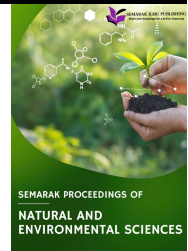




Semarak Proceedings of Natural and Environmental Sciences

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



Komposisi Anak Pokok Bakau di Hutan Bakau Taman Negara Tanjung Piai, Johor *The Composition of Mangrove Saplings in the Mangrove Forest of Tanjung Piai National Park, Johor*

Nur Aqilah Mustafa Bakray^{1,*}, Cameillya Mitchell Sentol¹, Nur Aimuni Adham¹, Ahmad Fitri Zohari¹, Muhammad Khairul Faizi Zulkifli², Mohd Nizam Mohd Said¹

¹ Jabatan Sains Biologi dan Bioteknologi, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

² Sekretariat Makmal dan Instrumentasi Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

ABSTRACT

Komposisi hutan paya bakau terdiri daripada pokok yang mampu beradaptasi dengan persekitaran yang ekstrem. Hutan ini memainkan peranan penting dalam ekosistem dan merupakan hutan yang sangat produktif. Ekosistem hutan paya bakau ini kian merosot dan telah mengalami perubahan ketara akibat faktor semula jadi dan antropogenik sejak beberapa dekad yang lalu. Taman Negara Tanjung Piai, Johor, diwujudkan untuk melindungi kawasan berlumpur dan paya bakau, serta menyumbang kepada keseimbangan ekosistem yang kritikal ini. Mengetahui komposisi anak pokok bakau adalah penting dalam mengetahui keupayaan regenerasi hutan bakau dan meningkatkan usaha pemuliharaan hutan ini. Suatu kajian dijalankan untuk menilai komposisi spesies anak pokok paya bakau di Taman Negara Tanjung Piai, Johor. Empat subplot berukuran 5 x 5 m dibina semula berpandukan koordinat kajian terdahulu. Anak pokok paya bakau yang berdiameter pada paras dada (DBH) 1.0 cm hingga 4.9 cm dibanci dan dikenalpasti. Sejumlah 102 individu anak pokok bakau dengan DBH berukuran 1.0 cm hingga 4.9 cm telah direkodkan, yang terdiri daripada satu famili (Rhizophoraceae), tiga genus (*Bruguiera*, *Rhizophora*, dan *Ceriops*), serta lima spesies, iaitu *Bruguiera parviflora*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Ceriops tagal*. Hasil kajian ini dapat menyediakan data asas yang penting dan gambaran akan keupayaan regenerasi hutan paya bakau dalam usaha pengurusan hutan yang lestari.

*The composition of mangrove swamp forests consists of trees that can adapt to extreme environments. These forests play a crucial role in the ecosystem and are highly productive. However, mangrove swamp ecosystems have been declining and have undergone significant changes due to natural and anthropogenic factors over the past few decades. Tanjung Piai National Park, Johor, was established to protect the muddy and mangrove swamp areas, as well as to contribute to the balance of this critical ecosystem. Understanding the composition of mangrove saplings is essential to assessing the regeneration capacity of mangrove forests and enhancing conservation efforts. A study was conducted to assess the species composition of mangrove saplings in Tanjung Piai National Park, Johor. Four subplots measuring 5 x 5 meters were established based on the coordinates of previous studies. Mangrove saplings with a diameter at breast height (DBH) of 1.0 cm to 4.9 cm were recorded and identified. A total of 102 individual mangrove saplings with a DBH ranging from 1.0 cm to 4.9 cm were recorded, comprising one family (*Rhizophoraceae*), three genera (*Bruguiera*, *Rhizophora*, and *Ceriops*), and five species: *Bruguiera parviflora*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, and *Ceriops tagal*. The results of this study provide essential baseline data and insights into the regeneration capacity of mangrove swamp forests to support sustainable forest management efforts.*

Kata kunci: Komposisi; anak pokok paya bakau; regenerasi; Taman Negara Tanjung Piai; Johor

Keywords: *Composition; mangrove saplings; regeneration; Tanjung Piai National Park*

* Corresponding author.

E-mail address: nuraqilah@ukm.edu.my

<https://doi.org/10.37934/spnes.1.1.6972>

1. Pengenalan

Hutan paya bakau adalah ekosistem yang penting, bukan sahaja dari segi alam sekitar tetapi juga dari segi ekonomi dan sosial. Di Malaysia, hutan bakau meliputi kawasan yang luas, terutama di pantai barat Semenanjung. Johor mempunyai sekitar 29,866 hektar hutan bakau, menjadikannya antara negeri kedua yang mempunyai kawasan bakau terbesar [1,2]. Hutan ini berfungsi sebagai penyimpan karbon, habitat biodiversiti, dan perlindungan semula jadi kepada kawasan pesisiran pantai. Hutan bakau sering dikaji dalam aspek ekologi dan pemuliharaan [3,4], namun, komposisi dan kedinamikan anak pokok bakau masih kurang diberi tumpuan.

Anak pokok bakau memainkan peranan penting dalam proses regenerasi hutan, dan kehadirannya menjadi indikator keupayaan hutan untuk pulih dari gangguan, sama ada disebabkan faktor semula jadi atau antropogenik [5-7]. Kekurangan data terperinci mengenai komposisi anak pokok bakau di Malaysia telah menghalang usaha pemuliharaan yang lebih berkesan. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa faktor-faktor seperti jumlah litupan kanopi dan perubahan ciri-ciri fiziko-kimia tanah boleh mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup anak pokok bakau [7,8]. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk meneliti komposisi anak pokok bakau di Tanjung Piai, Johor. Data yang dikumpulkan akan menyediakan data penting bagi pengurusan dan pemulihan hutan bakau, membantu dalam memahami kedinamikan, regenerasi serta menyokong usaha pemuliharaan jangka panjang ekosistem ini [9,10].

2. Bahan dan Kaedah Kajian

Sebanyak empat subplot 5 m x 5 m dibina di setiap pepenjur plot yang berukuran 20 m x 20 m. Subplot ini ditubuhkan berpandukan koordinat kajian lepas [11]. 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". Semua pokok yang diukur, spesimen daun, buah dan bunga (jika ada), diambil dan dikumpulkan untuk proses pengecaman spesies dan dijadikan sebagai spesimen baucer. Pengecaman spesimen tumbuhan dijalankan selepas proses pengeringan mengikut garis panduan [12]. Spesimen yang dikutip di lapangan dibandingkan dengan spesimen yang terdapat di Herbarium Institut Perhutanan Penyelidikan Malaysia (KEP) dan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKMB).

3. Hasil dan Perbincangan

Hasil bancian dalam ketiga-tiga plot yang mempunyai jumlah keluasan 0.0075 hektar di Taman Negara Tanjung Piai, Johor, sebanyak 102 individu bagi pokok berdiameter paras dada (DBH) 1.0 cm hingga 4.9 cm telah direkodkan. Komposisi flora terdiri daripada satu famili iaitu Rhizophoraceae, tiga genus dan lima spesies (Jadual 1). Spesies *Bruguiera parviflora* merekodkan jumlah individu yang tertinggi dengan 52 individu dan 88.5% daripada jumlah keseluruhan spesies ini ditemui di Plot 1 (20 m dari garis pantai), diikuti dengan spesies *Bruguiera cylindrica* dengan 36 individu. *Ceriops tagal* mencatatkan bilangan individu yang paling sedikit iaitu dua individu.

Jadual 1

Senarai famili, genus dan spesies pokok berdiameter paras dada 1.0 cm hingga 4.9 cm serta bilangan individu bagi setiap spesies dalam plot kajian 0.0075 ha di Taman Negara Tanjung Piai, Johor

Bil.	Famili	Genus	Spesies	Bil. Individu
1	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera</i>	<i>Bruguiera parviflora</i>	52
2	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera</i>	<i>Bruguiera cylindrica</i>	36
3	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	9
4	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	3
5	Rhizophoraceae	<i>Ceriops</i>	<i>Ceriops tagal</i>	2
Jumlah				102

Kajian terdahulu Alia Shafini [11] merekodkan satu famili (Rhizophoraceae), dua genus (*Bruguiera* dan *Rhizophora*), dan tiga spesies (*Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, dan *Rhizophora mucronata*), manakala kajian terkini menambah satu spesies baru, iaitu *Ceriops tagal*. Walau bagaimanapun, Rhizophoraceae kekal sebagai famili dominan, selaras dengan penemuan kajian lepas oleh Tan *et al.*, [13] yang melaporkan dominasi famili ini di Taman Negara Tanjung Piai dan Pulau Kukup. Ini juga konsisten dengan Tomlinson [14] mengenai kemampuan adaptasi tinggi famili Rhizophoraceae dalam persekitaran paya bakau yang ekstrem, menerusi morfologi pokok ini yang mana biji benihnya yang mampu bertahan dalam keadaan tenggelam di dalam air masin dan kemampuan adaptasi [14,15].

Penemuan *Bruguiera parviflora* di kawasan kajian yang tidak mengikut pola taburan biasa, di mana spesies ini sering dijumpai di kawasan darat [15], mungkin disebabkan oleh hakisan pantai yang disebabkan oleh lalu lintas kapal yang tinggi di Selat Melaka. Hakisan ini mungkin telah menyebabkan perubahan dalam topografi dan komposisi flora [16]. Selain itu, perubahan dalam pasang surut air laut juga turut mempengaruhi pertumbuhan spesies bakau di kawasan tersebut [17]. Fenomena pasang surut yang membawa pasir ke kawasan plot ini mungkin telah menyumbang kepada pertumbuhan spesies bakau yang lebih baik di kawasan tersebut [18,19].

4. Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahawa Rhizophoraceae kekal sebagai famili dominan dalam komposisi anak pokok bakau di Taman Negara Tanjung Piai, Johor. Perubahan dalam komposisi spesies, khususnya penambahan *Ceriops tagal* dan perubahan dalam pola taburan *Bruguiera parviflora*, mencadangkan terdapat perubahan dalam keadaan persekitaran atau faktor antropogenik yang mempengaruhi ekosistem paya bakau. Hakisan pantai dan perubahan dalam pasang surut air laut merupakan faktor utama yang mungkin mempengaruhi pertumbuhan dan komposisi spesies bakau di kawasan kajian. Penemuan ini memberikan gambaran yang penting mengenai dinamik ekosistem hutan bakau dan menekankan keperluan untuk pemantauan dan pengurusan yang berterusan untuk memastikan pemuliharaan hutan bakau di Taman Negara Tanjung Piai. Kajian lanjut diperlukan untuk memahami secara lebih mendalam faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan dalam komposisi spesies bakau serta untuk merancang strategi pemuliharaan yang lebih berkesan.

Penghargaan

Kajian ini tidak dibiayai oleh sebarang geran. 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] Jusoff, Kamaruzaman, and Dahlan Taha. "Managing sustainable mangrove forests in Peninsular Malaysia." *Journal of Sustainable Development* 1, no. 1 (2008): 88-96. <http://dx.doi.org/10.5539/jsd.v1n1p88>
- [2] Wetlands International Malaysia. *Malaysia's Mangroves: A Conservation Overview*. Kuala Lumpur: Wetlands International Malaysia, 2009. <https://malaysia.wetlands.org/>
- [3] Ewel, Katherine C., Claudia Cressa, Ronald T. Kneib, Phillip S. Lake, Lisa A. Levin, Margaret A. Palmer, Paul Snelgrove, and Diana H. Wall. "Managing critical transition zones." *Ecosystems* 4 (2001): 452-460. <http://dx.doi.org/10.1007/s10021-001-0106-0>
- [4] Rönnbäck, Patrik. "The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems." *Ecological economics* 29, no. 2 (1999): 235-252. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00016-6)
- [5] Putz, Francis E., and H. T. Chan. "Tree growth, dynamics, and productivity in a mature mangrove forest in Malaysia." *Forest ecology and management* 17, no. 2-3 (1986): 211-230. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-1127\(86\)90113-1](http://dx.doi.org/10.1016/0378-1127(86)90113-1)
- [6] McKee, Karen L. "Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution--reciprocal effects?." *Journal of ecology* (1993): 477-487. <http://dx.doi.org/10.2307/2261526>
- [7] Ong, J. E., Gong, W., K. and Wong, C., H. "Studies on Nutrient Levels in Standing Biomass, Litter and Slash in a Mangrove Forest". *Biotrop* 3557 (1982): 1-44.
- [8] Lewis III, Roy R. "Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests." *Ecological engineering* 24, no. 4 (2005): 403-418. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2004.10.003>
- [9] Primavera, Jurgenne H. "Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone." *Ocean & Coastal Management* 49, no. 9-10 (2006): 531-545. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.06.018>
- [10] 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>
- [11] Alia Shafini, A. "Kajian Komposisi Spesies Pokok Bakau di Taman Negara Tanjung Piai, Johor." (2020).
- [12] The Herb Society of America. "The Use and Methods of Making a Herbarium/Plant Specimens." *An Herb Society of America Guide*. (2005): 5-7 https://www.herbsociety.org/file_download/inline/2c81731f-ecd5-4f5d-a142-666830a89ed2
- [13] MALAYSIA, PARKS OF WEST. "COMMUNITY STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF MANGROVE FORESTS IN TWO NATIONAL." *THE MALAYSIAN FORESTER* 75, no. 2 (2012): 165-176. https://www.researchgate.net/publication/274386137_Community_structure_and_productivity_of_mangrove_forests_in_two_National_Parks_of_West_Malaysia
- [14] Tomlinson, P. B. *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. <https://doi.org/10.1017/S0266467400002017>
- [15] Giesen, Wim, Stephan Wulffraat, Max Zieren, and Liesbeth Scholten. "Mangrove guidebook for Southeast Asia." (2007): xii+-769. https://www.researchgate.net/profile/Wim-Giesen/publication/285799948_Mangrove_Guidebook_for_Southeast_Asia_Bangkok_Rap_Publication/links/5a530e48458515e7b72e941b/Mangrove-Guidebook-for-Southeast-Asia-Bangkok-Rap-Publication.pdf
- [16] Mustafar, MH Yatim, N. A. Norazlimi, and M. A. B. Abdul-Latiff. "Avifauna study of Tanjung Piai, Johor, Malaysia." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 269, no. 1, p. 012046. IOP Publishing, 2019. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/269/1/012046>
- [17] Liu, Mingfeng, Hongsheng Zhang, Guanghui Lin, Hui Lin, and Danling Tang. "Zonation and directional dynamics of mangrove forests derived from time-series satellite imagery in Mai Po, Hong Kong." *Sustainability* 10, no. 6 (2018): 1913. <http://dx.doi.org/10.3390/su10061913>
- [18] Windusari, Yuanita, Sarno Sarno, Edward Saleh, and Laila Hanum. "Substrate characteristics and its impact on distribution of mangrove species: a case study in Sungai Barong Kecil in The Sembillang National Park at Banyuasin, South Sumatra." *Berkala Penelitian Hayati* 20, no. 1 (2014): 82-86. <http://dx.doi.org/10.23869/bphjbr.20.1.20141>
- [19] Dewiyanti, I., L. Y. Siregar, and S. A. El Rahimi. "Growth rate of seedling (*Rhizophora* sp.) in mangrove ecosystem rehabilitation, Banda Aceh, Aceh Province." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1221, no. 1, p. 012061. IOP Publishing, 2023. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1221/1/012061>