



## Semarak Proceedings of Natural and Environmental Sciences

Journal homepage: <https://semarakilmu.com.my/journals/index.php/spnes/index>  
ISSN: 3083-8191



### Bancian Semula Komposisi Hutan Bakau di Taman Negara Tanjung Piai Johor, selepas Tiga Tahun *Re-Census of Mangrove Forest Composition in Tanjung Piai Johor National Park, After Three Years*

Nur Aimuni Mohd Adham<sup>1,\*</sup>, Nur 'Aqilah Mustafa Bakray<sup>1</sup>, Ahmad Fitri Zohari<sup>1</sup>, Mohd Khairul Faizi Zulkifli<sup>2</sup>, Mohd Nizam Mohd Said<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Jabatan Sains Biologi dan Bioteknologi, Fakulti Sains Dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

<sup>2</sup> Sekretariat Makmal & Instrumentasi Fakulti Sains Dan teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

<sup>3</sup> Institut Perubahan Iklim, Pusat Pencerapan Bumi, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia

#### ABSTRACT

Penilaian semula komposisi hutan adalah penting bagi melihat status kesihatan hutan tersebut terutamanya dalam tempoh masa tertentu. Oleh itu, satu kajian bancian semula selepas tiga tahun dijalankan di Hutan Bakau Taman Negara Tanjung Piai, Johor bagi menilai semula komposisi pokok bakau berdiameter 5 cm dan ke atas, pada paras dada (DBH  $\geq$  5 cm). Data sekunder, turut digunakan dalam membandingkan data terkini dan yang lepas dalam mencapai objektif kajian. Hasil kajian terkini, merekodkan sejumlah 292 individu di dalam 0.12 hektar (ha) plot yang mana hanya satu famili Rhizophoraceae dilaporkan. Famili ini terdiri dari tiga genus (*Bruguiera*, *Rhizophora*, *Ceriops*) dan 6 spesies. *Rhizophora apiculata* mendominasi dengan 132 individu. Setelah membuat perbandingan selepas tiga tahun (2020 - 2023), terdapat peningkatan individu pokok sebanyak 50% (97 individu). Peningkatan spesies yang paling ketara adalah *Rhizophora apiculata* diikuti dengan *Bruguiera cylindrica* dan *Bruguiera parviflora*. *Ceriops tagal* dan *Rhizophora mucronata* telah mengalami penurunan bilangan individu. Kajian ini merupakan salah satu sumbangan utama penyelidikan menyokong pengurusan sumber yang mampan dan kestabilan industri pelancongan di Tanjung Piai dengan kerjasama melindungi dan mengurus hutan bakau secara lestari.

*The re-evaluation of forest composition is important to see the health status of the forest especially in a certain period of time. Therefore, a re-census study after three years was conducted in Tanjung Piai National Park Mangrove Forest, Johor to re-evaluate the composition of mangrove trees with a diameter of 5 cm and above, at chest level (DBH  $\geq$  5 cm). Secondary data is also used in comparing the latest and previous data in achieving the objectives of the study. The results of the latest study, recorded a total of 292 individuals in a 0.12 hectare (ha) plot where only one Rhizophoraceae family was reported. This family consists of three genera (*Bruguiera*, *Rhizophora*, *Ceriops*) and 6 species. *Rhizophora apiculata* dominates with 132 individuals. After making a comparison after three years (2020 - 2023), there was a 50% increase in tree individuals (97 individuals). The most significant species increase is *Rhizophora apiculata* followed by *Bruguiera cylindrica* and *Bruguiera parviflora*. *Ceriops tagal* and *Rhizophora mucronata* have experienced a decrease in the number of individuals. This study is one of the main contributions of research supporting sustainable resource management and the stability of the tourism industry in Tanjung Piai in cooperation with protecting and sustainably managing mangrove forests.*

**Kata kunci** : Komposisi; bakau; Taman Negara Tanjung Piai; Johor

**Keywords** : Composition; mangrove; Tanjung Piai National Park; Johor

\* Corresponding author.

E-mail address: [aimuniadham@gmail.com](mailto:aimuniadham@gmail.com)

<https://doi.org/10.37934/spnes.2.1.4550>

## 1. Pendahuluan

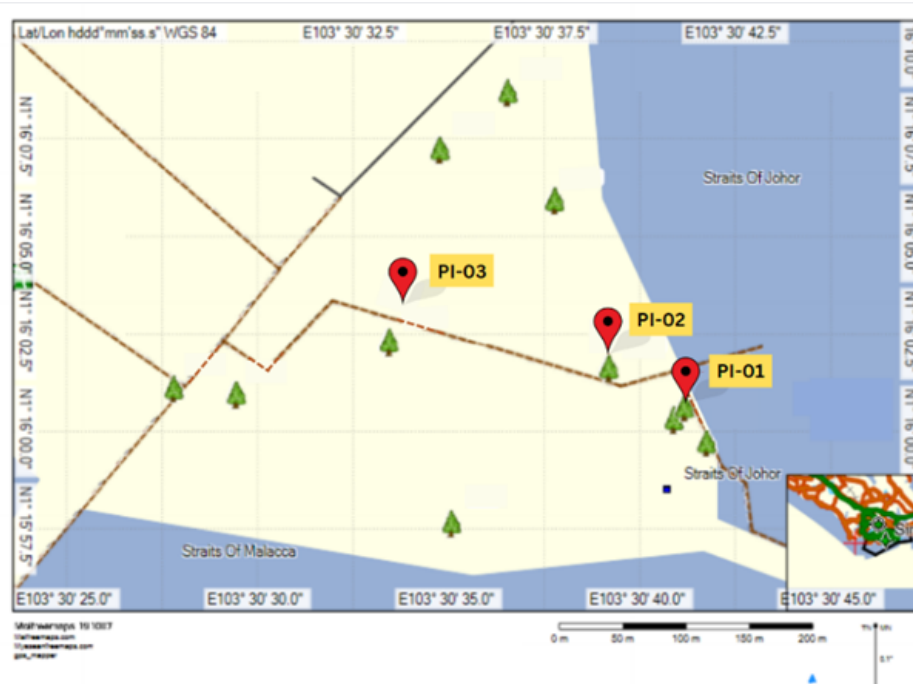
Hutan bakau, yang terdapat di sepanjang garis pantai tropika dan subtropika, memainkan peranan ekosistem yang penting dengan menyesuaikan diri terhadap saliniti tinggi, kejadian air pasang surut, dan tanah berlumpur [4]. Hutan ini bukan sahaja berfungsi sebagai penampungan melindungi pesisiran pantai daripada hentaman ombak, tsunami, dan banjir, tetapi juga berperanan sebagai penyerap karbon yang efektif, menyerap sehingga 40% atau empat hingga lima kali lebih banyak karbon berbanding hutan tropika lain [2,12,13].

Walaupun keluasan hutan bakau global adalah kecil berbanding jenis hutan lain, dengan anggaran 152,000 km<sup>2</sup> atau 15.2 juta ha, dan Malaysia berada di kedudukan ketiga selepas Indonesia dan Brazil dalam pemeliharaan hutan bakau, menyumbang 4.65% atau 7,617 km<sup>2</sup> kemerosotan hutan bakau adalah isu kritikal [9,10]. Pengurangan hutan bakau global dari 152,604 km<sup>2</sup> pada tahun 1996 ke 147,359 km<sup>2</sup> pada tahun 2020, dengan Asia mengalami kehilangan tertinggi sebanyak 2,457 km<sup>2</sup> [5]. Ancaman utama di Malaysia termasuk penebangan hutan, pembangunan, pencemaran, industri akuakultur, hakisan pantai dan ribut juga menyumbang kepada kemerosotan ini [13].

Malaysia mempunyai tujuh tapak Ramsar berkeluasan 134,182 ha yang melindungi spesies terancam dan hidupan liar, dengan Johor, khususnya, memiliki hutan bakau seluas 26,818 ha [3]. Taman Negara Tanjung Piai, bersama Taman Negara Pulau Kukup dan Hutan Simpan Sungai Pulai, meliputi 10,299 ha di Johor [1]. Ekosistem ini dipengaruhi oleh fenomena air pasang surut dan arus dua arah yang kuat, menjadikannya penting untuk usaha pemuliharaan kepelbagaian spesies. Kajian ini bertujuan untuk menentukan komposisi pokok bakau yang berdiameter paras dada (DBH) 5 cm ke atas di Taman Negara Tanjung Piai. Dengan memahami komposisi spesies dan perubahan populasi, kajian ini diharapkan dapat memberi gambaran jelas mengenai keadaan semasa hutan bakau serta faktor-faktor yang mempengaruhi kelestariannya. Ini adalah penting untuk merancang strategi pemuliharaan yang berkesan dan memastikan kestabilan ekosistem bakau di masa depan.

## 2. Bahan dan Kaedah Kajian

Taman Negara Tanjung Piai terletak di daerah Pontian wilayah barat daya Johor, Malaysia (1° 16' 04.2" U dan 103° 30' 30.2" T) yang telah diwartakan pada tahun 2003. Lokasi taman ini terletak di titik paling selatan hujung tanah besar Asia. Sebanyak tiga plot segi empat tepat yang berukuran 20 m × 20 m setiap satu dibina berpandukan koordinat kajian lepas [1]. Koordinat bagi setiap plot tersebut adalah 1) Utara 1° 16' 0.3" Timur 103° 30' 40.9" 2) Utara 1° 16' 1.6" Timur 103° 30' 39.2" 3) Utara 1° 16' 2.3" Timur 103° 30' 33.5" (Rajah 1). Semua pokok yang diukur, spesimen daun, buah dan bunga (jika ada), diambil dan dikumpulkan untuk proses pengecaman spesies dan dijadikan sebagai spesimen baucer. Spesimen yang dikutip dilapangan dibandingkan dengan spesimen yang terdapat di Herbarium Institut Perhutanan Penyelidikan Malaysia (KEP) dan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKMB). Data seperti nilai DBH dan bilangan spesies bagi keseluruhan pokok yang dibanci disimpan dan disusun di dalam Microsoft Excel 365 bagi memudahkan proses menganalisa data selanjutnya.



Rajah 1. Peta lokasi plot 20 x 20 m

## 2. Hasil dan Perbincangan

Bancian terkini, 2023, sebanyak 292 individu pokok dengan diameter paras dada (DBH) 5 cm ke atas telah direkodkan dalam plot kajian seluas 0.12 ha di Taman Negara Tanjung Piai, Johor. Komposisi flora dalam kawasan ini melibatkan satu famili, tiga genus, dan enam spesies (Jadual 1). *Rhizophora apiculata* adalah spesies yang paling dominan dengan 132 individu, diikuti oleh *Bruguiera cylindrica* (101 individu) dan *Bruguiera parviflora* (42 individu). *Bruguiera gymnorrhiza*, sebaliknya, menunjukkan bilangan individu terendah dengan hanya satu individu yang direkodkan (DBH 16.3 cm). Kajian ini juga menunjukkan peningkatan jumlah individu pokok dari 195 individu pada tahun 2020 kepada 292 individu pada tahun 2023, mewakili peningkatan sebanyak 50%. Peningkatan jumlah individu *Rhizophora apiculata*, yang menunjukkan pertambahan sebanyak 113%, diikuti oleh *Bruguiera cylindrica* dengan peningkatan 42%. Namun, penurunan bilangan individu berlaku untuk beberapa spesies seperti *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, dan *Rhizophora stylosa*. Tambahan pula, *Bruguiera gymnorrhiza* telah dikenalpasti sebagai spesies baru dalam kajian ini, manakala spesies *Rhizophora x lamarckii* dan *Bruguiera hainesii* yang sebelum ini direkodkan tidak ditemui dalam kajian ini kerana lokasi plot yang berbeza.

**Jadual 1**

Senarai famili, genus dan bilangan individu setiap spesies yang hadir pada tahun 2012, 2020 dan 2023 di Taman Negara Tanjung Piai, Johor

Bil	Famili	Genus	Spesies	Tahun			
				2012	2020	2023	
1	Avicenniaceae	<i>Avicennia</i>	<i>Avicennia marina</i>	1	-	-	
2	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	1	-	-	
3	Meliaceae	<i>Xylocarpus</i>	<i>Xylocarpus ganatum</i>	-	1	-	
4	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera</i>	<i>Bruguiera cylindrica</i>	249	71	101	
5			<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	-	-	1	
6			<i>Bruguiera parviflora</i>	6	1	42	
7		<i>Ceriops</i>	<i>Ceriops tagal</i>	27	7	5	
8		<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	92	62	132	
9			<i>Rhizophora mucronata</i>	73	51	11	
10			<i>Rhizophora stylosa</i>	68	2	-	
11			<i>Rhizophora x lamarckii</i>	1	-	-	
Jumlah				518	195	292	

Kajian ini menunjukkan bahawa komposisi flora di Taman Negara Tanjung Piai adalah rendah berbanding dengan kajian lepas yang merekodkan lebih banyak famili dan spesies [1,13,16]. Famili Avicenniaceae, Malvaceae, dan Meliaceae tidak direkodkan dalam kajian ini, berbeza dengan laporan sebelum ini yang termasuk spesies dari famili ini. Penemuan bahawa *Rhizophora x lamarckii* dan *Bruguiera hainesii* tidak terdapat dalam kajian ini mungkin disebabkan oleh lokasi plot yang tidak termasuk kawasan habitat spesies tersebut [15].

Peningkatan populasi *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera cylindrica* dari tahun 2020 ke 2023 menunjukkan potensi pemulihan spesies ini, berkemungkinan disebabkan oleh keadaan persekitaran yang lebih baik atau perubahan dalam dinamik populasi [8,11]. Peningkatan bilangan individu *Rhizophora apiculata*, yang meningkat sebanyak 113%, serta penambahan *Bruguiera gymnorrhiza* mungkin mencerminkan penyesuaian spesies terhadap persekitaran yang berubah [14]. Sebaliknya, penurunan bilangan spesies seperti *Ceriops tagal* dan *Xylocarpus granatum* mungkin berkaitan dengan peningkatan saliniti dan faktor fisiologi lain yang mempengaruhi pertumbuhan spesies ini [12,14].

Kajian menunjukkan bahawa gangguan antropogenik dan perubahan dalam kitaran hutan berbeza mempengaruhi taburan spesies [6,7]. Perubahan zonasi akibat hakisan pantai yang teruk telah menyebabkan beberapa spesies berpindah ke kawasan yang tidak biasa [13]. *Ceriops* dan *Bruguiera* yang biasanya ditemui di zon atas pertengahan pasang surut kini dikesan di zon arah laut, mungkin disebabkan oleh perubahan saliniti dan kesan ombak [12]. Penemuan ini menyokong kajian lepas yang menunjukkan bahawa saliniti dan teduhan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan taburan spesies bakau [11,14].

#### 4. Kesimpulan

Penemuan utama dari kajian di plot 0.12 ha di Taman Negara Tanjung Piai, Johor menunjukkan sebanyak 292 individu pokok dengan diameter paras dada (DBH) 5 cm ke atas telah direkodkan. Flora yang ditemui terdiri daripada satu famili, tiga genus, dan enam spesies. *Rhizophora apiculata* mendominasi dengan 132 individu. Kajian menunjukkan peningkatan jumlah individu sebanyak 50% selepas tiga tahun. *R. apiculata* dan *B. cylindrica* mengalami peningkatan ketara dengan peningkatan masing - masing ialah 114% dan 42%. Beberapa spesies seperti *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal* dan *Xylocarpus granatum* mencatatkan penurunan populasi. Faktor persekitaran seperti kandungan nitrat, ammonium, saliniti, serta gangguan antropogenik dan kitaran hutan semulajadi mempengaruhi perubahan komposisi ini.

#### Penghargaan

Penghargaan ditujukan kepada pihak Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) khususnya Fakulti Sains dan Teknologi (FST) kerana menyediakan kemudahan penyelidikan mencukupi untuk kajian ini dijalankan yang banyak membantu dari segi kewangan.

#### Rujukan

- [1] Alia Shafini. 2020. Struktur komuniti, stok karbon pokok dan status regenerasi hutan paya bakau di Taman Negara Tanjung Piai, Johor. Fakulti Sains Dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [2] Donato, Daniel C., J. Boone Kauffman, Daniel Murdiyarto, Sofyan Kurnianto, Melanie Stidham, and Markku Kanninen. "Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics." *Nature geoscience* 4, no. 5 (2011): 293-297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>
- [3] Giesen, W., Wulffraat, S., Zieren, M., & Scholten, L. 2006. Mangrove guidebook for Southeast Asia. Thailand: Food and Agricultural Organisation & Wetlands International. Switzerland: Springer International Publishing.
- [4] Giri, Chandra, Edward Ochieng, Larry L. Tieszen, Zhiliang Zhu, Ashbindu Singh, Tomas Loveland, Jeff Masek, and Norman Duke. "Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data." *Global ecology and biogeography* 20, no. 1 (2011): 154-159. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>
- [5] Goldberg, Liza, David Lagomasino, Nathan Thomas, and Temilola Fatoyinbo. "Global declines in human-driven mangrove loss." *Global change biology* 26, no. 10 (2020): 5844-5855. <https://doi.org/10.1111/gcb.15275>
- [6] Gunawan, Hendra, Sugiarti Sugiarti, and Sofian Iskandar. "Dynamics of mangrove community in revegetation area of Karangsong, north coast of Indramayu District, West Java, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 18, no. 2 (2017): 659-665. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180230>
- [7] Hebbalalu, Suresh Satyanarayana, Ravindranath H. Nijavalli, and Sukumar Raman. "Diversity, structure and dynamics of a mangrove forest: a case study." *Notulae Scientia Biologicae* 6, no. 3 (2014): 300-307. <https://doi.org/10.15835/nsb639339>
- [8] Lugo, Ariel E., and Samuel C. Snedaker. "The ecology of mangroves." *Annual review of ecology and systematics* (1974): 39-64. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.000351>
- [9] Moity, Nicolas, Byron Delgado, and Pelayo Salinas-de-León. "Mangroves in the Galapagos islands: Distribution and dynamics." *PLoS one* 14, no. 1 (2019): e0209313. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209313>
- [10] Nabeelah Bibi, Sadeer, Mahomoodally Mohamad Fawzi, Zengin Gokhan, Jeewon Rajesh, Nazurally Nadeem, Rengasamy Kannan RR, Albuquerque RDDG, and Shunmugiah Karutha Pandian. "Ethnopharmacology, phytochemistry, and global distribution of mangroves—A comprehensive review." *Marine drugs* 17, no. 4 (2019): 231. <https://doi.org/10.3390/md17040231>
- [11] Naidoo, G. 1. "Effects of nitrate, ammonium and salinity on growth of the mangrove *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam." *Aquatic Botany* 38, no. 2-3 (1990): 209-219. [https://doi.org/10.1016/0304-3770\(90\)90006-7](https://doi.org/10.1016/0304-3770(90)90006-7)
- [12] Naohiro, Matsui, Songsangjinda Putth, and Morimune Keiyo. "Mangrove rehabilitation on highly eroded coastal shorelines at Samut Sakhon, Thailand." *International Journal of Ecology* 2012, no. 1 (2012): 171876. <https://doi.org/10.1155/2012/171876>
- [13] Omar, Hamdan, Muhamad Afizzul Misman, and Valeria Linggok. "Characterizing and monitoring of mangroves in Malaysia using Landsat-based spatial-spectral variability." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 169, p. 012037. IOP Publishing, 2018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/169/1/012037>

- [14] Patel, Neha T., Ajit Gupta, and Amar Nath Pandey. "Strong positive growth responses to salinity by *Ceriops tagal*, a commonly occurring mangrove of the Gujarat coast of India." *AoB Plants* 2010 (2010): plq011. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plq011>
- [15] Perbadanan Taman Negara Johor. (2023). "Mangrove species report for Taman Negara Tanjung Piai." Taman Negara Johor Reports, 2023.
- [16] Malaysia, Parks Of West. "Community Structure And Productivity Of Mangrove Forests In Two National." *The Malaysian Forester* 75, No. 2 (2012): 165-176.