

Analisis Distribusi Parsial Spesies Invasif Pada Vegetasi Pantai di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara

Imam Safir Alwan Nurza^{1,2}

¹Institut Pertanian Bogor, Indonesia

²Pusat Riset Konservasi Gajah dan Biodiversitas Hutan USK, Indonesia

ABSTRACT

Invasive species are a threat to biodiversity. Invasive species are able to dominate local ecosystems and replace native species. Thus, it can result in major changes in the structure and function of the ecosystem. The aim of the research was to identify invasive species and analyze the partial distribution of vegetation. This research uses field survey methods and spatial analysis to identify and map the distribution of invasive species on Tidung Island, Seribu Islands, North Jakarta. Vegetation data were collected through direct observation and recording of plant species found in purposively determined plots. Data analysis was carried out using the UTM Geo Map application to map the partial distribution of invasive species. The results showed that one invasive species dominated the vegetation on Tidung Island with a clumped distribution pattern. Environmental factors such as water availability, nutrients, and human activities play an important role in determining the distribution pattern of invasive species. The presence of invasive species on Tidung Island can threaten and change the structure of the natural ecosystem in the area. Therefore, effective management efforts are needed to control and reduce the negative impacts of this invasive species, including conservation and habitat restoration measures.

ABSTRAK

Spesies invasif merupakan salah satu ancaman bagi keragaman hayati. Spesies invasif mampu mendominasi ekosistem lokal dan menggantikan spesies asli. Sehingga, dapat mengakibatkan perubahan besar dalam struktur dan fungsi ekosistem. Tujuan penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi spesies invasif dan menganalisis distribusi parsial pada vegetasinya. Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dan analisis spasial untuk mengidentifikasi dan memetakan distribusi spesies invasif di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Data vegetasi dikumpulkan melalui pengamatan langsung dan pencatatan spesies tumbuhan yang ditemukan pada plot-plot yang ditentukan secara purposif. Analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi UTM Geo Map untuk memetakan distribusi parsial dari spesies invasif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat satu spesies invasif yang sangat mendominasi vegetasi di Pulau Tidung dengan pola distribusi menggerombol. Faktor lingkungan seperti ketersediaan air, nutrisi, dan aktivitas manusia berperan penting dalam menentukan pola distribusi spesies invasif. Keberadaan spesies invasif di Pulau Tidung dapat mengancam dan mengubah struktur ekosistem alami di wilayah tersebut. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan yang efektif untuk mengendalikan dan mengurangi dampak negatif dari spesies invasif ini, termasuk tindakan konservasi dan restorasi habitat.

KONTAK

imamnurza@apps.ipb.ac.id

KATA KUNCI

Distribusi, Parsial, Pulau Tidung, Spesies Invasif, Vegetasi

PENDAHULUAN

Kepulauan Seribu memiliki banyak gugusan pulau, salah satunya Pulau Tidung. Pulau Tidung diketahui termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Pulau Tidung terbagi atas dua gugus pulau, yaitu Pulau Tidung Besar dan Pulau Tidung Kecil (Sulistiyadi *et al.*, 2017). Salah satu gugus Pulau Tidung, yaitu Pulau Tidung Kecil berpotensi sebagai habitat berbagai spesies, terutama spesies invasif. Karena kondisi lingkungan hutan lebih baik dan tingkat pembangunan masih rendah dibandingkan dengan Pulau Tidung Besar.

Kawasan Pulau Tidung memiliki biodiversitas yang kaya dengan berbagai ekosistem, seperti terumbu karang, hutan bakau, dan padang lamun. Pulau ini juga merupakan bagian dari Taman Nasional Kepulauan Seribu. Sehingga, pulau ini menjadi wilayah penting bagi ekologis dan kebutuhan untuk upaya konservasi keanekaragaman hayati (Ekel *et al.*, 2021; Ilmi *et al.*, 2021). Selain itu, Pulau Tidung juga menjadi destinasi wisata yang populer karena keindahan alamnya dan kegiatan rekreasi (Kaprisma, 2022).

Pulau Tidung selain memiliki biodiversitas dan menjadi destinasi wisata, diketahui memiliki lingkungan yang cukup ekstrem bagi beberapa tumbuhan. Karena lingkungan zona pantai diketahui secara umum merupakan lingkungan yang panas, kering, berpasir, salin, intensitas kecepatan angin dan cahaya matahari yang tinggi, dan ketersediaan unsur hara yang tidak melimpah seperti tanah (Huntley, 2023; Lonborg *et al.*, 2021; Pei *et al.*, 2022). Namun, ada tumbuhan dari beberapa famili yang dapat tumbuh dan toleran terhadap lingkungan zona pantai, seperti famili Poaceae (rumpun-rumputan), Arecaceae (palem-paleman), Combretaceae (ketapang-ketapangan), Fabaceae (kacang-kacangan), Casuarinaceae (cemara-cemaraan), Rhizophoraceae (bakau-bakauan), dan Acanthaceae (Jeruju-jerujuan) (Safitri *et al.*, 2023; Elsani *et al.*, 2023; Edwin *et al.*, 2021). Selain dari beberapa famili tumbuhan tersebut, ada juga salah satu tumbuhan yang mudah dan cepat berkembang pada lingkungan pantai atau berbagai wilayah dan bukan berasal dari wilayah aslinya adalah spesies invasif.

Spesies invasif merupakan organisme yang bukan asli dari suatu ekosistem dan dapat menyebabkan kerugian bagi organisme asli lain. Spesies ini dapat menguasai habitat baru dengan cara bersaing dengan spesies lokal untuk mendapatkan sumber daya, menyerap nutrisi dari spesies asli, atau menyebarkan penyakit (Tiwari dan Agrawal, 2022; Bohan *et al.*, 2017). Spesies invasif diketahui memiliki kemampuan reproduksi yang cepat, adaptasi lingkungan yang tinggi, efektif dalam persaingan, tidak memiliki predator alami, penyebaran yang efisien, dan dapat mengubah ekosistem (Rai dan Singh, 2020; Therese *et al.*, 2021). Dampak spesies invasif pada ekosistem dan pulau diketahui dapat mengganggu rantai makanan dan mengubah struktur ekosistem (Shuvar *et al.*, 2021; Rai dan Singh, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memetakan distribusi spesies invasif dan analisis vegetasinya pada zona pantai Pulau Tidung. Sehingga, dapat menunjang cara penanggulangan untuk regulasi, pemantauan, dan evaluasi spesies invasif.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Pulau Tidung pada gugus pulau Pulau Tidung Kecil. Metode yang digunakan adalah *spaced belt transect* dan plot pada zonasi pantai untuk mengetahui dan memetakan distribusi parsial spesies invasif. Pemetaan dilakukan dengan aplikasi UTM Geo Map. Plot zonasi pantai pada spesies invasif dilakukan secara purposif. Metode jumlah kuadrat dan minimal area digunakan untuk mengetahui jumlah tumbuhan dalam luas petak contoh. Petak contoh pada jumlah kuadrat yang digunakan berukuran 1x1 m² dan minimal area berukuran 25x25 – 100x100 cm².

Pengamatan zonasi pantai untuk mengetahui komunitas spesies invasif dilakukan dengan *spaced belt transect*. *Spaced belt transect* dibuat sepanjang 80 meter dengan tali rafia dan meteran ditarik tegak lurus dari bibir pantai dengan kuadrat berbentuk segi empat (10x10m) dan jarak antar kuadrat 10 meter. *Belt transect* diulang sebanyak tiga kali secara sistematis dengan jarak antar belt 15 m. Semua jenis dan jumlah individu tumbuhan dicatat yang berada di dalam setiap kuadrat.

Minimal area dilakukan dengan disiapkan patok dan wilayah sampel yang akan dihitung tingkat vegetasinya. Sebuah patok ditancap pada lahan sampel sebagai patokan utama. Bujur sangkar dibuat pada lahan sampel tersebut dengan luas 25x25 cm². Kemudian, Semua jenis tumbuhan dicatat yang berada dalam kuadrat tersebut. Jika seluruh jenis tumbuhan sudah dicatat, perluas kuadrat tadi menjadi dua kali lipat dari semula yaitu menjadi 25x50 cm². Penambahan jenis tumbuhan dicatat kembali yang telah diperluas. Setelah dicatat seluruh jenis tumbuhan pada kuadrat tadi, perluas lagi dengan cara yang sama, yaitu dua kali asalnya menjadi 50x50 cm², 50x100 cm², 100x100 cm², dan seterusnya hingga tidak terjadi lagi penambahan jenis tumbuhan baru.

Jumlah kuadrat dilakukan dengan dipersiapkan alat berupa plot berukuran 1x1 m² dan wilayah yang akan dihitung tingkat vegetasinya. Plot secara acak disebar secara purposif dan dicatat jenis serta jumlah tanaman dalam plot. Kemudian, plot disebar lagi dan dicatat kembali jenis serta jumlah tanamannya. Persebaran plot dilakukan untuk memudahkan pemetaan distribusi spesies invasif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Zonasi pantai menunjukkan *Casuarina equisetifolia* ditemukan sebanyak 3 individu, *Pandanus tectorius* ditemukan sebanyak 31 individu, *Acacia auriculiformis* ditemukan sebanyak 22 individu, *Leucaena leucocephala*, dan *Terminalia catappa* ditemukan sebanyak 1 individu. Spesies invasif yang paling mendominasi pada vegetasi zonasi pantai adalah *Pandanus tectorius* (Table 1).

Table 1. Spesies invasif yang ditemukan pada zonasi pantai

Nama spesies	Jumlah Individu
<i>Casuarina equisetifolia</i>	3
<i>Pandanus tectorius</i>	31
<i>Acacia auriculiformis</i>	22
<i>Leucaena leucocephala</i>	1
<i>Terminalia catappa</i>	1

Roemantyo *et al.* (2012) menyatakan areal pengamatan seluas 3,2 hektar (7 x 20 x 20 m²) yang berpusat di sekitar kawasan peneluran penyu, telah tercatat 31 jenis dan kurang lebih 10 jenis tumbuhan, dengan memperhatikan struktur dan tinggi pohon besar. Dari perhitungan dan analisis frekuensi kemunculan, jumlah pohon per satuan luas (kepadatan jenis pohon), dan dominasi jenis pohon pada suatu kawasan, terlihat setidaknya ada empat jenis pohon penting yang mendominasi vegetasi. struktur di daerah tersebut. daerah. Komponen jenis ini antara lain *T. catappa* (Indeks Nilai Penting/INP = 95,48%), *C. inophyllum* (INP = 81,93%), *H. tiliaceus* (INP = 35,29%) dan *B. asiatica* (INP = 19,0%). Daerah pengamatan mengandung komponen 6 spesies lain dan mempunyai nilai signifikan di antara 19% spesies tersebut, yaitu *P. pinnata* (18%), *A. humilis* (10,46%), *C. gebanga* (10,42 %), *R. mucronata* (10,19 %), *A. scalaris* (9,28 %), dan *F. tinctoria* (8,96%). *C. inophyllum* merupakan salah satu jenis pohon yang paling melimpah di wilayah pesisir dengan frekuensi relatif 100% dan kerapatan pohon relatif 35,7%. Sedangkan *T. catappa* yang relatifnya lebih rendah hanya mencapai 18,22%. Jenis ini secara matematis lebih penting karena Indeks Nilai Pentingnya lebih tinggi (95,48%). *C. inophyllum* diketahui tidak mendominasi per satuan luas karena luas basalnya kecil. *T. catappa* mendominasi dibandingkan *C. inophyllum* dan umum ditemukan di wilayah pesisir. Secara morfologi, *T. catappa* tumbuh dengan batang dan tajuk yang lebih besar dibandingkan *C. catappa*. Arfa *et al.* (2021) menemukan sebanyak 12 jenis tumbuhan yang menghuni kawasan Benteng Otahan Kota Gorontalo adalah *Lannea coromandelica*, *Leucaena leucocephala*, *Streblus asper*, *Swietenia mahagoni*, *Ficus benjamin*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Jatropha curcas*, *Samanea saman*, *Lepisanthes rubiginosa*, *Garuga floribunda*, *Annona muricata*, dan *Mimosa pudica*. INP tertinggi pada tingkat pohon diperoleh oleh *Swietenia mahagoni* sebesar 63,26%. Pada tingkat tegakan, INP tertinggi yaitu 78,26% diperoleh oleh *Caesalpinia pulcherrima*. Terakhir, pada tingkat semai, INP tertinggi yaitu 61,01% diperoleh oleh *Mimosa pudica*.

Table 2. Minimal area dan jumlah kuadrat pada *Imperata cylindrica*

Analisis Vegetasi	Luas	Jumlah Individu
Minimal area	25x25 cm ²	162
	25x50 cm ²	540
	50x50 cm ²	594
	50x100 cm ²	864
Jumlah kuadrat	1x1 m ²	339

Minimal area menunjukkan semakin luas area yang diambil maka semakin banyak spesies invasif yang ditemukan. Spesies invasif yang banyak ditemukan di Pulau Tidung Kecil adalah *Imperata cylindrica* dari famili Poaceae. Area dengan luas 25x25 cm² ditemukan *Imperata cylindrica* sebanyak 162 individu. Luas 25x50 cm² ditemukan sebanyak 540 individu. Luas 50x50 cm² sebanyak 594 individu dan 50x100 cm² sebanyak 864 individu. Area yang paling besar dengan luas 50x100 cm² memiliki jumlah individu yang paling banyak ditemukan. Sedangkan area dengan luas 25x25 cm² yang memiliki jumlah individu yang paling sedikit ditemukan. Jumlah kuadrat ditemukan *Imperata cylindrica* sebanyak 339 individu (Table 2). Minimal area dan jumlah kuadrat ini memberikan informasi vegetasi Pulau Tidung Kecil pada spesies invasif yang ditemukan, terutama pada *Imperata cylindrica*. Pemetaan distribusi spesies invasif pada *Imperata cylindrica* diperoleh membentuk pola menggerombol sebanyak 27 plot (Figure 1).



Figure 1. Peta distribusi spesies invasif berdasarkan plot

Kilheffer *et al.* (2019) menjelaskan ada 9 spesies yang teridentifikasi dari plot permanen pada vegetasi yang diamati. Penelitian ini melakukan pemetaan distribusi dan analisis vegetasi pantai menggunakan DPI (*Digital Point Intercept*) dan TPI (*Traditional Point Intercept*). Pada plot array ditemukan 18 spesies tambahan. Semua spesies tanaman yang diamati melalui TPI juga dicatat selama survei DPI. *Ammophila breviligulata* dicatat di 49 plot menggunakan TPI dan 48 plot permanen menggunakan DPI. Dua spesies dicatat di lima plot (*Toxicodendron radicans*, *Lathyrus japonicus*), dua dicatat di dua plot (*Prunus maritima*, *Smilax* spp.), dan empat dicatat hanya di satu plot (*Morella pensylvanica*, *Rosa multiflora*, *Vaccinium corymbosum*, *Hudsonia tomentosa*). Pengamatan diperlukan sampai 14 jam lapangan untuk mensurvei 52 plot permanen di delapan lokasi menggunakan TPI. 16 jam lapangan untuk mensurvei 579 plot di delapan lokasi (yaitu, 52 plot permanen, 527 plot array) menggunakan DPI.

Arasumani *et al.* (2024) memetakan komunitas vegetasi di pantai dengan STM (*Spectral Temporal Metrics*) pada vegetasi asli dan non-asli. Pada kedua vegetasi tersebut banyak ditemukan *Prosopis* yang tersebar luas dan menimbulkan ancaman terhadap satwa di daerah pantai. Pemetaan distribusi spesies ini digunakan untuk penanggulangan *Prosopis* dan pemantauan pada vegetasi asli pada lahan basah di pesisir tropis.

Wang *et al.* (2024) menjelaskan spesies invasif (*Spartina alterniflora*) pada rawa garam memiliki distribusi yang luas dengan cakupan area pasang surut median dan pasang surut muara sungai di Yangtze estuaria. Invasi spesies ditemukan tidak hanya membatasi perluasan vegetasi pionir asli tetapi juga mengubah siklus umpan balik biogeomorfik. Dengan pengaruh invasi tanaman, panjang rata-rata anak sungai pasang surut menurun dan rasio kelokan rata-rata anak sungai pasang surut tetap stabil, antara 1,06 dan 1,07 di subarea tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa spesies invasif dapat mengubah lingkungan dan ekosistem di daerah sekitar pesisir pantai.

KESIMPULAN

Spesies dari famili Poaceae, *Imperata cylindrica* mendominasi Pulau Tidung, Terutama gugus Pulau Tidung Kecil. Distribusi spesies ini juga sangat tinggi secara individu dibandingkan dengan spesies invasif lainnya, seperti perdu dan pohon.

REFERENSI

- Arasumani, M., Kumaresan, M. Esakki, B. (2024). Mapping native and non-native vegetation communities in a coastal wetland complex using multi-seasonal Sentinel-2 time series. *Biol Invasions*. 26: 1105–1124.
- Arfa, B.S., Dewi, W. K., Baderan, Rahim, S. (2021). Vegetation Composition and Structure In Otanaha Fortress Gorontalo City. *JPs: Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*. 6 (1): 64-72.
- Bohan, D.A., Dumbrell, A.J., Massol, F. (2017). *Networks of Invasion: Empirical Evidence and Case Studies Volume 57*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
- Edwin, M., Iin, S.S., Erny, P., Lies, R.W.F., Purwanto, R.H., Imanuddin. (2021). Structure and Dominance of Species in Mangrove Forest on Kutai National Park, East Kalimantan, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 27(1): 59-68.
- Ekel, J. R., Manembu, I. S., Manengkey, H. W. K., Roeroe, K. A., Ompi, M., Sambali, H. (2021). Diversity of Coral Genus Scleractinia in Tidung Island Waters, Seribu Islands, DKI Jakarta Province. *Jurnal Ilmiah Platax*. 9 (2): 157–166.

- Elsani, W., Wardah, N., Icke, W.A., Ade, M.O., Wening, K., Nina, D.L. (2023). Identifikasi Spesies Tumbuhan Penyusun Ekosistem Pesisir Pantai Dusun Patedong, Desa Sebotok, Pulau Moyo, Sumbawa. *Jurnal Agroteknologi Universitas Samawa*. 3 (2): 55-65.
- Huntley, B. (2023). *Ecology of Angola*. Switzerland: Springer Cham.
- Ilmi, F., Saribanon, N., Akbar, A., Panji, B., Surata, A., Cholifatullah, F. (2021). Coastal Biodiversity of Tidung Island: Mangrove Forest and Coral Reef Conservation Program. *Journal of Tropical Biodiversity*. 2 (1): 1-11.
- Kaprisma, H. (2022). Empowerment of Tidung Island Coastal Communities through Language Toward Tourism Resilience. *Makara Human Behavior Studies in Asia*. 26 (1): 66-73.
- Kilheffer, C. R., Raphael, J., Ries, L., Underwood, H. B. (2019). A Rapid Assessment Method for Ground Layer Coastal Vegetation. *Journal of Coastal Conservation*. 23: 1047–1055.
- Lonborg, C., Moritz, M., Edward, C.V., Butler, Shan, J., Seng, K.O., Dieu, H.T., Pui, Y.W., Suryati, M. A., Chun, C., Wee B.S., Erik, S.Y., Daniel, A. F., Judith, A. R., Bradley, D. E., Patrick, M. (2021). Nutrient cycling in tropical and temperate coastal waters: Is latitude making a difference? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 262 (107571): 1-17.
- Pei, X., Alicia, W., Chengji, S., Zhenming, G., Kevan, B.M., Isaac, R.S., Xiaogang, C., Xinghua, X., Yvonne, Y.Y.Y., Willard, M., Ling, L., Barry, D. A. (2022). Surface Water and Groundwater Interactions In Salt Marshes and Their Impact On Plant Ecology and Coastal Biogeochemistry. *Reviews of Geophysics*. 60: e2021RG000740.
- Rai, P.K., Singh, J.S. (2020). Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. *Ecol Indic*. 111: 106020.
- Roemantyo, N, Adriani S, Wiadnyana, Ngurah N. (2012). Struktur dan Komposisi Vegetasi Sekitar Sarang Penyu Hijau (*Chelonia mydas* Linnaeus) Pantai Pangumbahan, Sukabumi Selatan, Jawa Barat. *Berita Biologi*. 11 (3): 373-378.
- Safitri, I., Kushadiwijayanto, A. A., Nurdiansyah, S. I., Sofiana, M. S. J., Andreani, A. (2023). Inventarisasi Jenis Mangrove di Wilayah Pesisir Desa Sungai Nibung, Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22 (1): 109-124.
- Shuvar, I., Korpita, H., Shuvar, A., Shuvar, B., Kropyvnytskyi, R. (2021). Invasive Plant Species and The Consequences of Its Prevalence In Biodiversity. *BIO Web of Conferences*. 31 (00024): 1-5.
- Sulistiyadi, Y., Eddyono, F., Hasibuan, B. (2017). *Parwisata Berkelanjutan: Pengelolaan Destinasi Wisata Berbasis Masyarakat*. Bandar Lampung: AURA.
- Therese, M.P., Toral, P.W., Deborah, M.F., Chelcy, F.M., Deborah, C.H., Vanessa, M.L. (2021). *Invasive Species in Forests and Rangelands of the United States*. Switzerland: Springer Cham.
- Tiwari, S., Agrawal, S. (2022). *New Paradigms in Environmental Biomonitoring Using Plants*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
- Wang, X., Zhang, H., Zhan, L. Lao, C., Xin, P. (2024). Salt Marsh Morphological Evolution Under Plant Species Invasion. *Estuaries and Coasts*. 47: 949–962.