doctoral dissertation*, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Yuniastuti, R. T., & Muryeti, S. I. (2021). Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sorbitol dan CMC serta Penambahan Kitosan.
- Zulfa, Z. (2011). Pemanfaatan Pati Ubi Jalar untuk Pembuatan Biokomposit Semikonduktor. Depok : Universitas Indonesia.

“FOFUDI” New paradigm for a food hub : Upaya merespon food security guna mewujudkan Strategi Nasional Indonesia Lumbung Pangan

Rahman Saputra ^{1*}, Chandra Rio Maulana Akbar², Faza Aghnia³

¹Institut Teknologi Bandung, Indonesia

ABSTRACT

Food Security is a critical global issue that significantly impacts international and national socioeconomic development. It pertains to a country's or region's capacity to ensure a consistent supply of sufficient, safe, and accessible food for its population. Indonesia, being a nation with a substantial populace, confronts formidable obstacles in attaining food security. According to the 2022 Global Food Security Index, Indonesia is ranked 63rd among 113 countries in terms of food security. In response to this challenge, the government has devised a food estate program primarily situated on Kalimantan Island. Nevertheless, the current focus of the food estate mainly revolves around integrated food development, encompassing agriculture, plantations, and animal husbandry within a single area. However, to establish a dynamic and sustainable region, various other factors and principles that the author believes have been neglected in the present strategy need to be addressed. This necessitates innovative thinking and a shift in mindset to establish a robust foundation for Indonesia's food security by 2045, in preparation for global competition. The proposed innovative concept adopts a regional approach, concentrating on developing specific areas to redefine Indonesia's agricultural, social, and ecological heritage. This fresh perspective is embodied in the design of an all-encompassing food hub zone termed FOFUDI: Food Future District. This model can be replicated in analogous contexts, applying inventive concepts of urban infrastructure and technology. By preserving the local region's role and cultural identity as a primary food source while integrating essential elements of Indonesian culture, FOFUDI introduces a novel paradigm for regionally-based urban living.

ABSTRAK

Ketahanan Pangan (Food Security) merupakan salah satu isu global yang serius bagi pembangunan sosial ekonomi internasional dan nasional. Ketahanan pangan mencerminkan kemampuan suatu negara untuk memastikan ketersediaan pangan yang cukup, aman, dan tersedia bagi penduduk. Indonesia, sebagai negara dengan populasi yang besar, Indonesia menghadapi tantangan serius dalam mencapai ketahanan pangan. Data Global Food Security Index tahun 2022 menyebutkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke 63 dari 113 negara dalam urutan ketahanan pangan. Dalam merespon fenomena tersebut, pemerintah merencanakan program food estate yang sebagian besar berada di pulau Kalimantan. Sejauh ini, food estate hanya berupa pengembangan pangan yang dilakukan secara terintegrasi mencakup pertanian, perkebunan, dan peternakan di satu kawasan. Sedangkan untuk tercapainya kawasan yang aktif dan berkelanjutan, ada faktor dan prinsip lainnya yang penulis beranggapan belum terwujud dalam strategi yang ada saat ini. Sehingga butuh inovasi dan perubahan cara berfikir untuk mewujudkan Lumbung Pangan baik untuk Indonesia sebagai persiapan menghadapi persaingan global dunia 2045. Gagasan inovasi yang diajukan menggunakan pendekatan regional dalam pengembangan kawasan pilihan untuk mendefinisikan warisan pertanian, sosial, dan ekologis Indonesia. Visi baru ini disimulasikan dalam rancangan kawasan food hub terpadu yang dinamai FOFUDI; Food Future District yang dapat diimplementasikan di konteks serupa dan menerapkan inovasi gagasan infrastruktur perkotaan dan teknologi. Dengan mempertahankan peran identitas wilayah sebagai keranjang pangan, dan mengambil elemen penting dari budaya Indonesia, FOFUDI mewakili paradigma baru dalam kehidupan perkotaan yang berbasis fundamental regional berkaraker.

CONTACT

rahman.saputraarsitektur
@gmail.com

KEYWORDS

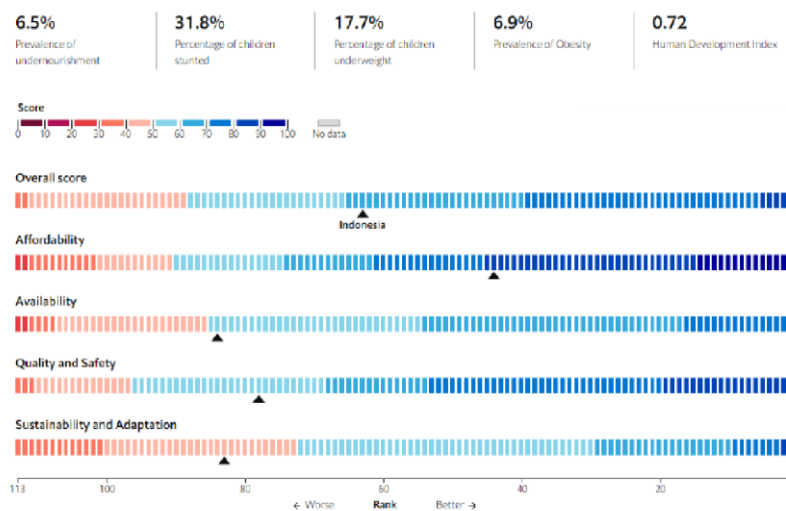
Pangan, Kawasan, Inovasi

INTRODUCTION

Peningkatan jumlah populasi dunia dan urbanisasi membawa tantangan serius bagi berbagai negara dalam memastikan ketahanan pangan dan pemenuhan kebutuhan dasar lainnya. Disisi lain, ketersediaan pangan dunia

yang tidak sebanding dengan kebutuhan yang ada menyebabkan terjadinya *Global Food Crisis*. Begitu pula halnya dengan Indonesia, pertumbuhan konsentrasi penduduk yang semakin meningkat menjadi faktor utama perkembangan urbanisasi yang tinggi (Harahap, F. M., 2013). Urbanisasi ini sering kali berdampak pada peningkatan kebutuhan pokok, karena populasi yang padat memerlukan pasokan yang akan lebih besar juga. Namun, dari sekian banyak kebutuhan pokok manusia, kebutuhan pangan, sandang, dan papan masih menjadi kebutuhan pokok yang mesti selalu menempati urutan atas dalam hal permintaan kebutuhan masyarakat Indonesia (Suryana, 2008).

Data Global Food Security Index tahun 2022 menyebutkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke 63 dari 113 negara dalam urutan ketahanan pangan. Indeks ini diukur dari berbagai aspek diantaranya *affordability*, *availability*, *quality and safety*, dan *sustainability and adaptation* dalam beberapa tahun terakhir. Gambar 1. menunjukkan grafik penilaian index ketahanan pangan Indonesia (GFSI, 2022), dapat dilihat bahwa Indonesia memiliki penilaian index yang rendah pada aspek *availability*, *quality and safety*, dan *sustainability and adaptation*.



Gambar 1. Indeks ketahanan pangan Indonesia berdasarkan GFSI 2022

Rendahnya penilaian pada aspek *availability* termasuk didalamnya akibat kurang tersedia fasilitas pengembangan sumberdaya, penelitian, komitmen kebijakan, dan sistem yang mendukung perkembangan petani dan agrikultur secara umum. Aspek *quality and safety* yang rendah sebagian besar dipengaruhi oleh rendahnya sumber pangan yang berkualitas. Aspek *sustainability and adaptation* yang rendah sebagian besar dipengaruhi oleh rendahnya kualitas sumber daya alam, tingginya emisi gas kaca, dan minimnya adaptasi praktik agrikultur yang berkelanjutan. (GFSI, 2022).

Pemerintah Indonesia dibawah arahan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian tengah berfokus pada penguatan ketahanan pangan nasional sebagai respon adaptif terhadap dinamika global. Langkah-langkah konkret telah diambil untuk meraih kedaulatan dan kemandirian pangan, termasuk peningkatan pembiayaan pertanian melalui Kredit Usaha Rakyat (KUR) dengan bunga rendah, pendirian Badan Pangan Nasional, penguatan cadangan beras melalui Perum BULOG, diversifikasi pangan lokal, reformasi kebijakan pupuk subsidi, dan pengembangan sentra mandiri pangan.

Di samping itu, Pemerintah telah berupaya dengan meluncurkan program strategis berupa *Food Estate* yang berada di Kalimantan Tengah, Papua, Sumatra Utara dan Sumatra Selatan. Program ini terdapat pada rencana operasional Pemulihan Ekonomi

Nasional (PEN) food estate, oleh pemerintah dan dijabarkan pada peraturan Strategi Pengembangan Food Estate Dalam Pemulihan Ekonomi Nasional pemerintah nomor 23 tahun 2020 tentang program pemulihan ekonomi nasional untuk penanganan pandemi Covid-19 (Direktorat Penguatan Dan Penatagunaan Kawasan Hutan & Direktorat Jendral Planologi Kehutanan Dan Tata Lingkungan, 2020). *Food Estate* sendiri merupakan istilah populer dari kegiatan usaha budidaya tanaman skala luas (>25 ha) yang dilakukan dengan konsep pertanian yang industrial yang berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), modal, serta organisasi dan manajemen modern dengan

penekanan pada teknologi pertanian, integrasi pertanian dengan peternakan, serta pemanfaatan satelit untuk pengawasan. (Badan Litbang Pertanian, 2011). Namun sejauh ini, *food estate* hanya berupa pengembangan pangan yang dilakukan secara terintegrasi mencakup pertanian, perkebunan, dan peternakan di satu kawasan. Dalam kajian Wirapranatha (2022) beranggapan bahwa dalam Program *Food Estate* yang dilakukan, jika diawal hanya memfokuskan tentang bagaimana menyelesaikan ancaman krisis pangan, pemerintah harus juga memperhatikan bagaimana nilai ekonomis dari hasil produksi *food estate*, agar hasilnya dapat dipertahankan sampai kedepannya dan membentuk satu ekonomi pertahanan yang kuat dan mandiri. Kolaborasi dan integrasi lintas sektor menjadi kunci dalam mengakselerasi implementasi program ini, dengan harapan bahwa langkah-langkah ini akan membawa manfaat nyata dalam memastikan ketahanan pangan, mengurangi risiko, dan meningkatkan kesejahteraan secara merata. Bahkan menurut analisa pada tulisan (Kacaribu,2020) pemerintah telah mengeluarkan anggaran pengembangan food estate di dalam kebijakan strategis APBN 2021 berjumlah 104,2 triliun dengan tujuan untuk meningkatkan produksi pangan, pemulihan ekonomi melalui revitalisasi sistem pangan nasional dan pengembangan food estate.

Berbagai upaya dan terobosan diperlukan untuk mengatasi kompleksitas fenomena diatas, terutama mengingat dampak sosial, ekonomi, dan politik yang terlibat. Dalam menciptakan suatu sistem yang kuat dan mandiri, arsitektur dapat berkontribusi menghadirkan lingkungan yang mendukung integrasi dan kolaborasi lintas sektor untuk mengakselerasi perkembangan agrikultur dengan mengkonsolidasi seluruh proses produksi makanan dalam satu fasilitas terpadu. Atas dasar tersebut, penulis mencoba merumuskan gagasan sebuah kawasan *food hub* yang bertajuk FOFUDI-*Food Future District* untuk menghadirkan sistem holistik dan berkelanjutan sehingga dapat mendorong integrasi, kolaborasi, dan inovasi dalam perkembangan ketahanan pangan di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, dapat dikemukakan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gagasan perancangan arsitektur dapat berkontribusi dalam masalah ketahanan pangan di Indonesia?
2. Bagaimana spesifikasi prototype rancangan arsitektur sehingga dapat berkontribusi dalam masalah ketahanan dan keberlanjutan pangan di Indonesia?
3. Bagaimana skema fasilitas Perencanaan dan Perancangan FOFUDI-*Food Future District*, dapat berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia?

METHODS

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Rnd (Research and Development)* dengan model pengembangan yang digunakan sebagai berikut:

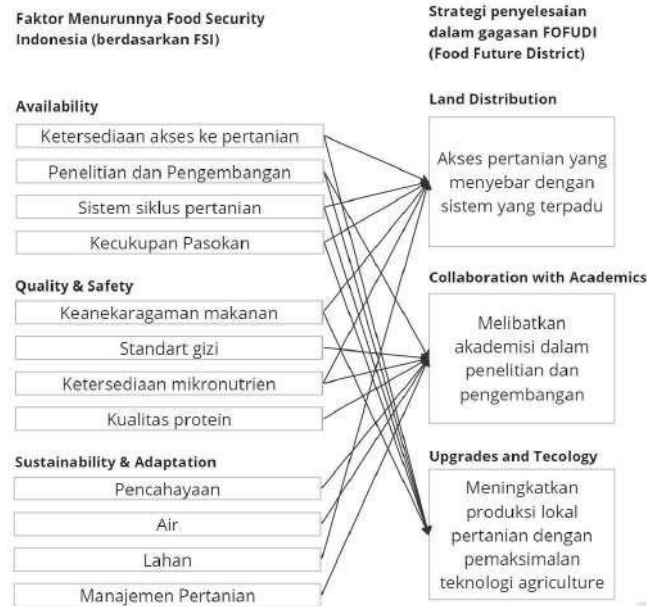
1. Pengumpulan Data yaitu tahapan mengumpulkan informasi yang relevan tentang masalah, pengguna, lingkungan, dan faktor lain yang dapat memengaruhi rancangan solusi.
2. Pengembangan Gagasan yaitu tahapan membuat konsep-konsep awal yang dapat menjadi dasar solusi yang diinginkan. Ini melibatkan pemikiran kreatif, penelitian, dan penggalan ide-ide baru.
3. Permodelan dan Desain yaitu tahapan pembuatan model atau desain visual dari solusi yang diusulkan. Ini berupa sketsa, prototipe, dan representasi visual lainnya untuk membantu memahami bagaimana solusi akan bekerja.

Pengujian dan Validasi yaitu tahapan uji coba solusi atau prototipe yang telah dirancang. Identifikasi kelemahan atau potensi perbaikan yang perlu dilakukan.

RESULTS AND DISCUSSIONS

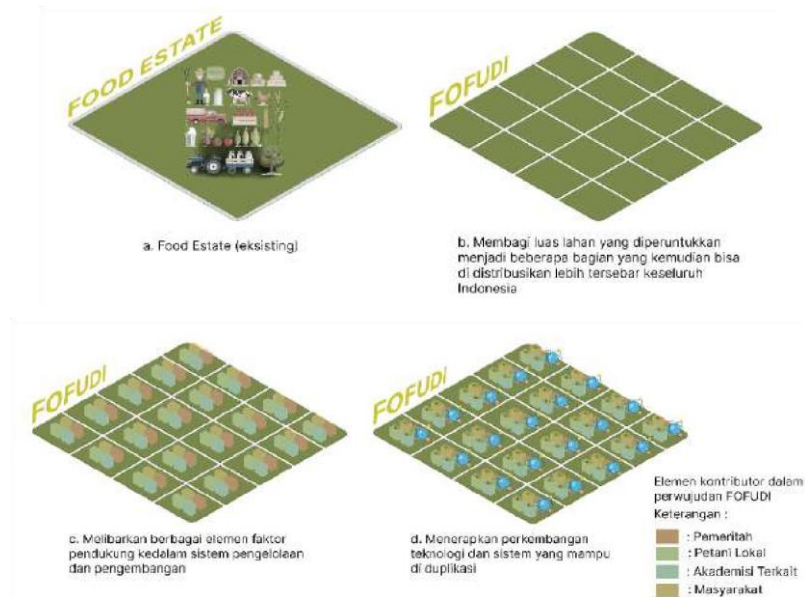
Perumusan Konsep Dasar dan Gagasan Perancangan

Gagasan perancangan diawali dengan menganalisis isu terkait ketahanan pangan yang ada di Indonesia. Terdapat tiga faktor utama terkait ketahanan pangan di Indonesia yang kami coba selesaikan, yaitu terkait Availability, Quality dan Sustainability. Kemudian dari faktor tersebut diuraikan berdasarkan data dari Food Security Index, sehingga terdapat 16 permasalahan yang berpotensi untuk diselesaikan secara infrastucture lingkup arsitektur. Sehingga dari analisis yang dilakukan, strategi yang akan diterapkan untuk merespon ketahanan pangan di Indonesia yaitu ; mendistribusikan akses pertanian, melibatkan berbagai pihak untuk berkolaborasi serta meningkatkan produksi lokal pertanian.



Gambar 2. Diagram strategi FOFUDI dalam merespon Ketahanan Pangan

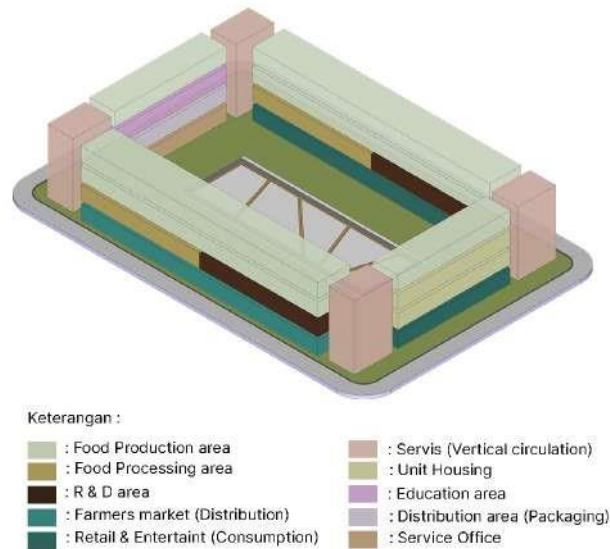
Strategi dalam upaya merespon ketahanan pangan diatas kemudian disimulasikan dengan salah satu lahan *food estate* yang direncanakan sebelumnya, yang kemudian hasil rancangan tersebut dinamai FOFUDI (*Food Future District*). FOFUDI merupakan simulasi rancangan *Food Hub* yang mencoba mengintegrasikan tujuan negara Indonesia menjadi lumbung pangan dengan standart *Food Security Indexs* yang harus dipenuhi. Perancangan FOFUDI akan melibatkan berbagai elemen kontributor seperti yang ada pada digram dibawah, sehingga akan menghadirkan kegiatan beragam seperti produksi, konsumsi, proses hingga pengolahan dari sampah selama proses itu berlangsung.



Gambar 3. Diagram konsep gagasan perancangan FOFUDI

Pemrograman

FOFUDI akan memfasilitasi berbagai kegiatan didalam satu kawasan, baik kegiatan mengenai ketahanan pangan (*food production, processing, distribution*) maupun kebutuhan seperti kegiatan edukasi, hunian hingga hiburan. pembagian zonasi bisa dilihat seperti gambar dibawah.



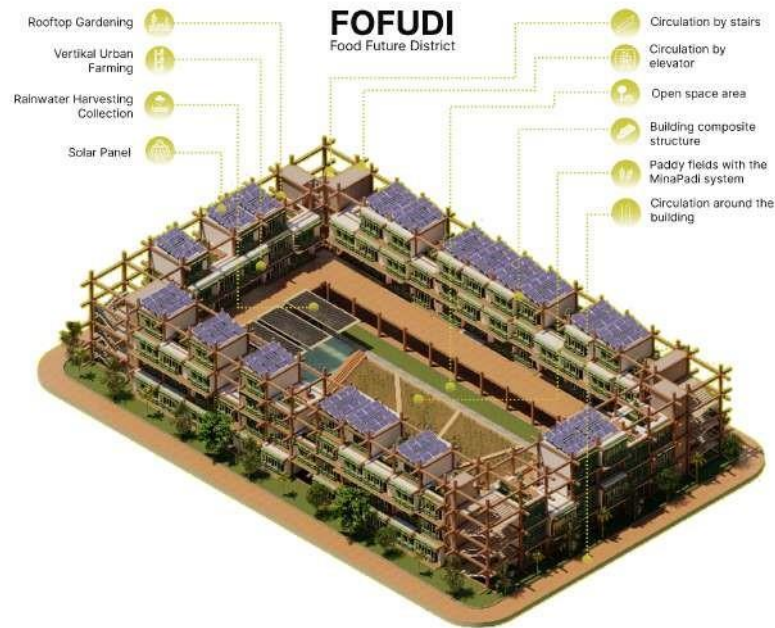
Gambar 4. Program Fasilitas FOFUDI

Mengintegrasikan kegiatan produksi, konsumsi, dan proses dalam satu kawasan pada *Food Future District* (FOFUDI), memiliki potensi untuk meningkatkan daya tarik dan aktivasi kawasan, serta berdampak positif pada aspek ekonomi, sosial, dan budaya. Menurut Prasetyo (2018) program ruang pertanian yang digabungkan dengan fungsi ruang publik dan ruang wisata dapat mendukung dalam mengatasi permasalahan bidang pertanian berupa lahan semakin sempit, iklim semakin tidak stabil, dan ketertarikan profesi terhadap petani semakin menurun. Paradigma ini dapat membantu meningkatkan berbagai aspek dalam kawasan tersebut, melalui;

1. Daya Tarik Wisata: Model FOFUDI yang terintegrasi dapat menjadi daya tarik wisata yang unik. Wisatawan dapat mengunjungi kawasan untuk melihat langsung bagaimana makanan diproduksi, diproses, dan disajikan.
2. Pertumbuhan Ekonomi Lokal: Integrasi kegiatan produksi dan konsumsi dapat menciptakan lapangan kerja baru di berbagai sektor, seperti pertanian, restoran, pengolahan makanan, dan pariwisata.
3. Penguatan Identitas Lokal: FOFUDI yang mendorong penggunaan produk lokal dan tradisional dapat memperkuat identitas kawasan.
4. Pendidikan dan Kesadaran: Integrasi pendidikan dan pelatihan dalam kawasan FOFUDI dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pertanian berkelanjutan, pengolahan makanan yang aman, dan gaya hidup sehat.
5. Inovasi dan Kolaborasi: FOFUDI yang terintegrasi menjadi lingkungan yang mendukung inovasi dan kolaborasi antara pelaku industri, petani, koki, ilmuwan, dan komunitas.
6. Interaksi Sosial dan Komunitas: Kegiatan yang beragam dalam kawasan FOFUDI dapat mendorong interaksi sosial dan membangun komunitas yang lebih kuat.
7. Pengurangan Jejak Karbon: Dengan mendukung pertanian vertikal, penggunaan lahan yang lebih efisien, dan pengolahan makanan lokal.
8. Pengembangan Keahlian dan Keterampilan: Integrasi pendidikan dan pelatihan dapat meningkatkan keterampilan masyarakat lokal dalam berbagai bidang, dari pertanian hingga pengolahan makanan dan manajemen bisnis.
9. Pengembangan Riset dan Inovasi: Kawasan yang terintegrasi seperti FOFUDI dapat menjadi tempat untuk mengembangkan riset dan inovasi dalam pertanian, teknologi pangan, dan keberlanjutan.

Perancangan Desain

Desain rancangan FOFUDI menggunakan pendekatan regional dalam pengembangan kawasan, hal ini untuk mendefinisikan warisan pertanian, sosial, dan ekologis Indonesia. Dengan mempertahankan peran dan identitas wilayah setempat sebagai Keranjang Pangan, dan mengambil elemen-elemen penting dari budaya Indonesia, FOFUDI mewakili paradigma baru dalam kehidupan perkotaan yang berbasis fundamental regional berkarakter.



Gambar 5. Isometri FOFUDI

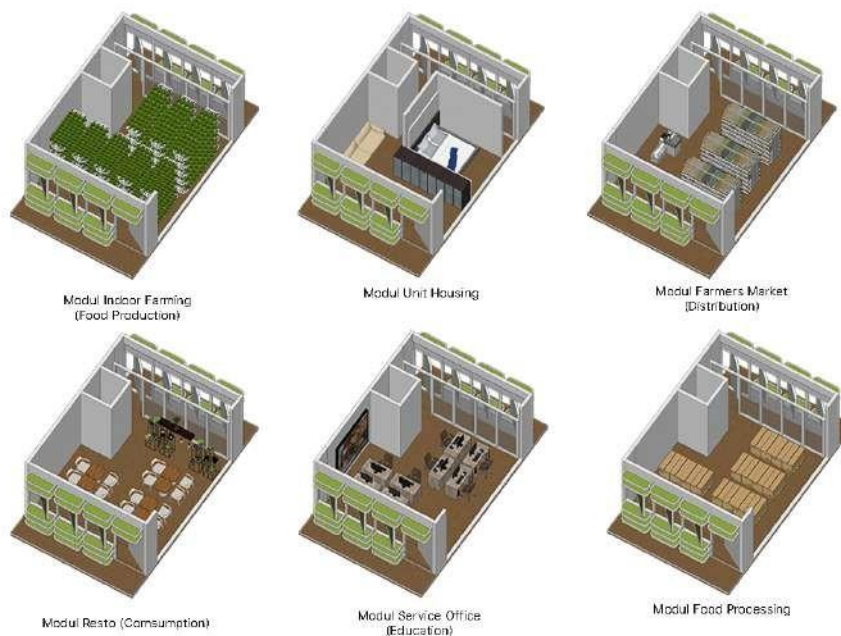
Konsep (*Food Future District*) merupakan gagasan pengembangan kawasan yang dirancang untuk masa depan Indonesia yang berfokus pada kegiatan produksi, distribusi, konsumsi, dan pendidikan seputar ketahanan pangan. Ide ini mencakup beberapa aspek penting yang dapat membawa dampak positif terhadap masyarakat dan ekonomi lokal. Berikut adalah beberapa hal yang mendasari FOFUDI dalam pengembangannya:

1. Pusat Produksi Pertanian dan Peternakan: Area ini dapat difungsikan sebagai pusat produksi pertanian dan peternakan, di mana berbagai jenis tanaman dan hewan ternak ditanam dan dipelihara. Pendekatan pertanian berkelanjutan dan teknik modern dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil produksi secara efisien.
2. Pasokan dan Distribusi: Dengan adanya kegiatan produksi di dalam kawasan ini, pasokan makanan lokal dapat dijamin untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Sistem distribusi yang baik dapat membantu menghubungkan produsen dengan konsumen secara lebih efektif, mendorong konsumsi produk lokal.
3. Pendidikan dan Pelatihan: Kawasan ini dapat menjadi pusat pendidikan dan pelatihan dalam hal pertanian berkelanjutan, teknik produksi makanan, pengolahan pangan, dan keterampilan terkait lainnya. Ini akan membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya alam dan produksi makanan.
4. Pusat Kreativitas dan Hiburan: Selain kegiatan produksi dan pendidikan, kawasan ini juga dapat menyediakan fasilitas untuk hiburan dan aktivitas kreatif terkait makanan.
5. Pengembangan Ekonomi Lokal: Konsep (*Food Future District*) dapat membantu menggerakkan ekonomi lokal dengan menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Ini juga dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap impor makanan dan memperkuat ketahanan pangan.
6. Pentingnya Keberlanjutan: Dalam merancang dan mengembangkan kawasan ini, penting untuk memperhatikan prinsip-prinsip keberlanjutan. Pertanian berkelanjutan, penggunaan energi terbarukan, manajemen limbah, dan praktik ramah lingkungan lainnya harus menjadi bagian integral dari konsep ini.
7. Keterlibatan Komunitas: Melibatkan komunitas setempat dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek ini sangat penting. Pendekatan partisipatif dapat memastikan bahwa kepentingan dan aspirasi masyarakat dipertimbangkan dengan baik.
8. Kemitraan dan Dukungan: Kolaborasi dengan pihak swasta, pemerintah daerah, lembaga pendidikan, dan organisasi non-pemerintah dapat membantu dalam mengembangkan, mendanai, dan mengelola kawasan ini.



Gambar 6. Suasana FOFUDI

Konsep rancangan *Food Future District* menerapkan sistem modular yang memungkinkan ruangan atau modul untuk memiliki fleksibilitas dan dapat disesuaikan dengan berbagai jenis kegiatan yang beragam. Dimensi ruang dan sistem struktur bangunan mengacu pada standart yang tertera pada (Neufert, 2002). Gambar dibawah merupakan beberapa contoh fungsi-fungsi utama dan potensial yang bisa ada dalam rancangan FOFUDI dengan sistem modular:



Gambar 7. Sistem Modular pada ruangan FOFUDI

Dalam konteks ketahanan pangan, desain FOFUDI sangat signifikan berkontribusi penting dalam mendukung program Indonesia Emas 2045. Dengan perhitungan terhadap desain FOFUDI, diproyeksikan berpotensi menghasilkan 207,35 Ton setiap tahunnya. Jika di proyeksikan secara jangka panjang dalam periode 2022 hingga 2045, maka FOFUDI akan mampu menghasilkan sebanyak 4561,7 Ton yang tentunya akan memberikan dampak positif yang luar biasa.

Tabel 1. Proyeksi Potensi Produksi

LUAS AREA	Ket.	UNIT LAYER	TOTAL MODUL	Ket.	POTENSI PRODUKS	Ket.	TOTAL POTENSI	Ket.
1.21	Sqm	48	51	Unit	70	Kg/Sqm Setiap Bulan	207346	Kg Setiap Bulan
							207,35	Ton Setiap Tahun

CONCLUSIONS

Diversifikasi sumber pangan lokal menjadi sangat krusial dalam menghadapi tantangan ketahanan pangan. FOFUDI tentunya dapat menjadi contoh nyata bagaimana diversifikasi ini dapat tercapai. Tidak hanya mengurangi ketergantungan terhadap impor pangan, dengan memfokuskan produksi produk lokal dapat

memberikan peluang bagi petani lokal untuk menghasilkan hasil pertanian yang memiliki *value* tinggi terhadap ekonomi.

Dengan peningkatan sebesar 4561,7 Ton secara konsisten selama periode 2023 hingga 2045, tentunya FOFUDI berkontribusi dalam membantu memberikan kepastian pasokan pangan yang lebih stabil dan berkelanjutan. Hal ini akan berperan penting dalam menjaga stabilitas harga sekaligus berpotensi meningkatkan lapangan pekerjaan dalam sektor pertanian dan agribisnis lokal. Tentunya, program ini mampu meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan lebih dari itu, dengan meningkatnya kualitas dan kuantitas produksi akan berkontribusi pada ekonomi pembangunan wilayah.

Keberhasilan dari FOFUDI akan menggambarkan potensi pertanian lokal yang kuat dan berkontribusi dalam mewujudkan ketahanan pangan yang kokoh serta berkelanjutan di Indonesia. FOFUDI membantu dalam proses peningkatan produk lokal yang signifikan. Perancangan ini tentu dapat berkontribusi penting dalam mewujudkan Indonesia Emas 2045 dalam hal ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi yang inklusif.

REFERENCES

- Aditya, F. G. (2015). Analisis Dan Perancangan Prototype Smart Home Dengan Sistem Client Server Berbasis Platform Android Melalui Komunikasi Wireless. *e-Proceeding of Engineering*, 2(2): 3070-3077.
- Dullien, F. A. L. (1992). *Porous Media: Fluid Transport and Pore Structure*. San Diego: Academic Press.
- George B. Thomas, J. (2014). *Calculus (Thirteenth)*. Boston: Pearson Education.
- Global Food Security Index. (2019). Strengthening food systems and the environment through innovation and investment Strengthening food systems and the environment through innovation and investment. Diakses pada 16 Juli 2023 dari <https://foodsecurityindex.eiu.com/>
- Global Food Security Index (2021) Addressing structural inequalities to build strong and sustainable food systems Introduction 11. Diakses pada 15 Juli 2023, dari <https://foodsecurityindex.eiu.com/>. Global Food Security Index and SDGs. (n.d.).
- Global Food Security Index. (2023). Indeks Ketahanan Pangan Indonesia berdasarkan GFSI. Diakses pada 20 Juli 2023, dari <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/explore-countries/indonesia>
- Harahap, F. M., (2013). Dampak Urbanisasi bagi Perkembangan Kota di Indonesia. *Jurnal Society*, Vol. I, No.1.
- Hidayat, A. (2009). Sumberdaya Lahan Indonesia : Potensi, Permasalahan, Dan Strategi Pemanfaatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 3(2), 108. <https://media.neliti.com/media/publications/133835-ID-none.pdf>
- Holyoke, J. B. Lobitz, W. C. (1952). Histologic Variations in the Structure of Human Eccrine Sweat Glands. *Journal of Investigative Dermatology*, 18(2): 147-167.
- Kacaribu, F. (2020). Kondisi Perekonomian Dan APBN Terkini. https://www.kemenkeu.go.id/media/16257/v4-ka-bkf_dialogue-kita-kli-2oktober-2020.pdf
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia. (2022). Strategi Pemerintah Dorong Ketahanan Pangan untuk Hadapi Dinamika Global. Diakses pada 18 Agustus 2023 dari <https://www.kemenkeu.go.id/informasi-publik/publikasi/berita-utama/Strategi-Pemerintah-Dorong-Ketahanan-Pangan>
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia (2022). Perkuat Ketahanan Pangan Nasional, Pemerintah Tingkatkan Ketangguhan Bencana dan Pemanfaatan Teknologi. Diakses pada 18 Agustus 2023 dari

- <https://ekon.go.id/publikasi/detail/4737/perkuat-ketahanan-pangan-nasional-pemerintah-tingkatkan-ketangguhan-bencana-dan-pemanfaatan-teknologi>
- Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitek*, Jilid 2, (diterjemahkan oleh : Dr. Ing Sunarto Tjahjadi; Dr. Ferryanto Chaidir). Erlangga. Jakarta.
- Suryana. 2008. *Kewirausahaan Pedoman Praktis: Kiat dan Proses Menuju Sukses*. Jakarta: Salemba.
- Tan, Cheryl. (2022). *New urban farm can produce 33 tonnes of leafy greens annually in compact space*. *THE STRAITS TIMES*. Diakses pada 18 Agustus 2023 dari <https://www.straitstimes.com/singapore/new-urban-farm-can-produce-33-tonnes-of-leafy-greens-annually-in-compact-space>
- Wirapranatha, A. (2022). Strategi Pengembangan Food Estate dalam Pemulihan Ekonomi Nasional. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, volume 8 no 1 tahun 2022.
- Prasetyo, D. I. (2018). Integrasi Program Ruang Pertanian, Ruang Publik, dan Ruang Wisata Dalam Perancangan Bangunan Vertical Urban Agriculture di Surabaya. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS* Vol. 7, No. 2

Potensi Kandungan Senyawa Linalool Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) sebagai Insektisida Elektrik terhadap Vektor Demam Berdarah dan Filariasis Limfatik

Rinda Mulmeyda^{1*}, Dewi Nur Lathifa Abdul Rozak², Azril Maulana Gibran³
Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

Indonesia is a tropical climate country that has suitable environmental conditions for the breeding of various types of insects, including mosquitoes. Mosquitoes are considered dangerous because they are the main vectors or transmitters of various diseases, such as dengue fever and filariasis. On the other hand, Indonesia is also known as a country rich in spices, one of which is coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) which can be used as an insecticide. The purpose of this study was to determine the potential of coriander seed extract (*Coriandrum sativum* L.) as an electric insecticide in controlling mosquito vectors as an effort to realize one of the goals of the Sustainable Development Goals (SDGs) program at point 3.3, namely breaking the chain of transmission of tropical diseases and other infectious diseases, in this case caused by mosquitoes. The method used in this research is the literature study method. The results of this study indicate that coriander seeds (*Coriandrum sativum* L.) have the potential to cause the death of several mosquitoes carrying dengue fever, such as *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and lymphatic filariasis, such as *Culex quinquefasciatus* mosquitoes. This is because coriander seeds (*Coriandrum sativum* L.) contain the compound *linalool* as its main component. *Linalool* is one of the alternative active ingredients that can be used as an insecticide because it has insecticidal activity when in direct contact, which causes contact toxins that increase sensory activity in insects.

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara iklim tropis yang memiliki kondisi lingkungan yang sesuai untuk berkembangbiakan berbagai jenis serangga, salah satunya nyamuk. Nyamuk dianggap berbahaya karena merupakan vektor atau penular utama berbagai penyakit, seperti demam berdarah dan filariasis. Di sisi lain, Indonesia juga dikenal sebagai negara yang kaya akan rempah-rempah, salah satunya adalah biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) yang dapat dijadikan sebagai insektisida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) sebagai insektisida elektrik dalam mengendalikan vektor nyamuk sebagai upaya mewujudkan salah satu tujuan dari program *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada poin 3.3, yaitu memutus rantai penularan penyakit tropis dan penyakit menular lainnya yang dalam hal ini diakibatkan oleh nyamuk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) memiliki potensi untuk menyebabkan kematian beberapa nyamuk pembawa penyakit demam berdarah, seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* serta penyakit filariasis limfatik, seperti nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Hal tersebut dikarenakan biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) memiliki kandungan senyawa *linalool* sebagai komponen utamanya. *Linalool* merupakan salah satu bahan aktif alternatif yang dapat digunakan sebagai insektisida karena memiliki aktivitas insektisida ketika bersentuhan langsung, yaitu menyebabkan racun kontak yang meningkatkan aktivitas sensorik pada serangga.

CONTACT

RindaMulmeyda_130762
1062@mhs.unj.ac.id

KEYWORDS

Biji Ketumbar, Linalool,
Insektisida, Demam
Berdarah, Filariasis Limfatik

INTRODUCTION

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki kelembaban suhu optimal sehingga sangat mendukung keberlangsungan hidup bagi serangga, karena daerah yang lembab dan bersuhu hangat merupakan tempat yang ideal untuk serangga dapat berkembangbiak. Di Indonesia, jumlah serangga ada sekitar 15% jenis serangga dari jenis biota utama yang diketahui di Indonesia (Aminullah, 2020). Di antara serangga-serangga tersebut ada beberapa jenis serangga yang menguntungkan dan juga merugikan. Salah satu contoh serangga yang merugikan manusia adalah nyamuk.

Nyamuk merupakan salah satu serangga penghisap darah (antropofilik) yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia (Stiani et al. 2022). Nyamuk juga dianggap berbahaya karena nyamuk bertindak sebagai vektor berbagai jenis penyakit (Fahmi, 2021). Nyamuk merupakan vektor atau penular utama dari penyakitpenyakit

arbovirus (demam berdarah, chikungunya, demam kuning, encephalitis dan lainlain), serta penyakitpenyakit nematoda (filariasis), protozoa (malaria), dan riketsia (Siregar, 2019).

Jenis-jenis nyamuk yang dapat menjadi vektor utama, biasanya adalah *Aedes sp*, *Culex sp*, *Anopheles sp* dan *Mansonia sp*. *Aedes sp* merupakan vektor utama penyakit demam berdarah; *Culex sp* dan *Mansonia sp* dapat menularkan penyakit filariasis (kaki gajah), ensefalitis, dan virus chikungunya; dan *Anopheles sp* merupakan vektor malaria (Sembel, 2009; Siregar, 2019)

Beberapa upaya pengendalian nyamuk pembawa penyakit yang umumnya dilakukan masyarakat adalah dengan berupaya menghindari gigitan nyamuk, yaitu dengan cara menggunakan kelambu saat tidur, membunuh larva dan nyamuk dewasa dengan melakukan fogging dan juga berupaya mengurangi tempat-tempat yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk. Namun, pengendalian yang paling sering dilakukan saat ini adalah pengendalian secara kimiawi, karena dianggap bekerja lebih efektif dan hasilnya cepat terlihat dibanding pengendalian secara biologis (Adenan et al. 2018). Padahal penggunaan obat nyamuk dengan bahan kimia jika digunakan terus-menerus dapat menimbulkan efek toksik baik lokal maupun sistemik terhadap manusia. Efek lokal pada umumnya melalui pajanan dermal, sedangkan efek sistemik melalui pajanan oral dan inhalasi (Raini, 2009; Aseptianova, 2017). Penggunaan bahan kimia dalam pengendalian nyamuk juga tidak hanya berdampak buruk bagi manusia, tetapi juga berbahaya bagi lingkungan dan dapat menyebabkan resistensi terhadap nyamuk itu sendiri (Rahman & Sofiana, 2016). Resistensi insektisida akan mempersulit pengendalian vektor yang berdampak pada peningkatan jumlah kasus penyakit (Kawulur et al., 2021).

Pengendalian alternatif yang dapat dilakukan, yaitu dengan cara mencari bahan aktif sebagai insektisida yang berasal dari bahan alam, seperti dari tumbuhan. Pengembangan insektisida alami memiliki beberapa kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, dan tidak menimbulkan resistensi serangga (Harahap et al., 2018). Selain itu, Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar. Indonesia juga dikenal sebagai negara yang kaya akan rempah-rempah. Selain digunakan sebagai bumbu dapur, ada beberapa rempah yang berpotensi untuk diolah dan digunakan sebagai insektisida untuk nyamuk.

Salah satu bahan aktif alternatif yang dapat digunakan sebagai insektisida alami untuk nyamuk salah satunya adalah kandungan senyawa Linalool pada tumbuhan insektisida nabati. Linalool merupakan salah satu bahan aktif yang dapat menyebabkan racun kontak yang meningkatkan aktivitas sensorik pada serangga sehingga menyebabkan kejang dan kelumpuhan pada beberapa serangga (Fitriani et al. 2019). Salah satu bahan rempah yang memiliki kandungan senyawa Linalool yang belum banyak dikaji adalah biji ketumbar (*Coriandrum sativum*). Kandungan linalool atau koriandrol pada ketumbar sebesar 60-70%, termasuk senyawa terpenoid alkohol, berbentuk cair, tidak berwarna dan beraroma wangi (Fitriani et al. 2019).

Tanaman ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan, obat tradisional, dan bahan kosmetik (Hijriah et al. 2022). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa ekstrak biji ketumbar memiliki potensi sebagai larvasida nabati nyamuk *Aedes aegypti* dan anti-nyamuk *Aedes albopictus* (Huljani, 2019). Namun, belum banyak penelitian yang mengkaji potensi senyawa linalool yang terkandung dalam ekstrak biji ketumbar sebagai insektisida elektrik untuk membunuh vektor demam berdarah dan filariasis limfatik.

Insektisida elektrik merupakan metode pengendalian vektor yang menggabungkan zat insektisida dengan perangkat listrik. Perangkat ini umumnya terdiri dari sumber listrik yang menghasilkan panas atau uap dari zat insektisida, menarik vektor ke perangkat, dan membunuhnya secara efektif (Pavela, 2015). Metode ini memiliki kelebihan dalam meminimalkan paparan insektisida terhadap manusia dan lingkungan, serta dapat digunakan dengan mudah dan aman. Insektisida elektrik menggunakan bahan aktif alami, yaitu ekstrak biji ketumbar yang mengandung senyawa linalool. Ini mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan organisme non-target. Senyawa linalool telah terbukti memiliki aktivitas insektisidal terhadap vektor penyakit. Penggunaannya dalam perangkat elektrik dapat memastikan efektivitas yang lebih tinggi dalam membunuh vektor. Penggunaan insektisida elektrik dari ekstrak biji ketumbar dapat membantu mencegah penyebaran demam berdarah dan filariasis limfatik dengan cara mengurangi populasi vektor nyamuk (Regnault-Roger, 2012).

Pembuatan insektisida elektrik dari ekstrak ketumbar dapat menjadi solusi yang efektif karena penggunaannya mudah dan praktis. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan efektivitas penggunaan insektisida elektrik dari ekstrak ketumbar dalam membunuh nyamuk vektor (Ogotan et al. 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi kandungan senyawa linalool dalam ekstrak biji ketumbar sebagai bahan insektisida elektrik untuk membunuh vektor demam berdarah dan filariasis limfatik. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan insektisida yang lebih aman dan efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk vector dan membantu mewujudkan salah satu tujuan dari program

Sustainable Development Goals (SDGs) pada poin 3.3, yaitu memutus rantai penularan penyakit tropis dan penyakit menular lainnya yang dalam hal ini diakibatkan oleh nyamuk.

METHODS

Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah dengan metode studi literatur. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk mengevaluasi potensi kandungan senyawa linalool ekstrak biji ketumbar sebagai insektisida elektrik terhadap vektor demam berdarah dan filariasis limfatik. Sumber yang digunakan yaitu bersumber dari jurnal ilmiah, buku, dan abstrak hasil penelitian. Data-data yang telah didapatkan dari sumber studi literatur kemudian dipilih dan disusun untuk analisis potensi biji ketumbar sebagai insektisida untuk membasmi nyamuk vektor atau penular penyakit.

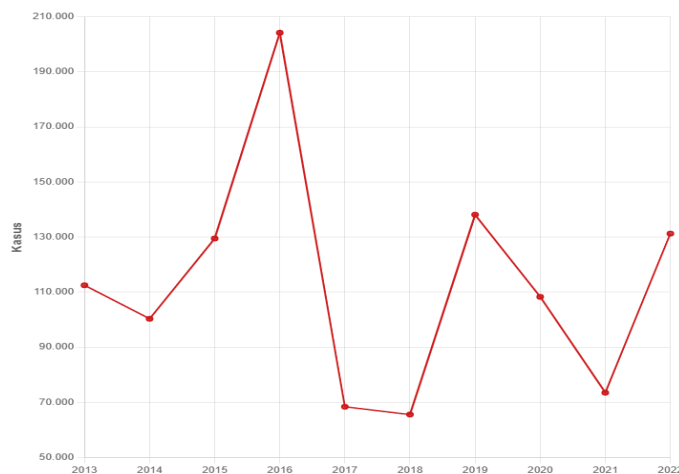
RESULTS AND DISCUSSIONS

Penyakit Demam Berdarah dan Filariasis Limfatik yang Berbahaya

Indonesia yang merupakan negara tropis sangat ideal bagi berbagai jenis nyamuk untuk tumbuh dan berkembang biak (Damayanti & Yanti, 2020). Lebih dari 450 jenis nyamuk yang telah ditemukan di Indonesia merupakan vektor berbagai penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue (DBD), malaria, chikungunya, Japanese Encephalitis (JE), serta limfatik filariasis (Rachim *et al.*, 2023). Penyakit demam berdarah disebabkan oleh infeksi virus Dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Sementara, penyakit filariasis limfatik (penyakit kaki gajah) adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing filaria yang ditularkan oleh nyamuk *Culex sp.* (Musiam *et al.*, 2020).

Penyakit demam berdarah (DBD) merupakan salah satu penyakit tropis yang cukup berbahaya dan dampak berakibat pada kematian seseorang. Saat ini lebih dari 100 negara tropis di Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara dan Pasifik Barat merupakan wilayah dengan peningkatan jumlah penderita DBD yang serius. (Wahyono, 2016). Di Indonesia sendiri, jumlah kabupaten kota terjangkau DBD pada tahun 2020 sebanyak 477 atau sebesar 92,8% dari seluruh kabupaten/kota yang ada di Indonesia (Kemenkes, 2020), yang artinya hampir seluruh wilayah di Indonesia memiliki kasus terjangkau penyakit demam berdarah.

Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan (2020), selama periode tahun 2013-2022, jumlah kasus DBD di Indonesia tiap tahunnya berkisar antara 65-200 ribuan kasus. Ditahun 2013, data penyakit DBD mencapai 112.511 kasus, sedangkan 2014 jumlah kasusnya menurun hanya berkisar 100.347 kasus, dan di tahun 2015 naik sebanyak 129.500 kasus. Pada tahun 2016, kasus DBD melonjak cukup tinggi hingga 204.171 kasus. Jumlah kasus ini merupakan angka tertinggi kasus DBD dalam kurun 10 tahun terakhir. Namun, di tahun 2017 dan 2018 jumlah kasus menurun hanya 68.407 dan 65.602 saja. Kasus DBD melonjak lagi pada 2019 capai angka 138.127 kasus yang kemudian berkurang pada 2020 hanya 108.303. Bahkan, pada tahun berikutnya yakni 2021 terjadi penurunan kasus hingga 32,12% menjadi 73.518 saja. Meski alami penurunan di tahun sebelumnya, berdasarkan data Kementerian Kesehatan pada tahun 2022 jumlah kasus DBD kembali naik di angka 131.265 kasus dengan angka kematian sebanyak 1.135 orang.



Gambar 1. Jumlah Kasus Demam Berdarah di Indonesia Tahun 2013-2022
Sumber : (Kemenkes, 2022; GoodStats Data, 2023)

Filariasis limfatik adalah salah satu penyakit tropis terabaikan yang disebabkan oleh parasit cacing filaria dan ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk (Boesri *et al.*, 2017). Filariasi limfatik atau penyakit kaki gajah disebabkan oleh tiga spesies cacing filaria, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori* yang menyerang saluran dan kelenjar getah bening (Portunasari *et al.*, 2016). Cacing filaria *Wuchereria bancrofti* mendominasi hampir 90% infeksi di dunia, *Brugia malayi* 9% di bagian Asia Tenggara dan Timur, dan *Brugia timori* sebesar 1% infeksi di daerah Pasifik (WHO, 2001; Handayani, 2017). Vektor atau pembawa penyakit utama filariasis yang disebabkan oleh cacing filaria *Wuchereria bancrofti* di daerah perkotaan adalah nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

Indonesia merupakan salah satu negara di Asia Tenggara yang memiliki risiko lebih dari 100 juta orang untuk terinfeksi filariasis (Naito, 2015; Fitriyana, 2018). Hal ini juga menjadikan Indonesia sebagai negara endemik filariasis terbanyak di dunia setelah India (Okona *et al.*, 2010). Pada tahun 2018, tercatat terdapat kasus filariasis di seluruh Indonesia sebanyak 10.681 kasus dan sebanyak 236 dari 514 kabupaten di Indonesia dinyatakan sebagai daerah endemis (Rahmi *et al.*, 2022). Penyakit ini bukan termasuk penyakit infeksi yang menimbulkan kematian, namun bila penderita tidak mendapatkan pengobatan dapat menimbulkan cacat menetap yang menyebabkan keterbatasan beraktivitas yang meliputi pembesaran anggota gerak yang diserangnya seperti tungkai, tangan, kaki seumur hidup (Handayani *et al.*, 2017) karena penyakit ini tidak dapat disembuhkan.

Analisis Potensi Kandungan Senyawa Linalool dalam Biji Ketumbar sebagai Insektisida

Biji ketumbar merupakan salah satu tanaman herbal yang banyak digunakan sebagai bumbu dapur, dalam pengobatan tradisional dan farmasi (Sitanggung *et al.*, 2021). Komponen penyusun biji ketumbar terdiri dari beberapa senyawa, termasuk minyak atsiri. Ketumbar merupakan komoditas penghasil minyak atsiri yang diperkirakan berpotensi dan bernilai komersial tinggi, tetapi belum banyak dikembangkan di Indonesia (Handayani & Juniarti, 2012). Kandungan minyak atsiri pada biji ketumbar adalah sebanyak 0,8-1,8% (Kuntaarsa *et al.*, 2021). Minyak atsiri adalah minyak tumbuhan yang sangat aromatik yang digunakan sebagai alternatif insektisida sintetik dalam pengendalian serangga, terutama karena masalah lingkungan (Endris & Mekonnen, 2023). Saat ini juga telah banyak dikembangkan penggunaan insektisida nabati atau senyawa bioaktif alamiah yang berasal dari minyak tumbuhan (Prasetyo *et al.*, 2013).

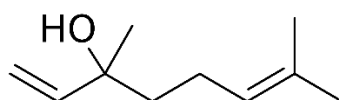
Komponen utama minyak ketumbar adalah linalool (koriandrol) yang jumlahnya sekitar 60-70% dengan komponen pendukung yang lainnya adalah geraniol (1,6-2,6%), geraniol asetat (2-3%), kamfor (2-4%) dan sekitar 20% komponen pendukung lainnya adalah senyawa hidrokarbon (Guenther, 1990; Handayani & Juniarti, 2012), yang secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Kimia Minyak Ketumbar

No.	Komponen	Jumlah (%)
1.	Hidrokarbon, terdiri dari: d- α -pinen dl- α -pinen β -pinen dipenten p-simen α -terpinen dan γ -terpinen terpinolen dan fellandren	20%
2.	Hidrokarbon beroksigen, terdiri dari: d-linalool n-desil aldehid geraniol l-borneol asam asetat asam desilat	60-70%

Sumber : Guenther, 1990

Linalool yang mempunyai rumus empiris $C_{10}H_{18}O$, termasuk senyawa terpenoid alkohol dengan rantai lurus, berbentuk cair, tidak berwarna, dan beraroma wangi. Senyawa linalool atau 3,7 dimetil-1,6 oktadien-3-ol memiliki gugus fungsi alkohol (-OH), rantai alkena dan rantai alkana (Dwijayanti & Kartika, 2022), seperti terlihat pada Gambar 1.

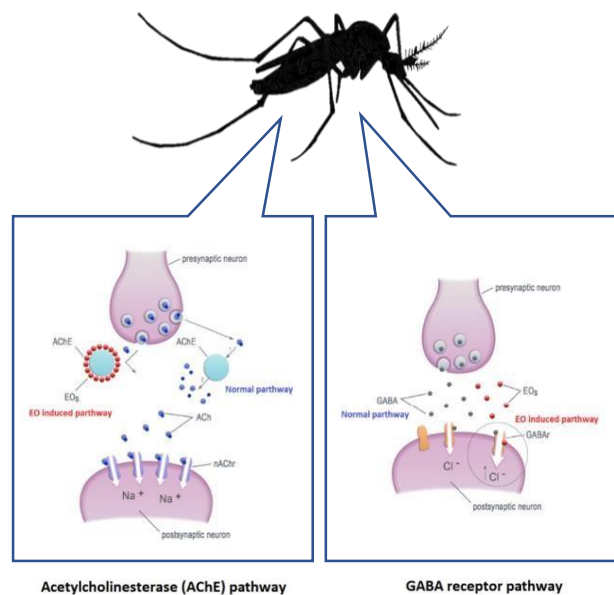


Gambar 1. Struktur Senyawa Linalool

Sumber : (Wikimedia, 2018)

Linalool adalah monoterpene teroksigenasi yang dianggap memiliki efek pengusir serangga dan juga memiliki aktivitas insektisida ketika kontak langsung (Vicenco *et al.*, 2021). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Simaremare (2017), minyak yang disuling dari daun zodia yang mengandung linalool sebesar 46% memiliki kemampuan membunuh nyamuk, yaitu dari 30 ekor nyamuk semuanya mati dalam rentang waktu 30 menit. Sementara dalam penelitian oleh Sriti *et al.* (2017), linalool dari minyak atsiri biji ketumbar menunjukkan toksisitas fumigan yang kuat terhadap serangga *L. serricornis*. Hasil ini penting untuk mengetahui khasiat minyak atsiri ketumbar dan berpotensi untuk digunakan dalam aktivitas insektisida.

Efek yang diamati setelah pengaplikasian linalool, yaitu terkait dengan neurotoksisitas senyawa ini karena serangga menunjukkan aspek kebingungan, agitasi serangga yang ekstrim, hilangnya koordinasi motorik, hilangnya orientasi spasial, hilangnya kapasitas makan, dan kematian (Pavela, 2014). Juga diamati kapasitas penetrasi senyawa linalool yang tinggi dengan penyerapan yang cepat oleh kutikula serangga. Semakin tinggi dosis senyawa linalool, semakin jelas efek perilakunya pada serangga. Sehingga pada akhirnya hal ini menimbulkan kematian beberapa ekor serangga beberapa saat setelah aplikasi linalool (Silva *et al.*, 2020).



Gambar 2. Mekanisme aksi insektisida minyak atsiri (Essential Oils) linalool ekstrak ketumbar
Sumber : (Dassanayake *et al.*, 2021)

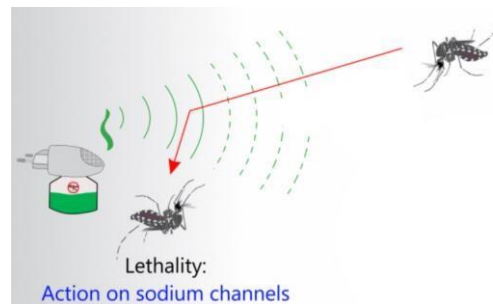
Mekanisme kerja dari linalool dalam mempengaruhi serangga adalah dapat menyebabkan racun kontak yang meningkatkan aktivitas sensorik pada serangga sehingga menyebabkan kejang dan kelumpuhan bahkan kematian pada beberapa serangga. Linalool memiliki efek berkaitan dengan sistem saraf, yaitu mempengaruhi transpor ion dan pengeluaran enzim asetilkolinesterase (Fitriani *et al.*, 2019). Hasil penelitian oleh Praveena & Sanjayan (2011) menunjukkan bahwa linalool membentuk kompleks antarmolekul yang stabil dengan enzim asetilkolinesterase (AChE), yang secara efektif menghambat interaksinya dengan asetilkolin sehingga terjadi penumpukan asetilkolin di sinapsis kolinergik.

Linalool telah terbukti sebagai penghambat asetilkolinesterase yang dapat mengganggu sistem saraf pusat serangga, khususnya yang berinteraksi dengan transmisi glutamatergik dan reseptor GABA (Ferrati *et al.*, 2023). Selain itu, menurut hasil pembahasan pada penelitian Vicenco *et al.* (2021), diyakini bahwa linalool mampu berpasangan dengan reseptor GABA yang terkait dengan saluran klorida; saluran ini ada di membran plasma neuron pasca-sinapsis. Interaksi tersebut mengganggu pengoperasian sinapsis GABA di situs aktif saluran yang menyebabkan penghambatan impuls dan hal ini dapat membuat serangga lumpuh.

Insektisida Elektrik untuk Membasmi Nyamuk Vektor

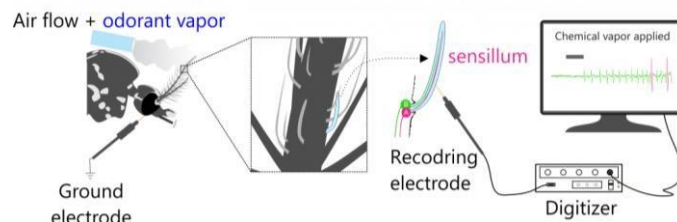
Insektisida elektrik merupakan jenis insektisida yang menggunakan listrik sebagai medianya. Artikel ini membahas penggunaan insektisida dengan model elektrik yang dipilih sebagai salah satu bentuk pengaplikasian insektisida karena model insektisida elektrik dianggap praktik dan tidak menimbulkan asap, seperti metode bakar.

Penerapan insektisida metode elektrik juga dapat cepat dinetralkan lingkungan dibanding dengan metode semprot (Marliza & Fenida, 2019), sehingga menurunkan efek samping terhadap lingkungan dan manusia. Metode elektrik juga akan berdampak langsung pada pernapasan nyamuk (Nikmah *et al.*, 2016). Cara kerjanya, yaitu dengan bantuan listrik cairan yang terdapat dalam suatu rangkaian alat obat nyamuk elektrik liquid dapat diubah menjadi gas, dan gas tersebut kemudian berperan untuk membasmi atau mengusir nyamuk (Aseptianova *et al.*, 2017).



Gambar 3. Interaksi Insektisida Elektrik terhadap Nyamuk
Sumber : Duke University

Dalam hal ini ekstrak biji ketumbar akan dimanfaatkan sebagai bahan dasar cairan obat nyamuk elektrik. Biji ketumbar dapat diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol atau n-heksana sehingga akan didapatkan minyak atsiri biji ketumbar yang memiliki komponen penyusun utama linalool. Senyawa linalool dalam minyak atsiri biji ketumbar inilah yang dapat berfungsi sebagai insektisida untuk membunuh nyamuk, khususnya nyamuk vektor atau penular penyakit, seperti demam berdarah dan filariasis limfatik.



Gambar 4. Interaksi Uap Linalool Dideteksi oleh Sensillum Nyamuk
Sumber : Duke University

Menurut Ogotan *et al.* (2022), pada nyamuk bau khas dominan dari linalool akan dideteksi oleh antena nyamuk dengan sensillum yang dimiliki oleh nyamuk. Sensillum memiliki kompleks saraf reseptor penciuman yang dinamakan ORNs (*Olfactory Receptor Neurons*). Kemudian bau khas linalool dari biji ketumbar akan diterjemahkan oleh otak nyamuk (*lobus antenna*) menjadi molekul non-atraktan. Setelah proses ini, OBP (*Odorant Binding Proteins*) akan memicu untuk berikatan dengan molekul bau dari khas linalool sehingga sensitifitas olfaktori dengan molekul atraktan berkurang. Kompleks bau OBP ini akan melewati cairan lymph menuju dendrit dan berikatan dengan OR (*Olfactory receptor*), kemudian disampaikan pada pusat otak. Akhirnya menghasilkan respon tingkah laku yang berubah pada nyamuk akibat terpapar uap minyak atsiri yang mengandung linalool.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ogotan *et al.* (2022), menunjukkan bahwa minyak atsiri zodia hasil distilasi uap dengan kandungan utama linalool menggunakan metode elektrik mampu membunuh 100% nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu 20-30 menit. Sehingga pengaplikasian minyak atsiri dari ekstrak biji ketumbar yang juga mengandung senyawa linalool berpotensi untuk dijadikan sebagai insektisida metode elektrik untuk membasmi nyamuk vektor demam berdarah, seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* serta penyakit filariasis limfatik, seperti nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

CONCLUSIONS

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji ketumbar berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar cairan insektisida elektrik untuk membasmi nyamuk vektor demam berdarah, seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* serta penyakit filariasis limfatik, seperti nyamuk *Culex quinquefasciatus* dengan memanfaatkan kandungan senyawa linalool yang cukup banyak terdapat dalam minyak atsiri ekstrak biji ketumbar. Terlebih lagi ketersediaan biji ketumbar yang

merupakan rempah-rempah cukup melimpah, murah dan mudah dijangkau sehingga pemanfaatan ekstrak biji ketumbar sebagai bahan insektisida sangat potensial di Indonesia dan dapat menambah nilai guna ketumbar selain sebagai bumbu dapur. Namun, pembuatan insektisida elektrik berbahan dasar ekstrak biji ketumbar ini perlu dikaji lebih lanjut melalui eksperimen dan penelitian secara langsung, khususnya untuk mengetahui efektivitas insektisida elektrik ekstrak biji ketumbar dan interaksi senyawa linalool tersebut dalam membunuh nyamuk vektor demam berdarah dan filariasis limfatik.

REFERENCES

- Adenan, H. A., Irfai, M., & Isnawati, I. (2018). Efektifitas Larvasida Nabati dalam Membunuh Larva Aedes Spp. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 15(1), 549-554.
- Aminullah, R. (2020). Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Di Kawasan Wisata Air Terjun Lano Kecamatan Jaro Kabupaten Tabalong. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 6(1).
- Aseptianova, A., Wijayanti, T. F., & Nurina, N. (2017). Efektifitas pemanfaatan tanaman sebagai insektisida elektrik untuk mengendalikan nyamuk penular penyakit DBD. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), 1019.
- Boesri, H., Irawan, A. S., & Setyo Nugroho, S. (2017). Pola Pengendalian Vektor Filariasis Lympatik Mendukung Eliminasi di Jawa Tengah (Laporan Penelitian).
- Dassanayake, M. K., Chong, C. H., Khoo, T. J., Figiel, A., Szumny, A., & Choo, C. M. (2021). Synergistic field crop pest management properties of plant-derived essential oils in combination with synthetic pesticides and bioactive molecules: A review. *Foods*, 10(9), 2016.
- Dwijayanti, A., & Kartika, S. (2022). Efek Sedatif Senyawa Linalool Dari Ekstraksi Biji Ketumbar Sebagai Pengobatan Alternatif Non-Farmakologi. *Jurnal Integrasi Proses*, 11(1), 16-20.
- Endris, Y. A., & Mekonnen, K. D. (2023). Formulation of Neem Leaf and Croton Seed Essential Oils as a Natural Insecticide Tested on Mosquitoes and Cockroaches. *ACS omega*, 8(17), 15052–15061. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c08026>
- Ferrati, M., Spinozzi, E., Baldassarri, C., Maggi, F., Pavela, R., Canale, A., ... & Cappellacci, L. (2023). Efficacy of *Mentha aquatica* L. Essential Oil (Linalool/Linalool Acetate Chemotype) against Insect Vectors and Agricultural Pests. *Pharmaceuticals*, 16(4), 633.
- Fitriani, N. R., Muryani, S., & Windarso, S. E. (2019). Pengaruh Formulasi ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum*) sebagai repellent nyamuk Aedes Sp. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 16(2), 775-782.
- Handayani, K. D., Kusmintarsih, E. S., & Riwidiharso, E. (2017). Prevalensi mikrofilaria pada nyamuk culex dan manusia di desa Dukuhturi, Kecamatan Bumiayu, Kabupaten Brebes. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 34(1), 1-8.
- Handayani, P. A., & Juniarti, E. R. (2012). Ekstraksi minyak ketumbar (coriander oil) dengan pelarut etanol dan N-heksana. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(1).
- Harahap, F. S., Atifah, Y., Hasibuan, I. S., & Abubakar, A. (2018). Penyuluhan Penggunaan Pestisida Alami Bagi Kelompok Tani Di Desa Hutanamale Kec. Puncak Sorik Marapi Mandailing Natal. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 142-148.
- Hasibuan, M. N. (2022). Uji efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernoniaamygdalina*) sebagai larvasida pada larva nyamuk Aedes aegypti (Doctoral dissertation).

- Huljani, M., & Ahsanunnisa, R. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Buah Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) sebagai Larvasida Nabati Nyamuk *Aedes aegypti*. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 2, No. 1).
- Kamilia, N. I. (2017). Uji Efek Larvisida Minyak Atsiri Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum* L) Terhadap Larva Nyamuk *Culex Quinquefasciatus* (Doctoral dissertation, UII).
- Kuntaarsa, A., Achmad, Z., & Subagyo, P. (2021). Ekstraksi Biji Ketumbar Dengan Mempergunakan Pelarut N-Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 60-73.
- Musiam, S., Ariyanto, A., & Ayuhecacia, N. (2020). Aktivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Larva Nyamuk *Culex* sp. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 162-168.
- Nikmah, F., Sulistyani, S., & Hestningsih, R. (2016). Potensi Ekstrak Bunga Kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) Sebagai Insektisida Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* Linn Dengan Metode Elektrik Cair. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 380-389.
- Portunasari, W. D., Kusmintarsih, E. S., & Riwidiharso, E. (2017). Survei Nyamuk *Culex* spp. sebagai Vektor Filariasis di Desa Cisayong, Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 33(3), 142-148.
- Prasetyo, H. D., Susila, I. W., & Sumiartha, K. (2013). Efikasi minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus* L.) terhadap hama ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.) di laboratorium. *Journal Trop. Agroecotechnology*, 2(2), 99-107.
- Rachim, W., Sahariyani, M., & Nisa, M. (2023). Artikel Review: Pengendalian Vektor Nyamuk *Aedes* dengan Resistensi terhadap Piretroid. *Jurnal Cabaya Mandalika*, 4(1), 90-98.
- Rahmi, I. R., Sutningsih, D., Hestningsih, R., & Saraswati, L. D. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kasus Filariasis di Indonesia: Sistematis Review. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 7(2), 501521.
- Silva, S. M., Cunha, J. P. A. R. D., Zandonadi, C. H. S., Assunção, H. H. T. D., & Marques, M. G. (2020). Synergistic effects of binary mixtures of linalool with pyrethroids against fall armyworm. *Biosci. j.(Online)*, 228-237.
- Siregar, W. A. R. (2019). Uji Efek Anti Nyamuk Losio Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* L.).
- Sitanggang, A. K. T., Zai, Z. J. P., Pratama, I. H., & Amansyah, A. (2021). Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 7(3), 128-133.
- Sriti Eljazi, J., Bachrouch, O., Salem, N., Msaada, K., Aouini, J., Hammami, M., ... & Mediouni Ben Jemaa, J. (2017). Chemical composition and insecticidal activity of essential oil from coriander fruit against *Tribolium castaenum*, *Sitophilus oryzae*, and *Lasioderma serricorne*. *International journal of food properties*, 20(sup3), S2833-S2845.
- Stiani, S. N., Nurhayati, G. S., Effendi, E., Indriatmoko, D. D., & Yusransyah, Y. (2022). Formulasi Dan Aktivitas Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti* Dari Ekstrak Kulit Buah Limus (*Mangifera foetida* Lour). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, 10(1), 46-57.

Analisis Implementasi Maqashid Syariah Budidaya Maggot di Desa Sekaran Kabupaten Lamongan

Sinta Dewiswara^{1*}, A'rasy Fahrullah², Ni'am Al Mumtaz³, Adinda Putri Permata Hati³

^{1,2,4}Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

³Universitas Islam Negeri Salatiga, Indonesia

ABSTRACT

The people of Sekaran Village have a maggot farming program which is motivated by the problem of piles of garbage which can cause various impacts. The village government of Sekaran spends millions each year on waste management and disposal costs. The purpose of this maggot farming program is to maintain the sustainability of the organic waste management program through maggot farming, production and branding of products from cultivation to help improve the economy of Sekaran Village and create clean, beautiful and healthy village conditions. The method used in this research is a qualitative approach in the form of descriptive in this study to obtain data in this case with several methods. Data collection techniques were carried out namely interviews, observation and documentation. Based on the explanation of the approach method and the type of research used in this research is qualitative research, the research will carry out data analysis techniques using qualitative methods as well, for example before entering the field, during the field and after the field. Phenomenological data analysis process. Results The relevance of maqasid sharia in maggot cultivation intends to prosper the people of Sekaran Village and also in the cultivation process and its production results which are implemented according to maqasid sharia have been implemented in business practices and processing has been accommodated within the scope of sharia in an unwritten manner.

ABSTRAK

Masyarakat Desa Sekaran mempunyai program budidaya maggot yang dilatarbelakangi dengan permasalahan tumpukan sampah yang dapat menimbulkan berbagai macam dampak. Pemerintah desa Sekaran menghabiskan uang jutaan setiap tahunnya untuk biaya pengolahan dan pembuangan sampah. Tujuan dari program budidaya maggot ini adalah menjaga keberlanjutan program pengelolaan sampah organik melalui budidaya maggot, produksi dan branding produk dari hasil budidaya untuk membantu meningkatkan perekonomian Desa Sekaran dan Menciptakan kondisi lingkungan desa yang bersih, asri dan sehat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif berbentuk deskriptif dalam penelitian ini untuk memperoleh data dalam hal ini dengan beberapa metode Teknik pengumpulan data yang dilakukan yakni wawancara, observasi dan dokumentasi. Berdasarkan penjelasan metode pendekatan dan jenis penelitian tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, maka penelitian akan melakukan teknik analisis data menggunakan cara kualitatif juga, misalnya saat sebelum memasuki lapangan, selama lapangan dan setelah lapangan. Proses analisis data secara fenomenologis. Hasil Relevansi maqasid syariah dalam budidaya maggot bermaksud untuk mensejahterahkan masyarakat Desa Sekaran dan juga dalam proses budidaya serta hasil produksinya yang diimplementasikan sesuai maqasid syariah sudah terimplementasikan dalam praktek usaha dan pengolahan sudah terakomodir dalam lingkup syariah secara tidak tertulis.

CONTACT

arasyfahrullah@unesa.ac.id

KEYWORDS

Budidaya Maggot, Maqasid syariah, Pengelolaan Sampah, Perekonomian Desa

INTRODUCTION

Paradigma memandang sampah sebagai sumberdaya yang mempunyai nilai ekonomi untuk pembangunan ekonomi negara dan dapat juga dapat dimanfaatkan, misalnya untuk pupuk, pakan alternatif, ataupun kompos. pengelolaan sampah dengan paradigma tersebut untuk upaya kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. sampah hingga saat ini masih juga menjadi masalah utama yang dihadapi diseluruh lingkungan pedesaan maupun perkotaan di negara indonesia, padatnya penduduk menjadi salah satu faktor penumpukan sampah, selain itu kemampuan pemerintah daerah yang terbatas dalam menangani permasalahan tersebut sehingga penumpukan sampah terus terjadi (Djajawinata, 2007).

Sampah dapat menimbulkan berbagai macam dampak, terutama dampak yang bersifat negatif, bau yang menyengat merupakan masalah yang tergolong besar dari adanya timbunan atau tumpukan sampah. Sampah terbagi

menjadi beberapa jenis, yaitu salah satunya adalah sampah organik, yang pada dasarnya sampah organik lebih mudah terurai dengan bantuan adanya mikroorganisme daripada jenis sampah yang lainnya, namun yang terjadi di Indonesia, sekitar 74% limbah organik masih berakhir di TPA (Guerrero, 2010). Tindakan masyarakat berperan penting dalam pengelolaan sampah rumah tangga, karena pada dasarnya sampah tersebut dihasilkan sendiri oleh masyarakat. Salah satu yang dapat diterapkan masyarakat untuk berperan dalam mengelola sampah dan melestarikan lingkungan adalah dengan penerapan prinsip 4R dalam menangani sampah yaitu terdiri dari, reduce (mengurangi), reuse (menggunakan kembali), recycle (mendaur ulang), dan replace (mengganti). sampah yang tidak diolah dan semakin tercemar akan merusak ekosistem lingkungan. pengelolaan sampah dipembuangan akhir juga memerlukan waktu yang cukup banyak terlebih apabila timbunan sampah terlalu berlebihan.

Dalam permasalahan tersebut pemerintah Desa Sekaran, kecamatan Sekaran, kabupaten Lamongan lebih memperhatikan dan mengembangkan sistem pengolahan untuk mencapai SDGs Desa Sekaran tentang pengelolaan sampah yang berkelanjutan merupakan salah satu bentuk tanggung jawab atas konsumsi dan produksi Desa akan sadar lingkungan dan ekonomi tumbuh merata, keberadaan BUMDes mempunyai peran penting dan sangat strategis diharapkan mampu menstimulasikan serta menggerakkan roda perekonomian di pedesaan. pemerintahan Desa mengatasi persoalan sampah yang dikerjakan oleh kelompok masyarakat yang dinamakan Pokmas Sekar Manfaat, pokmas tersebut mendaurulang paling sedikit satu ton sampah warga dan pasar Desa yang dikelola untuk budidaya maggot (larva dari lalat jenis Black Soldier Fly) sebagai bahan alternatif pakan ikan lele dan ayam. selain menghasilkan pakan alternatif bagi unggas dan ikan, ditempat ini juga menghasilkan produk pupuk organik. Pakan alternatif diharapkan dapat menjawab permasalahan pakan saat ini yaitu harga pakan ikan dan unggas yang terus naik, masalah pencemaran lingkungan perairan karena pemupukan sisa pakan dan munculnya berbagai macam penyakit yang menyebabkan kematian pada ikan (Fahmi, Hem, & Subamia, 2009)

Dari kegiatan budidaya maggot tersebut yang dilakukan oleh Pokmas Sekar Manfaat di Desa Sekaran, kecamatan Sekaran, kabupaten Lamongan dapat digambarkan sebagai contoh dalam mensejahterahkan ekonomi dan kehidupan masyarakat di Desa Sekaran. Dalam ekonomi islam kesejahteraan dapat diartikan sebagai kemaslahatan, kemaslahatan sendiri merupakan salah satu tujuan untuk mencapai tujuan syara' (maqashid syariah). Dalam ekonomi islam kesejahteraan bukan hanya saja menyangkut kebutuhan materi saja akan tetapi kesejahteraan juga menyangkut pada kebutuhan ruhaniyyah.

Maqashid syariah merupakan suatu gagasan dalam hukum islam bahwa syariah diturunkan Allah guna untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Menurut Al Ghazali aktivitas ekonomi terutama guna untuk meningkatkan kesejahteraan merupakan suatu kewajiban masyarakat sosial atau biasa disebut Al Maslahah. Dalam ekonomi islam untuk mengukur tingkat kesejahteraan suatu masyarakat maka instrument yang perlu digunakan adalah dengan instrument maqashid syariah. Maqasyid syariah bertujuan untuk menegakkan kemaslahatan manusia sebagai makhluk sosial, yang mana ia harus bertanggung jawab atas dirinya sendiri dan pada akhirnya nanti pada Allah (Fauzia dan Riyadi, 2014). Dalam kegiatan ini bahwa pengolahan daur ulang limbah sangat memiliki banyak manfaat dan seluruh penghuni bumi akan ikut merasakan hasilnya. Manusia adalah makhluk ciptaan Allah Swt yang paling sempurna. Di dalam Al-Quran Allah telah menyebutkan firmanNya dalam QS. At-Tiin [95] :4 yang berbunyi:

لَقَدْ
خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ
تَقْوِيمٍ

Artinya; Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya (QS At-Tiin [95]: 4).

Allah Swt menciptakan manusia sebagai makhluk yang paling sempurna. Ada satu hal yang membuat manusia paling sempurna dibandingkan semua makhluk terutama dibandingkan dengan para malaikat yang sudah pasti mentaati perintah Allah, hal tersebut yakni akal pikiran yang membuat kita bisa beranalisis, berinovasi dan untuk bisa membedakan hal yang baik dan buruk dengan mempertimbangkan segala faktor. Allah memerintahkan kita untuk senantiasa berpikir dan mempergunakan akal yang telah Allah berikan seperti pada QS. Al-Jatsiyah [45]:13 berikut ini,

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : Dan dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir. (QS Al-Jatsiyah [45]: 13)

Ayat Al-Qur'an berkali-kali menggerakkan perhatian manusia supaya manusia memanfaatkan akal nya. Manusia mempunyai akal yang dibuat berfikir untuk mensejahterahkan kehidupannya. Berkaitan dengan kehidupan di dunia tentang mengelola limbah organik oleh manusia dengan memfungsikan akal yang telah diberikan Allah Swt, baik dengan berfikir atau menggunakan akal akan hal-hal tersebut maka akan sampai kepada kesadaran bahwa kita tidak karena kita sendiri di alam ini, melainkan bahwa semua ini ada yang menciptakan. Logikanya dengan demikian manusia akan mengenal bahwa melalui ciptaan Allah Swt berupa akal, manusia menggunakan akal pikirannya tidak pernah berhenti meneliti dan menginovasikan yang ada di dalam alam semesta ini.

Berkaitan dengan masalah ini maka peneliti dapat merumuskan masalah mengenai potensi maggot (larva black soldier fly) dalam mengelola dan mengurangi sampah organik, mekanisme budidaya maggot serta budidaya maggot di Desa Sekaran sudah sesuai produksi syariah atau tidaknya yang pada dasarnya implementasi maqashid syariah ini telah banyak di implementasikan dalam mengukur tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat dan berbagai fenomena potensi alam ketika di manajemen dengan baik dapat meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat. Ekonomi islam yang menerapkan nilai-nilai syariah bertujuan untuk mengantarkan manusia memenuhi kebutuhan materinya di dunia sehingga tercapai kesejahteraan yang akan membawa pada kebahagiaan di dunia dan di akhirat atau falah (P3EI, 2008).

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, diharapkan dengan adanya maggot untuk membantu proses pengolahan sampah organik sehingga adanya permasalahan sampah di Indonesia dapat berkurang dan bisa menunjukkan hasil yang positif dikalangan masyarakat di Desa Sekaran akibat pemanfaatan maggot tersebut mudah diaplikasikan dan mempunyai dampak yang baik. selain itu juga diadakanya penelitian ini bisa menjadi salah satu hal yang mempunyai dampak baik untuk menambah pengetahuan budidaya maggot dalam mengelolah sampah organik di lingkungan kita.

METHODS

Metode penelitian merupakan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan (Nasir, 1988). Dalam penelitian ini, menggunakan metode pendekatan kualitatif berbentuk deskriptif. Pendekatan kualitatif sebagai suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena sosial dan masalah manusia. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami (Creswell, 1998). Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi (Sugiyono, 2014).

Tidak ada acara yang mudah untuk menentukan berapa lama penelitian dilaksanakan. Tetapi lamanya penelitian akan tergantung pada adanya keberadaan sumber data dan tujuan penelitian, selain itu akan tergantung pula pada cakupan penelitian dan bagaimana penelitian mengatur waktu yang digunakan (Sugiyono, 2010). Adapun alokasi waktu yang digunakan untuk penelitian ini, dilaksanakan dalam satu minggu untuk kegiatan observasi.

Penelitian ini dilakukan di Desa Sekaran, Kecamatan Sekaran, Kabupaten Lamongan. Tepatnya pada di BUMDes dan tempat budidaya maggot pengolahan sampah Desa Sekaran termasuk pengolahan TPS-3R atau tempat pengolahan sampah reduce (mengurangi), reuse (menggunakan kembali), dan recycle (mendaur ulang). Dalam penelitian ini untuk memperoleh data dalam hal ini dengan beberapa metode Teknik pengumpulan data yang dilakukan yakni wawancara, observasi dan dokumentasi. Berdasarkan penjelasan metode pendekatan dan jenis penelitian tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, maka penelitian akan melakukan teknik analisis data menggunakan cara kualitatif juga, misalnya saat sebelum memasuki lapangan, selama lapangan dan setelah lapangan. Proses analisis data secara fenomenologis.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Maggot merupakan organisme pada fase kedua dari siklus hidup lalat black soldier. Telur lalat black soldier menetas dan menjadi maggot. Maggot beranjak pada fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa. Klasifikasi maggot adalah sebagai berikut: Kingdom: Animalia; Phylum: Arthropoda; Class: Insecta; Order : Diptera; Family : Stratiomyidae; Subfamily : Hermetiinae; Genus: Hermetia; Species: H. Illucens. Maggot sendiri yang diperoleh dari proses biokonversi palm kernel meal atau bisa disebut hasil samping dari proses ekstraksi palm kernel. Biokonversi merupakan hasil fermentasi sampah-sampah organik menjadi sumber energi metan yang melibatkan organisme hidup.



Gambar 1. Lalat black soldier (*Hermetia illucens*)

Dalam gambar diatas menunjukkan lalat yang gunakan untuk pengelola sampah organik untuk budidaya maggot. Sebelum bertelur, lalat betina akan mencari tempat yang sesuai dan aman untuk meletakkan telurnya. Lokasi yang dipilih untuk bertelur umumnya berdekatan dengan sumber makanan media pertumbuhan, dalam budidaya maggot tempat bertelur lalat adalah daun pisang kering yang diletakkan diatas media budidaya. Lalat betina akan meletakkan telur pada hari kedua setelah kawin, telur akan menetas menjadi larva dalam waktu tiga sampai empat hari. Larva instar pertama akan berkembang sampai menjadi instar keenam dalam waktu 22–24 hari dengan rata-rata 18 hari (BarrosCordeiro, B ao, & Pujol-Luz, 2014).

Lalat black soldier betina meletakkan telurnya pada substrat daun pisang kering dalam waktu ± 3 hari. Waktu penetasan berlangsung selama ± 3 hari. Sesuai dengan penelitian Fahmi (2015), yang menyatakan bahwa telur lalat black soldier menetas setelah 3–6 hari. Pada saat meletakkan telur, lalat black soldier betina akan memastikan tempat mereka bertelur dekat dengan sumber makanan yang tercukupi. Menurut Fahmi et al. (2009) larva maggot berbentuk elips dan berwarna kuning muda serta hitam dibagian kepala.

Berdasarkan hasil observasi budidaya maggot, Pak Rasmian selaku ketua Pokmas Sekar Manfaat mengatakan: “untuk bisa produktif, ada perlakuan khusus merawat lalat dan maggot. Diantaranya untuk kandang lalat, pada setiap pagi hari antara pukul 08.00 hingga 09.00 WIB tidak boleh diusik karena saat waktu tersebut waktunya lalat kawin”.

Narasumber menjelaskan bahwa Langkah-langkah dalam membudidayakan maggot dimulai dari meletakkan bibit maggot yang disebut pre-pupa didalam ruangan perkembangbiakan selama 14 hari. Setelah itu maka pre-pupa akan berubah menjadi BSF (black soldier fly). Kemudian lalat BSF betina akan menghasilkan telur pada media kayu yang ditumpuk , selanjutnya lalat-lalat itu akan mati.



Gambar 2. Papan kayu media bertelur BSF

Lalat tersebut bukan lalat hijau, jadi lalat tersebut hanya hidup perkiraan satu minggu saja, setelah bertelur dia mati. Proses membuat maggot yaitu telur dari hasil kawin lalat yang menempel diatas kayu media kayu yang sudah di tumpuk seperti pada gambar diatas tersebut. Selanjutnya, telur-telur lalat BSF tersebut akan ditimbang untuk kemudian dipindahkan ke media dedek atau bekatul dan diletakkan dalam waktu 4 sampai 5 hari. Setelah telur-telur menetas barulah dipindahkan ke kotak biopond yang medianya berupa sampah organik basah selama 15 hari agar maggot bisa dipanen. Maggot yang berkembang biak itulah yang kemudian dikeringkan dan dikemas untuk yang siap didistribusikan menjadi pakan lele dan ayam. Selain menghasilkan pakan alternatif bagi jenis unggas dan ikan, dapat juga dihasilkan menjadi produk pupuk organik yang selama ini masih didistribusikan untuk petani bawang di wilayah Sekaran, hal ini dikarenakan kandungan pupuk masih proses uji laboratorium.

Narasumber mengatakan juga bahwa bayi maggot hanya berusia sampai satu minggu, menginjak 8-21 hari sudah berubah menjadi dewasa dan setelah itu sudah menjadid pupa atau kepompong. Untuk 1 gram maggot bisa menghabiskan sekitar 5 kilogram sampah organik. Rata-rata setiap harinya tempat pengolahan sampah Sekar Manfaat bisa panen 5 kilogram maggot, hasil panen tersebut sebagian bisa dimanfaatkan untuk bibit maggot lagi. Karena perlu diketahui bahwa lalat jantan setelah kawin langsung mati, begitu juga dengan lalat betina setelah bertelur juga langsung mati. Maka harus disediakan bibit lagi untuk berkembangbiaknya lalat.

Dari hasil pengolahan sampah menjadi maggot tersebut dimanfaatkan untuk pakan ternak lele yang dibangun di halaman samping tempat pengolahan sampah, dan jika ada kelebihan dari pakan lele tersebut hasil maggot bisa dijual keluar. Adapun harga maggot tersebut dipasarkan dengan pasaran harga untuk maggot fresh sebesar Rp. 10.000 per kilogramnya, harga kepompong sebesar Rp. 45.000 per kilogramnya, dan kltongan kempompongnya sebesar Rp. 2.000 per kilogramnya bahkan telur lalat juga banyak yang mencari, sebutnya Rp.

10.000 dapat 1 gram.



Gambar 3. TPS3R Sekar Manfaat, Desa Sekaran, Lamongan

Gambar 4. Branding produk maggot kering

Hasil penelitian dari pembudidayaan maggot yang dilakukan di Desa Sekaran, akan paparkan hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan,”kata pak kepala Desa, sejak adanya usaha budidaya maggot pemerintahan tidak lagi dipusingkan persoalan sampah sudah tidak ada lagi tumpukan sampah dan lingkungan juga bersih asri. Menurutnya untuk Desa besar seperti Sekaran yang juga merupakan jantung kota kecamatan Sekaran, persoalan sampah awalnya menjadi masalah serius. Wilayah yang luas dengan kepadatan warga mencapai belasan ribu jiwa ini kesulitan mengelolah sampah. Apalagi pasar kecamatan Sekaran juga banyak menghasilkan sampah, sehingga pemerintah Desa harus membuang sampah ditempat pembuangan sampah (TPS) di Desa Dadapan, Kecamatan Solokuro yang berjarak sekitar 20 kilometer. Untuk biaya pengolahan dan pembuangan sampah, setiap tahun pemerintah Desa harus mengeluarkan anggaran Rp. 15.000.000”, sebutnya.

Analisis Relevansi Hasil Budidaya Maggot Desa Sekaran Berdasarkan Maqasid syariah

Integrasi maqasid syariah dengan proses budidaya maggot yakni mempunyai arti tujuan utama dimana syariah itu diterapkan guna menghasilkan kemaslahatan. Oleh karena itu setiap hal yang bisa mendukung serta meningkatkan munculnya maqasid syariah diakomodir termasuk pada bagian syariah, begitu pula setiap hal yang memberikan perlindungan atas maqasid syariah diakomodir sebagai bagian dari syariah.

Tujuan hukum syariah yakni untuk menegakkan dan memajukan tujuannya yang dikenal dengan istilah maqashid syariah yang artinya untuk kemaslahatan. Para ulama’ ushul fiqh membagi tujuan syariah menjadi 3 kategori koridor kebutuhan: dharuriyat (Primer), hajiyat (Skunder) dan tahsiniyat (tersier). Yang bisa dirincikan dengan hasil budidaya maggot dalam koridor kebutuhan, sebagaimana berikut:

1. Kebutuhan Dharuriyat (Primer)

Kebutuhan primer dalam konteks budidaya maggot mencakup aspek-aspek berikut:

- Kebutuhan pangan: Magot merupakan hewan pemakan kotoran organik dan limbah organik lainnya. Budidaya magot dapat memberikan solusi dalam mengelola limbah organik, serta menghasilkan pakan alternatif yang kaya protein untuk hewan ternak.
- Kebutuhan ekonomi: Magot dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan melalui penjualan larva dan pupa untuk pakan ikan atau hewan ternak, serta produk-produk olahan magot seperti pupuk organik.

- Kebutuhan lingkungan: Budidaya magot secara efektif dapat mengurangi jumlah limbah organik yang dibuang ke lingkungan, sehingga membantu dalam pengelolaan limbah dan menjaga kebersihan lingkungan.
2. Kebutuhan Hajiyat (Skunder)
Kebutuhan skunder dalam budidaya maggot mencakup aspek-aspek berikut:
- Kebutuhan pendidikan. Budidaya maggot dapat menjadi sumber pengetahuan dan pelajaran bagi para petani atau masyarakat yang tertarik dengan metode pertanian berkelanjutan dan pengelolaan limbah organik.
 - Kebutuhan sosial Maggot dapat digunakan dalam program-program sosial seperti pelatihan keterampilan dan bantuan kepada kelompok masyarakat yang kurang mampu sehingga membantu meningkatkan kesejahteraan mereka.
3. Kebutuhan Tahsiniyat (Tersier)
Kebutuhan tersier dalam budidaya maggot mencakup aspek-aspek berikut:
- Kebutuhan etika dan moral: Budidaya maggot dapat mencerminkan prinsip-prinsip kelestarian alam dan tanggung jawab sosial terhadap lingkungan. Praktik budidaya yang baik dan bertanggung jawab harus diterapkan, seperti penggunaan limbah organik yang aman, menjaga kebersihan dan kesehatan larva maggot, serta menghindari penggunaan bahan kimia berbahaya.
 - Kebutuhan agama: Budidaya maggot yang dilakukan dalam kerangka magasid syariah harus memperhatikan prinsip-prinsip dasar Islam, seperti menjaga kebersihan, kelestarian alam, dan kesejahteraan umat manusia. Penting untuk menghindari praktik praktik yang bertentangan dengan ajaran agama, seperti penggunaan bahan-bahan haram atau merusak lingkungan.

Dalam menjalankan budidaya maggot penting untuk mempertimbangkan aspek-aspek kebutuhan dharuriyat (Primer), hajiyat (Skunder) dan tahsiniyat (tersier) sesuai dengan maqasid syariah. Adapun lima prinsip dalam maqashid syariah, yang dikenal alkulliyat al-khams baik tingkat adh-dharuriyat, hajiyat maupun tahsiniyat, yaitu:

a) Memelihara agama (hifzh addin); b) Memelihara jiwa (hifzh an-nafs); c) Memelihara akal (hifzh al-'aql); d) Memelihara keturunan (hifzh an-nasl); e) Memelihara harta (hifzh al-mal).

Pemberdayaan kebijakan ekonomi masyarakat Desa Sekaran dalam budidaya maggot jika dianalisis terdapat kategori beberapa indikator maqashid syariah yakni agama, jiwa, akal, keturunan dan akal. Berikut adalah relevansi hasil budidaya dengan lima hal pokok maqashid syariah : a) Dalam indikator agama dalam kegiatan ini kerja keras yang dilakukan oleh masyarakat untuk bisa mendapatkan pekerjaan yang sah dan menyisihkan perolehan upah yang diperoleh untuk amal; b) Dalam indikator jiwa, pekerja dan Pokmas yang terlibat dalam budidaya maggot dapat memenuhi semua keinginan mereka dalam hidup, kegelisahan atau kekhawatiran dalam jiwa akan berkurang; c) Dalam indikator akal, masyarakat Desa Sekaran memiliki alasan untuk melakukan segala macam bisnis untuk Desa, hal ini karena naluri masyarakat harus ingin meningkatkan potensi komersialnya agar menjadi lebih baik; d) Dalam indikator keturunan mengacu pada upaya untuk menyampaikan wawasan kepada anak-anak tentang bagaimana sampah bisa diolah menjadi hal yang bermanfaat dan bagaimana menjalankan suatu usaha yang sedang dijalankan sehingga berfungsi secara efektif dan berkembang menjadi lebih baik; e) Dalam indikator harta dapat diamati dalam kaitannya dengan pendapatan yang akan didapatkan Desa Sekaran dari hasil penjualan maggot tersebut sebagai pakan unggas, ikan serta pupuk, dengan begitu swadaya Desa Sekaran mampu menghasilkan income bagi Desa .

Untuk dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi Desa Sekaran, manusia tidak luput dari kemampuan akal yang dimilikinya. Akal merupakan anugerah dari Allah SWT sebagai sumber pengetahuan, sehingga manusia menjadi mulia dan sempurna dibandingkan dengan makhluk lainnya. Untuk menjaga akal, manusia harus senantiasa berinovasi, memperdalam ilmu dan pengetahuan agama dan ilmu umum. Begitu juga dalam aspek ekonomi islam, dengan pengetahuan yang dimiliki manusia harus mempergunakan akal dengan semaksimal mungkin untuk mengelola kekayaan alam yang telah diberikan dengan sebaik-baiknya, menjaga ekosistem, dan tentunya juga mampu membedakan praktik-praktik ekonomi yang dilarang dan yang diperintahkan dalam Islam agar tercapai kesejahteraan di dunia dan akhirat.

Budidaya maggot membawa banyak dampak positif bagi para masyarakat terutama untuk BUMDes Sekaran sebagai pelaku usaha. Apabila dirumuskan dan diintegrasikan dengan maqasid syariah tentu hal ini akan sejalan dan melengkapi.

Integrasi Manajemen Perekonomian dengan Budidaya Maggot

Dalam pengelolaan sistem manajemen yang baik maka hasil yang akan diperoleh akan maksimal, hal tersebut dapat dibuktikan dengan beberapa hasil pemaparan observasi dengan beberapa dari informan yang didapatkan.

Dengan melaksanakan teori manajemen yang baik seperti George R. Terry yang menjelaskan fungsi manajemen yang terdiri dari: Planning, Organizing, Actuating, Controlling.

- a. Dalam melaksanakan Planing Pokmas Desa Sekaran melakukan pembudidaya benar-benar melakukan perencanaan dengan baik, baik dari segi modal, pembuatan, pemberdayaan sampai dengan membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat Desa Sekaran dalam pengelolaan sampah menjadi maggot.
- b. Dalam Organizing masyarakat pembudidaya maggot mampu mengorganisir, mulai mengorganisir tim TPS3R atau Pokmas Desa Sekaran yang mampu mengelola sampah melalui budidaya maggot BSF dapat terorganisir dengan baik.
- c. Dalam Actuating masyarakat pembudidaya mampu melakukan catatan-catatan mulai dari permodalan, pendapatan sampai dengan penyimpanan dan alokasi hasil uang. Hal ini dibuktikan dengan Desa Sekaran mendapatkan dukungan dari pemerintahan provinsi Jawa Timur berupa bantuan dana Desa sebesar Rp. 100.000.000 dan bantuan sosial Rp. 250.000.000. dana bantuan tersebut dimanfaatkan membeli tong sampah sebanyak 1600 buah yang ditempatkan didepan rumah warga. Selain itu juga dimanfaatkan membeli mesinpenggilingan sampah dan bangunan untuk pengolahan sampah.
- d. Dalam segi Controlling Desa Sekaran dalam pembudidaya mampu mengontrol perkembangan maggot terutama dalam segi harga, karena masyarakat sepakat dalam pengajuan harga masyarakat tidak boleh menjual di bawah harga kesepakatan ini yang membuat perekonomian stabil karena tidak saling bersaing dengan antar pembudidaya.

Pak H. Afnan Efendi selaku kepala Desa Sekaran mengatakan dengan terkait adanya program budidaya maggot di Desa Sekaran Kecamatan Sekaran Kabupaten Lamongan: “Sejak adanya usaha budidaya maggot pemerintah tidak lagi dipusingkan persoalan sampah. Sudah tidak ada lagi tumpukan sampah dan lingkungan juga menjadi bersih asri”.

Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembudidaya maggot memang terbilang sudah berhasil dan sukses namun belum tentu semua menerapkan program ini. Dalam pengolahan ini tentunya menjalankan konsep sesuai maqasid syariah yakni yang dinamakan masalah bukan hanya untuk diri sendiri ataupun keluarganya namun untuk seluruh masyarakat ada hak-hak lain yang bersangkutan mengenai harta dan kegunaan yang diperoleh untuk kemaslahatan ummat islam karena kelompok masyarakat atau penduduk sekitar semuanya beragama islam. Maka hal tersebut sesuai dengan konsep syariah memiliki konsentrasi khusus pada peran masalah karena pondasi syariah merupakan guna mewujudkan kemaslahatan serta meniadakan kemudharatan.

CONCLUSIONS

Adapun proses pembudidayaan maggot di Desa Sekaran Kecamatan Sekaran Kabupaten Lamongan dikatakan cukup mudah dan juga efektif, sebab Pokmas Sekar Manfaat menggunakan pemanfaatan alat jenis Black Soldier Fly yang lokasi pemancingan berada di lingkungan sekitar perkebunan kelapa sawit. Proses pembudidayaan maggot ini melibatkan beberapa pihak yang disebut Pokmas (Kelompok masyarakat) yang ditugaskan khusus untuk mengelola sampah guna menjadi maggot mulai dari proses perawatan bibit maggot, proses pengolahan sampah menjadi pakan maggot hingga menjadi maggot kering semua diproses oleh Pokmas Sekar Manfaat yang menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat Desa Sekaran sehingga rantai kegiatan perekonomian warga sekitar dengan adanya kegiatan budidaya maggot sangan terbantu untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari maupun untuk kebutuhan pakan unggas dan ikan.

Budidaya maggot mempunyai manfaat yang besar masyarakat Desa Sekaran dan konsumen produk maggot yang diperjualbelikan. Profit besar yang diperoleh melalui budidaya maggot ini meningkatkan kesejahteraan ekonomi yang sekaligus memiliki efek pada lingkungan sekitar akan pencemaran limbah berkurang. Budidaya maggot tidak bertentangan dengan prinsip syariah dan kedudukan budidaya maggot adalah sebagai media terwujudnya tujuan syariat islam dalam mensejahterahkan umatnya.

Pembudidayaan maggot dalam meningkatkan taraf ekonomi Desa Sekaran dan Pokmas meningkatkan aspek-aspek kebutuhan dharuriyat (Primer), hajiyat (Skunder) dan tahsiniyat (tersier) yang dapat menjadi acuan sesuai dengan maqasid syariah. Dari program ini manfaat budidaya maggot dapat dirasakan oleh khalayak umum dengan terbukanya lapangan pekerjaan maupun hasil cipta alternatif pakan unggas dan ikan yang cukup ekonomis. Dari sini dapat diketahui bahwa maqasid syariah dalam budidaya maggot sejatinya adalah maslahat yang diinginkan oleh pencipta syariat untuk menjadikan masyarakat sejahtera.

REFERENCES

Apriyanto, Rohmad.,dkk. Maggot Bsf Sebagai Peningkatan Ekonomi dan Pola Hidup Sehat di Masa Pandemi

Kec.Dander Kabupaten Bojonegoro. PADIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat . Vol.1 No.2 (2022)

- Duski, Ibrahim. 2019. Al-Qawa'id Al-Maqashidiah (Kaidah-Kaidah Maqashid). Ar-ruzz media. Jogjakarta
- Fauzi, Rizal U. A., dan Eka Resty N. S. Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. Vol.7 No.1 (2018): 39-46
- Ibnu taimiyah, Majmu' fatawa juz 10 h.512
- Malayu S.P. Hasibuan, Manajemen Dasar, Pengertian, Dan Masalah, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009). hlm. 21.
- Martono, Totok. 2022. Desa Sekaran Sukses Manfaatkan Sampah Untuk Budidaya Maggot. (<https://tuban.inews.id/read/63928/desa-sekaran-sukses-manfaatkan-sampah-untuk-budidayamaggot>. diakses: 25 Mei 2023)
- Megumu, Sarah R. 2019. Lalat Tentara Hitam Prajurit Bersayap Pengolah Sampah Organik. (<https://www.greeners.co/flora-fauna/prajurit-bersayap-pengolahsampah-organik/>. Diakses 20 Mei 2023)
- Syauqillah, Muhammad. Manajemen Peningkatan Ekonomi Masyarakat Melalui Budidaya Kerang Hijau Dalam Prespektif Maqosid Syariah. *Leadership: Jurnal mahasiswa manajemen Pendidikan Islam*. Vol. 2 No. 2 (2021)
- Septiawati, Rohma., dkk. Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Pengembangan Potensi Lokal Budidaya Black Soldier Fly (Maggot) di Desa Sukaratu Karawang. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*. Vol.3 No. 2 (2021): 219-229

Kebutuhan Pemberdayaan Masyarakat Miskin Struktural (Studi Kasus di Desa Prangi Kecamatan Padangan Kabupaten Bojonegoro)

Sri utari, Haryani Saptaningtyas, Joko Winarno
Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

This research aims to understand the empowerment needs of the beneficiaries of the Program Keluarga Harapan (PKH) in Desa Prangi, Kecamatan Padangan, Kabupaten Bojonegoro. The analysis is conducted using Abraham Maslow's hierarchy of needs theory. Informants of this research are the beneficiaries who participate in empowerment conducted by PKH and the exbeneficiary who has been independent. The informants are selected using snowball sampling. The research data used are primary and secondary data. The primary data consists of interview and interview results, while the secondary data includes data from BPS, PKH facilitators, and the Social Services Office of Kabupaten Bojonegoro. This qualitative with case studies research results that the need for empowerment which is the peak of need in Maslow's hierarchy is still needed by the beneficiary of PKH in Prangi. The potential and characteristics of PKH beneficiaries vary and most of them has not been able to develop properly. Structural poverty experienced by most of PKH beneficiaries must be provided by the solution to reduce even eliminate by providing empowerment and change the police which has been not pro Poor.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang kebutuhan pemberdayaan dari Penerima Manfaat PKH di Desa Prangi Kecamatan Padangan. Analisis dilakukan dengan menggunakan teori hierarki kebutuhan menurut Abraham Maslow. Informannya adalah Penerima manfaat PKH aktif mengikuti kegiatan pemberdayaan dan telah mengalami graduasi(keluar) dari ketersediaan PKH karena keinginannya sendiri. Informan dipilih menggunakan teknik snowball sampling. Data Penelitian yang dipergunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer berupa data hasil wawancara dan interview, sedangkan data sekundernya adalah data dari BPS, Pendamping PKH dan Dinas Sosial Kabupaten Bojonegoro. Penelitian dengan pendekatan kualitatif studi kasus ini menghasilkan kesimpulan melakukan pemberdayaan sesuai dengan karakteristik dan potensi dari penerima manfaat PKH terbukti mampu efektif menghasilkan penerima manfaat PKH yang mandiri dan tidak bergantung kepada bantuan dari pemerintah. Kebutuhan pemberdayaan yang merupakan kebutuhan puncak yaitu aktualisasi diri masih diperlukan oleh penerima manfaat PKH di Desa Prangi masih sebab potensi dan karakteristik dari penerima PKH beragam dan tidak semua memiliki kemampuan untuk berkembang dengan baik. Kemiskinan struktural yang dialami oleh sebagian besar PKH harus diberikan solusi untuk mengurangi bahkan menghilangkannya dengan jalan memberikan pemberdayaan dan merubah kebijakan yang belum memihak pada golongan masyarakat miskin.

CONTACT

easyenglishprivate@gmail.com

KEYWORDS

Program Keluarga Hrapan, Kemiskinan,
Pemberdayaan

INTRODUCTION

Program Keluarga Harapan(PKH) adalah Program pemerintah melalui kementerian Sosial dengan target keluarga yang ditetapkan dalam kategori miskin dan sangat miskin. PKH ditujukan untuk membantu masyarakat miskin agar dapat mengakses layanan dasar seperti pendidika, kesehatan dan pekerjaan. Program PKH difokuskan pada pemberian bantuan dan pemberdayaan di bidang ekonomi yang diharapkan mampu menumbuhkan sisi kreatif dari penerimanya untuk mengusahakan kehidupan yang lebih baik.

Program Keluarga Harapan diluncurkan pertama kali pada tahun 2007 dengan sasaran Rumah tangga Sangat Miskin yang memiliki anak berusia 0 – 15 Tahun dan atau terdapat ibu hamil. Namun seiring perkembangan ditambahkan beberapa komponen diantaranya adalah terdapat lansia pada keluarga tersebut. Program Keluarga harapan berlandaskan atas Undang Undang Nomor 40 Tahun 2004 tentang Sistem jaminan Sosial nasional (Jamsosnas). Kegiatan program ini adalah bantuan langsung tunai kepada RTSM. Yang berada diseluruh pelosok Negara dengan tujuan untuk meningkatkan kondisi sosial Keluarga Rumah Tangga Sanagt Miskin dan Meningkatkan Taraf Pendidikan serta kesehatan sehingga mendapatkan pelayanan yang layak.

Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia nomor 1 Tahun 2018 tentang Program Keluarga Harapan menyebutkan bahwa tujuan PKH adalah meningkatkan taraf hidup Keluarga Penerima Manfaat melalui akses pendidikan, kesejahteraan sosial dan kesehatan. Mengurangi beban pengeluaran dan meningkatkan pendapatan masyarakat miskin, menciptakan perilaku kemandirian Penerima manfaat PKH, mengurangi kesenjangan sosial dan mengenalkan manfaat produk dan jasa keuangan. Untuk mewujudkan tujuan tersebut Program Keluarga Harapan merekrut beberapa sumber daya yang terdiri atas, penasihat nasional, tenaga bantuan teknis, tenaga ahli, koordinator regional, koordinator wilayah, koordinator kabupaten, supervisor pekerjaan sosial, pendamping sosial, asisten pendamping sosial dan administrator pangkalan data. Semua sumber daya manusia tersebut memiliki kewajiban untuk menjamin kesuksesan program keluarga harapan.

Pendamping sosial adalah sumber daya manusia PKH yang paling sering bersinggungan dengan KPM PKH. Tugas pendamping sosial diantaranya adalah memastikan KPM PKH harus terdaftar dan hadir pada fasilitas kesehatan dan pendidikan terdekat. Kewajiban KPM PKH di bidang kesehatan meliputi pemeriksaan kandungan bagi ibu hamil, pemberian asupan gizi dan imunisasi serta timbang badan anak balita dan anak prasekolah. Sedangkan kewajiban di bidang pendidikan adalah mendaftarkan dan memastikan kehadiran anggota keluarga PKH ke satuan pendidikan sesuai jenjang sekolah dasar dan menengah. Dan untuk komponen kesejahteraan sosial yaitu penyanggandisabilitas dan lanjut usia mulai 60 tahun.

Bojonegoro, sebagai lokasi penelitian memiliki tingkat kemiskinan yang masih perlu diperhatikan. Meskipun Bojonegoro terkenal sebagai kota penghasil minyak, namun Penduduk miskin masih menjadi Pekerjaan Rumah Pemerintah Kabupaten yang membutuhkan perhatian serius. Berikut adalah tingkat kemiskinan penduduk Kabupaten Bojonegoro sesuai dengan berita yang dirilis oleh BPS.

Sementara itu, dari 1.343.164 penduduk Bojonegoro, terdapat 58.326 Keluarga yang termasuk dalam program perlindungan sosial PKH. Berikut adalah data Keluarga Penerima Manfaat PKH di Kabupaten Bojonegoro.

No	Kecamatan	Jumlah Penerima Tahun 2023
1	Balen	3224
2	Baureno	2783
3	Bojonegoro	1015
4	Bubulan	807
5	Dander	3160
6	Gayam	1341
7	Gondang	1542
8	Kalitidu	1987
9	Kanor	2714
10	Kapas	1853
11	Kasiman	1284
12	Kedewan	481
13	Kedungadem	4128
14	Kepohbaru	3401
15	Malo	1972
16	Margomulyo	1825
17	Ngambon	483
18	Ngasem	3306
19	Ngraho	3118
20	Padangan	1541
21	Purwosari	1687
22	Sekar	1958
23	Sugihwaras	2137
24	Sukosewu	1683
25	Sumberejo	3191
26	Tambakrejo	3086
27	Temayang	1304

Sumber : Data Dinas Sosial Kabupaten Bojonegoro

Program Keluarga adalah Program Pemerintah Indonesia melalui Kementerian sosial yang memberikan bantuan bersyarat kepada keluarga miskin dan sangat miskin yang ditetapkan sebagai sasaran. Bantuan yang diberikan berupa bantuan tunai, Pendidikan, Kesehatan, pangan dan kesejahteraan sosial. Setiap anggota PKH harus memenuhi sejumlah persyaratan seperti memiliki anak usia sekolah, mengikuti program imunisasi dan mengikuti program kesehatan ibu dan anak.

Pelaksanaan PKH diharapkan dapat meningkatkan taraf kehidupan sosial, ekonomi, pendidikan serta kesehatan masyarakat terutama pada kelompok Implementasi program PKH dilakukan melalui berbagai tahapan, seperti identifikasi sasaran, verifikasi data, penentuan besaran bantuan, dan penyaluran bantuan. Program PKH telah diimplementasikan di berbagai wilayah di Indonesia dan menjadi salah satu program prioritas dalam upaya mengentaskan kemiskinan di Indonesia.

Program PKH telah diimplementasikan di berbagai wilayah di Indonesia dan menjadi salah satu program prioritas dalam upaya pengentasan kemiskinan di Indonesia. Namun program ini masih mengalami banyak kendala dalam implementasinya diantaranya karena ketidaksesuaian jenis pemberdayaan yang dilakukan dengan karakteristik dan kebutuhan penerima manfaat PKH. Pemberdayaan PKH terkesan hanya seremonial sekedar untuk menggugurkan kewajiban sehingga diperlukan penelitian yang mendalam tentang kebutuhan yang sebenarnya diperlukan oleh penerima manfaat PKH.

PKH di beberapa tempat masih diterapkan secara top down artinya jenis pemberdayaan yang dilakukan pada penerima manfaatnya hanya berdasarkan kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah. Fenomena seperti inilah yang menjadikan Pemberdayaan PKH hanya sebagai kegiatan seremonial dan menggugurkan kewajiban. Penerima PKH di Desa Prangi Kecamatan Padangan menarik untuk diteliti sebab terjadi penurunan kemiskinan semenjak tahun 2021, bahkan pada tahun 2020 tercipta graduasi mandiri (Penerima PKH mengundurkan diri dari kepesertaan) sehingga diperlukan sebuah penelitian tentang bagaimana analisa tentang kebutuhan pemberdayaan yang sesuai dengan karakteristik dan potensi PKH sehingga tercipta strategi pemberdayaan yang mampu menciptakan kemandirian penerima manfaat PKH.

METHODS

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Metode Kualitatif dipakai untuk meneliti secara mendalam tentang kebutuhan masyarakat penerima manfaat Program Keluarga Harapan dalam pengembangan pemberdayaan berbasis pertanian. Menurut Sugiyono (2014) mengatakan bahwa metode penelitian kualitatif sering disebut metode penelitian naturalistik karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang masih alamiah (natural setting). Metode penelitian kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk memahami dan mendeskripsikan fenomena yang sedang diteliti dengan cara menggali dan menganalisis data deskriptif yang terkumpul dari lapangan. Metode studi kasus dipakai untuk menggali informasi secara mendalam dan mendetail kebutuhan pemberdayaan dari penerima manfaat PKH di Desa Prangi Kecamatan Padangan kabupaten Bojonegoro.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara secara langsung kepada informan melalui wawancara dan observasi. Data sekunder diperoleh melalui pengumpulan data dari instansi terkait seperti Pemerintah Desa dan Laporan pendamping sosial PKH

RESULTS AND DISCUSSIONS

Misi besar PKH adalah menurutkan kemiskinan di Indonesia semakin dikemukakan karena sampai dengan september 2022, angka kemiskinan tercatat 9.57 % atau sebanyak 26,36 juta orang berada di bawah garis kemiskinan. Sementara itu berdasarkan siaran pers dari Kementerian keuangan pada tanggal 16 januari 2023, tingkat ketimpangan pengeluaran penduduk Indonesia (Rasio Gini) pada september 2022 tercatat 0.0381. Sehingga Program Keluarga Harapan masih terus digaungkan agar mampu meningkatkan angka kemiskinan di Indonesia.

Salah satu upaya untuk pengentasan kemiskinan yang dicakup dalam program PKH adalah kegiatan pemberdayaan penerima manfaat PKH. Kegiatan pemberdayaan meliputi peningkatan pengetahuan, keterampilan serta pola pikir dari masyarakat penerima PKH. Kegiatan pemberdayaan tersebut dituangkan ke dalam sebuah

kegiatan yang bertajuk peningkatan pengetahuan dan kemampuan kelompok (P2K2). Kegiatan ini mewadahi berbagai beberapa macam pemberdayaan diantaranya peningkatan pengetahuan tentang pentingnya pendidikan, kesehatan, gizi, pengelolaan keuangan, wirausaha dan beberapa peningkatan kemampuan yang lain.

Keluarga penerima Manfaat PKH memiliki beberapa fasilitas dalam program ini antara lain mendapatkan bantuan uang, pangan dan bantuan komplementer di bidang Kesehatan, subsidi energi, ekonomi, ekonomi, perumahan, dan pemenuhan kebutuhan dasar lain. Selain mendapatkan bantuan tersebut, keluarga penerima manfaat PKH juga akan mendapatkan fasilitas pembelajaran secara terstruktur yang bertujuan mempercepat perubahan perilaku KPM PKH melalui Pertemuan peningkatan kemampuan Keluarga (P2k2) yang diadakan satu bulan sekali dengan pendampingan dari pendamping sosial. Kegiatan pendampingan ini meliputi penyuluhan tentang peningkatan pola asuh anak, penyusunan menu bergizi untuk keluarga, strategi pengaturan keuangan, perlindungan anak, pendidikan dan kesehatan anak, dan peningkatan pemahaman tentang bagaimana memulai usaha sebagai upaya untuk mendorong kemandirian penerima manfaat PKH.

Kegiatan Pemberdayaan pada Program Keluarga Harapan dan peserta penerima manfaatnya di Desa Prangi Kecamatan Padangan Kabupaten Bojonegoro, selama ini masih dilakukan secara top down. Artinya Proses pemberdayaan serta jenis pemberdayaan yang diterapkan berasal dari Pemerintah sedangkan masyarakat sebagai objek yang menerima pemberdayaan belum dilibatkan secara langsung. Masyarakat hanya terbatas sebagai objek pemberdayaan sedangkan jenis pemberdayaan masih 100% ditetapkan oleh pemerintah.

Drijver dan Sajise (1998) dalam Sutrisno (2005) memperkenalkan tentang teori bottom up pemberdayaan. Pemberdayaan menurut Drijver dan Sajise adalah pemberdayaan yang direncanakan dan dilaksanakan berdasarkan kebutuhan masyarakat. Kebutuhan masyarakat harus dianalisis dan dipergunakan sebagai acuan materi program pemberdayaan agar kegiatan tersebut mampu memberikan hasil yang maksimal. Pemberdayaan yang tidak sesuai dengan kebutuhan masyarakat akan kurang menarik minat masyarakat sehingga perlu ditelaah kebutuhan pemberdayaan manakah yang benar – benar diperlukan oleh masyarakat.

Pemberdaya masyarakat seharusnya mempunyai program-program yang dibutuhkan untuk mensejahterakan masyarakat. Antara program dan kebutuhannya ada kesesuaian dengan perkembangan masyarakat saat ini. (Setya Budi : 2020). Pemberdayaan harus memperhatikan kebutuhan yang benar – benar dibutuhkan oleh masyarakat. Masalah pemberdayaan yang saat ini sering ditemui adalah kurang minat dan motivasi dari peserta untuk mengikuti kegiatan pemberdayaan. Mayoritas masyarakat beranggapan bahwa pemberdayaan bukan merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi sebab masih ada kebutuhan lain yang lebih mendesak.

Menurut Maslow tentang hierarki kebutuhan, manusia akan cenderung memenuhi kebutuhan dasar sebelum menuju ke kebutuhan yang lain. Maslow membagi kebutuhan menjadi 5 yaitu Kebutuhan Fisiologis (Makan, minumsb), kebutuhan keamanan (tempat tinggal, kepastian keuangan, kesehatan dan seterusnya), kebutuhan untuk bersosialisasi dan menyayangi, kebutuhan untuk meninggikan harga diri dan kebutuhan mengaktualisasi potensi diri. Berikut adalah analisa tentang tingkatan kebutuhan dari penerima manfaat PKH di Desa Prangi Kecamatan Padangan ditinjau dari hierarki kebutuhan Maslow

a. Kebutuhan fisiologis (Kebutuhan Dasar)

Kebutuhan fisiologis menurut Maslow adalah kebutuhan dasar yang harus diprioritaskan karena kebutuhan ini apabila tidak terpenuhi maka kebutuhan tingkat yang lebih lanjut tidak akan muncul untuk memotivasi tingkah laku (Ozguner, 2014 : 208) . Kebutuhan dasar yang meliputi kebutuhan makan dan minum telah didapat peserta dari bantuan PKH. Bantuan PKH yang didapat berupa uang tunai dan bantuan pangan. Uang tunai dimaksudkan untuk membantu pemenuhan gizi penerima PKH, sementara bantuan pangan berupa beras merupakan bantuan pemenuhan kebutuhan pangan mendasar. Kebutuhan paling mendasar ini relatif telah terpenuhi berkat adanya program PKH. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu penerima PKH, MR(60 tahun), bantuan PKH yang cair setiap 3 bulan sekali dipakai untuk membantu membeli kebutuhan makanan seperti daging, telur ayam. MR yang termasuk dalam keluarga PKH lansia pun mendapatkan bantuan lain berupa PKH Plus yang berjumlah 600.000 setiap 3 bulan sekali. Bantuan tersebut dipakai MR untuk meningkatkan gizi keluarga sebab bantuan PKH lansia memang ditujukan untuk memperbaiki kualitas gizi penerimanya. Sebagaimana hasil wawancara pada tanggal 30 Juli 2023

”Kulo angsal PKH dan PKH Plus kangge suami. Uange damel tumbas lauk pauk lan wos. Kadang nggih kangge tumbas obat”

MR mengatakan bahwa dia mendapatkan PKH dan PKH Plus. Uangny dipergunakan untuk membeli lauk dan beras terkadang MR juga menggunakan uangny untuk membeli obat.

b. Kebutuhan Kemanan

Kebutuhan tingkat kedua dalam hierarki Maslow adalah kebutuhan akan rasa aman. Maslow dalam Aulia (2019) menyatakan bahwa Kebutuhan-kebutuhan akan rasa aman ini di antaranya adalah rasa aman fisik, stabilitas, ketergantungan, perlindungan dan kebebasan dari daya-daya yang mengancam seperti penyakit, takut, cemas, bahaya, kerusakan dan bencana alam. Dalam konteks PKH Kebutuhan tersebut berupa kebutuhan akan kesehatan, keamanan keuangan dan tempat tinggal. Tempat tinggal telah dimiliki oleh seluruh peserta PKH meskipun sebagian kecil masih tinggal bersama orang tua. Rumah tinggal yang dimiliki oleh peserta PKH bervariasi jenisnya. Namun sudah mampu menjadi tempat bernaung dan memperoleh keamanan bagi seluruh keluarga. Sementara itu untuk kebutuhan kesehatan, peserta PKH tidak perlu was – was diri tentang kesehatan sebab Pemerintah telah menjamin kesehatan peserta PKH melalui Kartu Indonesia Sehat. Kartu tersebut dapat dipakai oleh peserta PKH jika ingin memeriksakan kesehatannya. Kebutuhan kesehatan juga relatif tidak menjadi masalah, sebab mayoritas peserta PKH sudah mampu menjaga kesehatan. Hal tersebut dapat dilihat dari pemenuhan kebutuhan makanan yang bergizi. Peserta PKH sudah mengetahui manfaat gizi bagi kesehatan dan telah mempraktikkan secara langsung pada konsumsi makanan sehari – hari. Ketika dimensi gizi telah terpenuhi maka dimensi kesehatan pun akan meningkat sebab gizi memberikan sedikit peluang bagi penyakit untuk menyerang tubuh.

Hal tersebut didapat berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 9 Juli 2023 terhadap informan IS (53 Tahun).

” Alhamdulillah saya jarang sakit, tapi kemarin waktu suami saya kecelakaan dan tidak bisa ditanggung oleh Jasa Raharja, biaya operasi dan perawatan full gratis karena memakai KIS”

Sedangkan wawancara dengan SW (41 Tahun) pada tanggal 9 Juli 2023 didapatkan informasi bahwa SW menyimpan uang PKH tersebut di tabungan pribadi, yang dipergunakan saat butuh seperti membayar sekolah, membeli buku dan kebutuhan tak terduga lain.

c. Kebutuhan Sosialisasi (Love belonging)

Kebutuhan yang ketiga menurut hierarki Maslow adalah kebutuhan akan bersosialisasi diri dan saling menyayangi.

Informan dari penelitian ini semuanya mengikuti kegiatan P2K2. Pada tahap kebutuhan sosial ini, YT (Pendamping Sosial) berusaha untuk menumbuhkan atmosfer kekeluargaan selama pertemuan, tidak membuat batasan antara pendamping dengan peserta dan menjadikan pertemuan sebagai ajang untuk mencurahkan permasalahan dan pengalaman pribadi. YT menempatkan dirinya sebagai teman yang siap membantu peserta setiap saat. Demikian peserta akan merasa butuh untuk selalu hadir sebab peserta akan menemukan tempat untuk sejenak melupakan aktivitas rumah tangga dan mencurahkan keluh kesah yang sebagaimana besar tidak akan mereka dapat ketika di rumah. Cara ini sangat efektif sebab peserta P2K2 sebagian besar adalah ibu rumah tangga yang hanya berputar pada pekerjaan rumah dan bahkan tidak memiliki waktu untuk dirinya sendiri. Pertemuan ini menjadi semacam ”me time” untuk mereka. Iklim inilah yang diciptakan demi mengundang keikutsertaan peserta program. Sebagaimana hasil wawancara pada informan M(56 Tahun).

”Pengen kumpul – kumpul sama teman – teman sesama PKH, jadi kalau ada informasi bisa segera tahu. Sebulan sekali ketemu temen, biar ga ngurusin rumah terus”

Demikian pula dengan informan lain MR(59 Tahun)

”saya usahakan setiap bulan datang, soalnya kalau tidak datang saya ga dapat informasi. Saya ga punya HP, jadi informasi dapatnya ya dari pertemuan ini. Kalau gak gitu, dari ketua kelompok”

d. Kebutuhan Penghargaan Diri.

Hierarki kebutuhan ke empat dalam teori Maslow menyebutkan bahwa manusia cenderung akan berusaha untuk memberikan penghargaan terhadap diri sendiri apabila telah mampu memenuhi kebutuhan dasar, kebutuhan keamanan dan kebutuhan sosial. Kebutuhan penghargaan diri dalam penerima manfaat PKH di Desa Prangi diantaranya adalah dengan memberikan pendidikan anaknya sampai dengan jenjang sekolah lebih tinggi dari orang tuanya. Sebagian besar berkeinginan agar anaknya mampu memiliki kehidupan yang lebih baik dan mendapatkan pekerjaan diluar pekerjaan tani. Seperti halnya dengan SR (43 Tahun) dan NG (56 Tahun).

Kedua Informan ini mampu menyekolahkan anaknya sampai dengan SMA. Anak NG telah lulus SMA dan saat ini telah mendapatkan pekerjaan. Anak yang sudah bekerja dirasakan mampu mengangkat harkat dan martabat orang tuanya. Sementara itu SR selain memberikan pendidikan formal juga memasukkan anaknya dalam pesantren. Diharapkan anaknya mampu menjadi pemuka agama dan mengangkat derajat orang tuanya. Kesuksesan NG dan SR dalam menuntaskan anak sampai dengan SMA tidak lepas dari bantuan PKH. SR dan NG yang sudah memiliki penghasilan yang bisa diandalkan untuk mencukupi kebutuhan harian, menggunakan uang bantuan PKH untuk ditabung dan dipergunakan untuk membayar sekolah dan pesantren. Seperti halnya hasil wawancara pada SR tanggal 7 Juli 2023

”alhamdulillah, saat bayar sekolah saya ga bingung, kebetulan karena izin Allah waktu bayar sekolah, uang PKHnya pun cair”

e. Kebutuhan aktualisasi Diri

Pada puncak hierarki maslow menyebutkan adanya kebutuhan aktualisasi diri, yaitu kebutuhan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki. Dalam konteks PKH, kebutuhan ini adalah keinginan dari peserta PKH untuk mengikuti kegiatan pemberdayaan. Beberapa penerima manfaat PKH merasa senang dengan beberapa program yang telah dicanangkan sebagai materi P2K2. Materi tersebut dirasakan memiliki manfaat bagi peserta PKH. Peserta yang tadinya mengikuti P2K2 dengan niat hanya untuk menggugurkan kewajiban. Pada akhirnya dapat merasakan manfaat dari materi yang disampaikan dalam P2K2. Materi penyusunan menu, pengelolaan keuangan dan memulai usaha menjadi materi yang difavoritkan oleh peserta PKH. Mereka menerapkan materi tersebut dalam kehidupan sehari – harinya. Beberapa peserta bahkan berharap untuk diberikan bekal materi diluar panduan dari kementerian. Mayoritas peserta PKH yang bermata pencaharian sebagai petani dan pedagang berharap diberikan pelatihan membuat usaha perdagangan bersama, memperoleh modal, pesaran produk, pelatihan mengolah tanaman hasil pertanian menjadi makanan yang layak dijual, pembuatan pupuk organik dan materi bertani modern. Beberapa peserta PKH selain memiliki sawah juga memiliki lahan pekarang. Namun sayangnya pekarangan tersebut belum dapat dimanfaatkan seperti sebagai kebun dapur untuk keluarga. ”Saya bingung soalnya airnya sedikit, ga cukup untuk nyiram tanaman, asaya ga tahu bagaimana bertani di lahan yang sesempit ini. Setahu saya bertani itu ya disawah”

Sementara peserta PKH lain yang berprofesi sebagai pedagang telah merasakan beberapa manfaat dengan adanya PKH. Mereka sangat terbantu sebab uang PKH yang mereka terima setiap tiga bulan sekali dapat dimanfaatkan sebagai modal untuk dagang. Hasil dagang setiap harinya dipakai untuk menutupi kebutuhan makan. Seperti hasil wawancara dengan S (48 Th). ”saat masih menjadi peserta PKH. Saya memakai uangnya untuk nambahi beli barang dagangan, Kalau makan sih bisa dari hasil jualan sehari – hari. Alhamdulillah semenjak dapat PKH, saya menjadi lebih fokus pada pengembangan usaha. Sedikit demi sedikit terbantu bahkan saya sekarang saya mampu memiliki omset penjualan yang lumayan besar. Makanya saya berani untuk keluar dari PKH karena saya sudah merasa cukup mampu dan tidak pantas dapat bantuan. Bahkan sejak adanya e-warong, saya dijadikan agen BNI sehingga makin majulah usaha saya.

Dari hasil wawancara dari beberapa informan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Program Keluarga Harapan terbukti membantu penerima manfaat untuk membantu dalam segi ekonomi, kesehatan, perubahan pola pikir bahkan mendorong kemandirian.

CONCLUSIONS

Dari Penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa kebutuhan yang saat ini sudah terpenuhi dengan adanya program PKH adalah kebutuhan dasar, kebutuhan keamanan, kebutuhan sosial dan kebutuhan penghargaan diri. Kebutuhan dasar seperti makanan, tempat tinggal, minuman dan pakaian sudah mampu terpenuhi dan semakin terbantu dengan adanya bantuan PKH. Penerima manfaat yang sebelumnya tidak mampu mengakses pangan yang bergizi, dapat terbantu dengan adanya bantuan PKH. Uang bantuan dipergunakan untuk membeli beberapa lauk yang lebih bergizi.

Kebutuhan kedua yaitu kebutuhan keamanan juga telah mampu dicukupi dengan adanya program PKH. Semua penerima manfaat PKH telah diberikan Kartu Indonesia Sehat sebagai kartu jaminan kesehatan. Selain keamanan dari segi kesehatan, keamanan keuangan juga terbantu dengan adanya PKH. Beberapa penerima manfaat menggunakan uang PKH untuk ditabung dan dipergunakan sebagai dana darurat.

Kebutuhan ketiga dalam hierarki maslow yaitu kebutuhan akan sosialisasi juga telah tercukupi dengan adanya program PKH. Kegiatan pertemuan bulanan yaitu P2K2 yang diwajibkan untuk diikuti bagi semua peserta PKH, telah terlaksana dengan baik. Peserta PKH merasa senang mengikuti program ini karena dapat dipergunakan

sebagai sarana sosialisasi dan bertukar informasi dengan sesama peserta PKH dan pendamping sosial. Sementara itu untuk kebutuhan penghargaan ini, beberapa peserta PKH yang diteliti mampu memberikan penghargaan terhadap diri sendiri dengan memberikan kesempatan kepada anaknya untuk menempuh jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Pendidikan tinggi akan mampu memberikan akses kepada anak untuk mendapatkan pekerjaan yang layak. Sementara kebutuhan yang terakhir yaitu Kebutuhan Aktualisasi diri dalam konteks PKH adalah kebutuhan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki. Hanya sebagian kecil dari penerima manfaat PKH di Desa Prangi yang mampu memenuhi kebutuhan ini sebab kemampuan dan karakteristik masing – masing penerima manfaat tidak sama. Penerima manfaat yang memiliki potensi untuk dikembangkan, didorong oleh pendamping sosial untuk mampu mandiri dan tidak bergantung kepada bantuan PKH. Sementara Penerima manfaat lain yang memang belum mampu masih membutuhkan pemberdayaan baik untuk merubah sikap dan perilaku maupun untuk mengembangkan potensi yang dimiliki. Pemberdayaan yang sesuai dengan karakteristik dan kemampuan penerima PKH di Desa Prangi adalah pemberdayaan dalam bidang perdagangan dan pertanian. Dalam bidang perdagangan pemberdayaan yang sesuai adalah seperti bagaimana mengelola usaha, merintis usaha, mengembangkan usaha dan memasarkan produk yang dihasilkan. Sedangkan dalam bidang pertanian, pengembangan potensi dalam bidang pertanian seperti, pertanian organik, pemanfaatan pekarangan sebagai sumber pangan dan pengolahan hasil pertanian perlu dikembangkan dan diterapkan pada pemberdayaan PKH di Desa Prangi

REFERENCES

- Adawiyah, Sadiyah El. 2020. Kemiskinan dan Faktor – Faktor Penyebabnya. *Journal of Social dan Social Service*. Volume 1 Nomor 1
- Andriani, Risky Ayu. Winarno Joko. Wibowo Agung. 2020 Analisis Kebutuhan Masyarakat dalam Pengembangan Wisata Dewi Sambi Di Desa Samiran dalam *Jurnal Nasional Pariwisata*. Volume 12 Nomor 2
- Angkotasari, Moh Afandi. 2021. Pemberdayaan Masyarakat Miskin melalui Program Keluarga Harapan (PKH) Oleh Dinas Sosial di Kecamatan Sirimau Kota Ambon Provinsi Maluku
- BPS (Badan Pusat Statistik) <https://www.bps.go.id/brs/view/id/1229>
- Dampak Covid 19 Terhadap kemiskinan dan Mobilitas Anak di Indonesia*. 2020. Kementerian Keuangan Republik Indonesia
- Hamid Hendrawati. 2018. *Manajemen Pemberdayaan Masyarakat*. Makassar : De La macca
- Hikmat, Harry. 2019. Program Keluarga Harapan dan SDGS. *Seminar FKP Ke 3*. Jakarta.15 Oktober 2019.
- Imron, Masyuri. 2003. Kemiskinan dalam Masyarakat Nelayan dalam *Jurnal Masyarakat dan Budaya*. Volume 5 Nomor 1
- Irvianti, Laksmi Sito Dwi. 2004. Pengembangan Karier Sebagai Motivator Kerja Karyawan. *Journal The Winners, Vol 5, Hal 1-7*
- Junaidi, Purboyo, M.G. Amriwa, A. 2021. Transformasi Pengentasan Kemiskinan Keluarga Fakir Miskin Penerima Program Keluarga Harapan (Studi di Desa Wonodadi Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu). *Administratio: Jurnal ilmiah Administrasi Publik dan Pembangunan*, Vol 12(2).
- Kamal Noor, Wahyudin, Qomariyah, U'um. 2019. Hierarki Kebutuhan Sebagai Dasar Refleksi Diri tokoh Dalam Novel Pesantren Impian dalam *Jurnal Sastra Indonesia*. Volume 8 nomor 2.
- Kusuma, Raras. 2022. Integrasi Sosial Masyarakat Miskin di Perkotaan. *Jurnal Ilmu Hukum, Perundang undangan dan Pranata Sosial*. Volume 7, Nomor 1
- Wrihatnolo, R.R, Riant Nugroho Dwidjowijoto. 2002. *Manajemen Pemberdayaan, Sebuah Pengantar Panduan untuk pemberdayaan Masyarakat*,
- Nainggolan, Mery Christina. 2012. *Analisis Kemiskinan Masyarakat Petani (Studi Kasus di Dusun Ciauteum Ilir Kecamatan Cibungbulang Kabupaten Bogor)*. Tesis Program Magister Ilmu Kesejahteraan Sosial; PPS UI

- Ningrum, Ayu Puspita. 2020. Pemberdayaan Keluarga Penerima Program Keluarga Harapan melalui Family Development Session. Skripsi Program Studi Ilmu Kesejahteraan :Jember. Digital Repository Universitas Jember.
- Pramudyasmoro, Hajar G. 2022. Perilaku Masyarakat Miskin di Kota Bengkulu dan Model Pengentasan Kemiskinan berbasis Nilai Sosial Budaya Lokal.
- Risqiana Eky. 2020. *Dampak Program Keluarga Harapan (PKH) Terhadap keluarga Miskin di Kabupaten Pekalongan*. Tesis Program Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial : Pasca Sarjana UNNES
- Sartika, Caca. 2016. Studi Faktor – Faktor Penyebab Kemiskinan Masyarakat Desa Lohia Kecamatan Lohia Kabupaten Muna dalam *Jurnal Ekonomi*, Volume 1, Hal 106-118.
- Siswati, Saragi, Batoebara MU. Arma N.A. 2021. Analisis Pelaksanaan Program Keluarga Harapan (PKH) di Desa Kota Rantang Kecamatan Hamparan Perak dalam *Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia, Administrasi dan Pelayanan Publik*, Volume VIII, Nomor 01
- Suharto Edi. 2012. Program Keluarga Harapan (PKH) : Memotong Kemiskinan Anak Bangsa dalam *Jurnal Aspirasi*, Vol 3
- Sujarwo, Dr. 2020. Analisis Kebutuhan Masyarakat. Rajawali Pers : Depok
- Suleman, Syahputra Adisanjaya. Program Keluarga Harapan : Antara Pengentasan kemiskinan dan perlindungan sosial. *Prosiding KS : Riset dan PKM*, Nomor 1, Volume 4.
- Suryawati Chriswardani. 2005. Memahami Kemiskinan Secara Multidimensional. *JMPK Volume 8* , Nomor 03.
- Suyanto Bagong. 2001. Kemiskinan dan Pemberdayaan Masyarakat Miskin dalam *Masyarakat Kebudayaan dan Politik*, Tahun XIV, Nomor 4, Hal 25-42.
- Teori Abraham Maslow. Diunduh di [Http://Wardalisa.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/folder/0.3](http://Wardalisa.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/folder/0.3)
- Yusuf Yusbar. 2016. Analisis Sosial Ekonomi Pembangunan Pedesaan di Provinsi Riau dalam *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, Tahun VII, No. 19, hal 55-71.
- [15 negara pelajari program bantuan tunai bersyarat Indonesia - ANTARA News](#) diakses pada 24 Agustus 2023
- Lubis, Rina Silvy. 2022. *Skripsi : Motivasi PKH dalam Graduasi Mandiri di Kelurahan Sialang Sakti Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau: Pekanbaru
- Amrin, Meri. 2023. *Pemberdayaan Keluarga Penerima Manfaat PKH dalam upaya meningkatkan graduasi mandiri*. Universitas Lampung