

Analysis of Mangrove Canopy Cover with MonMang Application in Gemuruh River, West Sumatra, Indonesia

Amartia Eksa Irtanti¹, Erizal Mukhtar^{1*}, Solfiyeni¹

¹Program Studi Pascasarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Article History

Received : July 05th, 2025

Revised : July 15th, 2025

Accepted : July 26th, 2025

*Corresponding Author:

Erizal Mukhtar, Program Studi Pascasarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang, Indonesia; Email: erizalmukhtar@sci.unand.ac.id

Abstract: Mangrove canopies play a vital role in the photosynthetic process through their structure and density. The denser the canopy, the more difficult it is for sunlight to penetrate, making it less likely for mangroves in the seedling and sapling stages to receive adequate sunlight. This study aims to determine the mangrove canopy cover using the MonMang application and to determine the influence of environmental factors on mangrove trees. One method for measuring this is by applying the MonMang application in the mangrove forest of Sungai Gemuruh, Pesisir Selatan Regency, to determine canopy width within the ecosystem. The line transect method was used to estimate canopy cover, with transects laid from the shoreline inland through areas with true mangrove vegetation. Along the transects, 10 × 10 m plots were established. The MonMang application was applied to each plot to measure canopy cover, accompanied by data analysis, including the calculation of mangrove tree density. The results showed that the average canopy cover was higher along Transect II (76.88%) compared to Transect I (75.72%). Based on this study, it can be concluded that the estimated canopy cover in the Sungai Gemuruh Tourism Area falls into the category of very dense canopy cover.

Keywords: Canopy cover, gemuruh river, mangrove, MonMang.

Pendahuluan

Hutan mangrove merupakan ekosistem pesisir yang unik dan memiliki nilai ekologis penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Ekosistem ini berkembang di wilayah pasang surut, dengan substrat berlumpur, berpasir, ataupun kombinasi keduanya, serta dipengaruhi oleh dinamika pasang surut air laut (Indriyanto, 2019). Menurut Peta Mangrove Nasional yang dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2021, Indonesia memiliki luas hutan mangrove sebesar 3.364.076 hektar (KLHK, 2021).

Salah satu komponen penting dalam struktur hutan mangrove adalah tajuk pohon (kanopi), yaitu susunan cabang, ranting, dan daun yang saling bertumpang tindih. Tutupan tajuk memiliki peran penting dalam proses fotosintesis karena mempengaruhi intensitas

cahaya matahari yang mencapai permukaan bawah kanopi. Tajuk yang terlalu rapat dapat membatasi penetrasi cahaya dan menghambat pertumbuhan semai atau anakan mangrove. Selain itu, ukuran tajuk juga menunjukkan tingkat persaingan antar pohon dalam memperebutkan sumber daya seperti cahaya, air, dan unsur hara (Sadono, 2018; Raharjo *et al.*, 2020).

Tingkat kerapatan tajuk mangrove di lapangan sering tidak terpantau secara optimal, padahal hal ini berkaitan langsung dengan kondisi ekosistem mangrove secara keseluruhan. Salah satu provinsi yang memiliki potensi dan tantangan dalam pengelolaan mangrove adalah Sumatera Barat, salah satunya yang berada di Kawasan Hutan Mangrove Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan. Kawasan ini memiliki luas sekitar 896,73 ha, dengan tingkat kerusakannya telah mencapai 37,3% (Rahmi, 2017). Untuk membantu pemantauan persentase tajuk pohon

mangrove, kini telah tersedia aplikasi MonMang (*Monitoring Mangrove*) berbasis Android, yang dikembangkan untuk mendukung analisis dan pengambilan data di lapangan secara langsung dan cepat (Dharmawan *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dilihat bahwa pentingnya peran tutupan tajuk pohon dalam mendukung ekosistem mangrove dan masih terbatasnya data tutupan tajuk pada kawasan ini, maka diperlukan penelitian yang mampu mengestimasi kerapatan tajuk mangrove secara efisien. Pemanfaatan aplikasi MonMang Versi 2.0 menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk mendukung proses tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui persentase tutupan tajuk pohon mangrove menggunakan aplikasi MonMang serta mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap vegetasi mangrove di Kawasan Wisata Sungai Gemuruh.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan mangrove Sungai Gemuruh, Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat pada bulan Februari hingga April 2022.

Alat dan Bahan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat yaitu aplikasi MonMang, *Global Positioning System* (GPS), DBH (*Diameter at Breast Height*), *Smartphone*, *salinometer*, meteran, tali raffia, buku identifikasi mangrove, catatan lapangan dan alat tulis.

Prosedur penelitian

Penelitian ini menggunakan metode garis transek (*line transect*) dengan dua jalur pengamatan. Jalur transek diletakkan secara tegak lurus dari garis pantai menuju ke arah daratan, yang memiliki vegetasi mangrove sejati.

Pada masing-masing transek, dibentuk plot berukuran 10 × 10 meter. Selanjutnya, pengukuran tutupan tajuk dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi MonMang Vers.2.0 untuk memperoleh data persentase tutupan tajuk, mengukur diameter pohon dan mengukur faktor lingkungan dengan parameter seperti suhu, salinitas, pH, dan substrat tanah pada masing-masing plot.

Analisis data Penelitian

Kerapatan pohon mangrove

Menghitung kerapatan, dapat digunakan rumus pada persamaan 1. Berdasarkan nilai kerapatan, untuk melihat kondisi ekosistem mangrove dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004.

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah}}{\text{Luas area plot (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

Rata-Rata Tutupan Kanopi (*Canopy Coverage Average*)

Persentase rata-rata tutupan tajuk dihitung secara otomatis menggunakan fitur *Canopy Coverage Average* pada aplikasi MonMang versi 2.0, berdasarkan foto kanopi yang diambil melalui *smartphone* di tiap plot pengamatan.

Diameter pohon mangrove

Pengukuran diameter pohon dilakukan pada plot pengamatan dengan menggunakan alat ukur DBH (*Diameter at Breast Height*) diukur pada ketinggian 1,3 meter dari permukaan tanah.

Hasil dan Pembahasan

Tutupan Tajuk Pohon Mangrove

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kawasan wisata Sungai Gemuruh, dapat menunjukkan bahwa tutupan tajuk pohon mangrove pada setiap transek tidak begitu berbeda. Uraian data ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Tutupan Tajuk Pohon Mangrove di Kawasan Sungai Gemuruh

Jalur Transek	Tutupan Tajuk (%)	Kerapatan (pohon/ha)	Kriteria
Transek I	75,72	195	Sangat Padat
Transek II	76,88	209,3	Sangat Padat

Berdasarkan dari Tabel 1 dapat menunjukkan bahwa nilai persentase tutupan

tajuk tertinggi pada jalur transek II (76,88%). Sedangkan, di jalur transek I (75,72%). Dari hasil

analisis tersebut apabila ditinjau dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup N0. 201 Tahun 2004 menunjukkan bahwa transek I dan II termasuk ke dalam kategori sangat padat. Hal ini dipengaruhi oleh nilai kerapatan yang didapatkan pada transek I dan transek II. Untuk nilai kerapatan dari transek I (195 pohon/ha), sedangkan pada transek II (209,3 pohon/ha).

Penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Purnama (2020), terkait analisa tutupan kanopi mangrove di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak dengan menggunakan metode *Hemispherical photography* dapat menunjukkan bahwa Di Desa Betahwalang, persentase tutupan kanopi mangrove tertinggi tercatat di Stasiun BW1 dengan nilai $91,56 \pm 2,63\%$, yang diklasifikasikan sebagai kategori padat. Sementara itu, nilai terendah ditemukan di Stasiun BW4 sebesar $59,62 \pm 5,86\%$, termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan data tersebut, kondisi ekosistem mangrove di wilayah ini dapat dikatakan berada dalam kondisi yang baik.

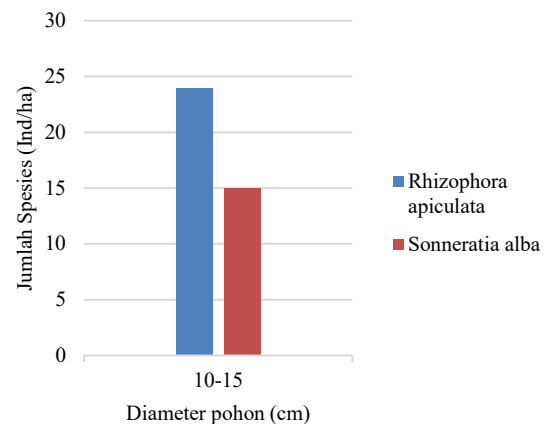
Hasil penelitian ini dibandingkan dengan studi serupa oleh Novrinza (2021) yang mengkaji aspek ekologi *Rhizophora apiculata* di kawasan mangrove Mandeh dengan analisis tutupan tajuk menggunakan aplikasi *Gap Light Analysis Mobile Application* (GLAMA) yang memperoleh hasil dari estimasi tutupan tajuk di Carocok Tarusan sebesar 67,44%, sedangkan tutupan tajuk di Nagari Mandeh 70,12%, termasuk ke dalam kategori sedang.

Menurut Anthoni *et al.*, (2017) melakukan analisis terhadap tutupan tajuk mangrove di wilayah pesisir utara Taman Nasional Bunaken dengan menggunakan metode *Hemispherical Photography*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tutupan kanopi tertinggi tercatat di Stasiun 2 (Meras), Transek 2 sebesar 82,78%, sedangkan nilai terendah ditemukan di Stasiun 1 (Molas), Transek 1 sebesar 61,24%. Mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004, nilai tersebut masing-masing dikategorikan sebagai sangat padat ($\geq 75\%$) dan sedang (sekitar 75%).

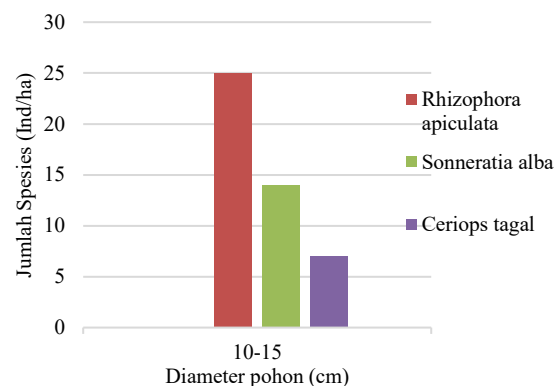
Sebaran Diameter

Berdasarkan dari hasil pengukuran DBH pada pohon mangrove yang telah dilakukan di Kawasan Wisata Sungai Gemuruh, ditemukan

hasil sebaran diameter pohon mangrove. Uraian lebih detail dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Sebaran Diameter Pohon Mangrove pada Transek I



Gambar 2. Sebaran Diameter Pohon Mangrove pada Transek II

Berdasarkan dari Gambar 1 dan 2 dapat menunjukkan bahwa ditemukan beberapa spesies pohon mangrove pada kawasan Sungai Gemuruh yakni diantaranya adalah *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba* dan *Ceriops tagal*. Jika dilihat dari Gambar 1 menunjukkan bahwa pada Transek I memiliki sebaran diameter pohon yang berukuran rentang 10-15 cm yakni diantaranya adalah *Rhizophora apiculata* ditemukan sebanyak 24 individu dan *Sonneratia alba* sebanyak 15 individu. Sedangkan, pada Transek II, jika dilihat dari Gambar 2 menunjukkan bahwa sebaran diameter pohon memiliki ukuran dengan rentang 10-15 cm diantaranya adalah *Rhizophora apiculata* sebanyak 25 individu, *Sonneratia alba* sebanyak 14 individu dan *Ceriops tagal* sebanyak 7 individu. Dari kedua

transek tersebut menunjukkan terdapat perbedaan spesies mangrove serta jumlah individu yang menyebabkan sebaran diameter pohon yang berbeda.

Hasil dalam penelitian ini sebanding dengan hasil studi yang dilakukan oleh Pohan *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa hanya ditemukan dua spesies mangrove, yakni *Rhizophora apiculata* dan *Ceriops tagal*. dari hasil identifikasi lapangan, tercatat sebanyak 279 individu *Rhizophora apiculata*, yang terdiri dari 140 individu dalam kategori pohon (berdiameter ≥ 10 cm) dan 139 individu dalam kategori pancang (berdiameter ≤ 10 cm). Sementara itu, *Ceriops tagal* tercatat sebanyak 101 individu, dengan rincian 33 individu dalam kategori pohon dan 68 individu dalam kategori pancang. Menurut Baksir *et al.* (2018), pohon dengan diameter besar dan kerapatan tinggi berkontribusi terhadap peningkatan tutupan kanopi, yang secara langsung memengaruhi tingkat penutupan vegetasi mangrove. Berdasarkan hasil penelitian, luasan mangrove yang teridentifikasi lebih kecil dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Ridwan *et al.*,

(2015), yaitu seluas 325 hektar pada tahun 2010, maupun data dari Badan Informasi Geospasial Indonesia (2019) yang mencatat luasan sebesar 284,04 hektar pada tahun 2013.

Faktor Lingkungan

Hasil pengukuran faktor lingkungan di kawasan Sungai Gemuruh menunjukkan bahwa tidak begitu bervariasi antar transek I dan II. Rincian lebih lengkap disajikan dalam Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini menyatakan bahwa salinitas di transek I adalah sebesar 11-20,5‰, dan transek II menunjukkan salinitas sebesar 12-24‰. Hasil ini didukung dengan literatur yang menyebutkan bahwa, pada kisaran salinitas tersebut masih berada dalam tingkat yang mendukung pertumbuhan mangrove secara optimal. Kamalia (2012) menyatakan bahwa vegetasi mangrove dapat tumbuh dengan baik di kawasan estuari dengan salinitas berkisar antara 10 hingga 30‰. Namun, jika tingkat salinitas meningkat melebihi ambang normal (sekitar 35‰), hal ini dapat memberikan dampak negatif terhadap kelangsungan vegetasi mangrove.

Tabel 2. Kondisi Faktor Lingkungan di Kawasan Mangrove Sungai Gemuruh

Parameter Lingkungan	Lokasi		Standar Baku
	Transek I	Transek II	
Salinitas	11-20,5‰	12-24‰	*s/d 34‰
Suhu	27-32°C	26,3-30°C	*28-32°C
pH	6,9-7	7,1-7,5	*7-8,5
Substrat	Berlumpur	Lumpur Berpasir	

Sumber : *Sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang mengatur baku mutu air laut bagi perlindungan biota laut.

Hasil pengamatan suhu yang telah dilakukan pada pengukuran faktor lingkungan di kawasan mangrove Sungai Gemuruh terdapat suhu di transek I sebesar 27-32°C dan transek II menunjukkan nilai suhu sebesar 26,3-30°C. Aksornkoae dalam Sadat (2004) menyatakan bahwa mangrove secara umum berkembang di kawasan tropis dengan suhu di atas 20°C. Sedangkan, Nilai pH yang didapatkan di transek I sebesar 6,9-7 dan transek II menunjukkan nilai pH sebesar 7,1-7,5. Menurut LPPM dalam Sadat (2004), ekosistem mangrove berkembang secara optimal pada wilayah dengan pH berkisar antara 6,0 hingga 9,0.

Kondisi substrat yang terdapat pada transek I yang ditemui adalah tipe berlumpur, sedangkan

pada transek II menunjukkan tipe lumpur berpasir. Menurut Sadat (2004), substrat mangrove biasanya terbentuk dari lumpur atau lumpur berpasir hasil akumulasi sedimen dari sungai, pantai, dan erosi lahan. Karakteristik substrat ini merupakan salah satu faktor kunci yang membatasi perkembangan dan persebaran mangrove.

Hasil pengamatan Pohan (2021) di kawasan mangrove Carocok dan Nagari Mandeh menunjukkan kondisi yang relatif serupa, dengan suhu air berkisar antara 30,1°C hingga 30,3°C dan pH antara 7,2 hingga 7,3. Substrat di Nagari Mandeh berupa lumpur berpasir, sementara di Carocok didominasi pasir. Menurut Muhsin dan Indrawati (2008), variasi dalam faktor-faktor

lingkungan tersebut dapat mempengaruhi struktur vegetasi mangrove, yang pada akhirnya membentuk pola zonasi atau lapisan vegetasi yang berbeda-beda.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa estimasi tutupan tajuk dengan memanfaatkan aplikasi MonMang pada kedua transek tidak begitu berbeda. Pada jalur Transek I (75,72 %) sedangkan di Transek II (76,88 %) sehingga tutupan tajuk dapat dikategorikan sebagai sangat padat. Sedangkan, faktor lingkungan pada Transek 1 dan 2 antara salinitas, suhu air, pH tidak begitu berbeda dan hanya berbeda pada jenis substrat yang Transek I (berlumpur) dan Transek II (lumpur berpasir). Maka, secara keseluruhan kawasan wisata Sungai Gemuruh masih dapat dikategorikan ke dalam kategori sedang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, serta bimbingan selama proses pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus ditujukan kepada pihak yang telah memberikan izin, tim pelaksana penelitian, dan masyarakat setempat atas bantuan serta kerja samanya, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Referensi

- Aksornkoe, S. (1993). *Ecology and management of mangroves*. IUCN, Bangkok, Thailand. https://doi.org/10.1007/978-94-015-9962-7_10
- Anthoni, A., Schadu, J.N.W., dan Sondak, C. F. A. (2017). Persentase Tutupan dan Struktur Komunitas Mangrove Di Sepanjang Pesisir Taman Nasional Bunaken Bagian Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol 2(1):13-21. <https://doi.org/10.21315/tlsr2024.35.2.9>
- Baksir, A., Mutmainnah, Akbar, N. dan Ismail, F. (2018). Penilaian Kondisi Menggunakan Metode Hemispherical Photography Pada Ekosistem Mangrove Di Pesisir Desa Minaluli, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Sumber daya Akuatik Indopasifik*, 2(2):69-80.
- BRIN. (2021). Fitur Baru MonMang v2.0, Teknologi Identifikasi Jenis Mangrove Indonesia. Jakarta. <https://www.brin.go.id/fitur-baru-monmang-v2.0-teknologi-identifikasi-jenis-mangrove-indonesia/>
- Dharmawan IWE, dan Khoir A.F. (2020). *MonMang Untuk Monitoring Mangrove*. COREMAP-CTI, Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI. Jakarta. https://www.researchgate.net/publication/352931979_MonMang_untuk_Monitoring_Mangrove
- Geospatial Information Agency of Indonesia. (2019) Indonesia Geospatial Portal. <http://tanahair.indonesia.go.id>.
- Gunarto. (2004). Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*
- Kamalia. (2012). *Struktur Komunitas Hutan Mangrove di Perairan Pesisir Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat Kabupaten Karimun*. Progam Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. FIKP. Universitas Maritim Raja Ali Haji. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*. 3(1): (1-8). 10.31629/akuatiklestari.v3i1.974
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Laporan status lingkungan hidup Indonesia tahun 2021*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. <https://environmentalchemistry.files.wordpress.com/2013/01/kepmen-lh-no-201-tahun-2004-kriteria-baku-dan-pedoman-penentuan-kerusakan-mangrove.pdf>
- Muhsin dan Indrawati. (2008). Distribusi dan Kepadatan Jenis Vegetasi Mangrove Menurut Tingkatan Pertumbuhan di Wilayah Pesisir Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Volume 16 Nomor 02 Juli : 128-136
- Novrinza, R. (2021). *Studi Ekologi Rhizophora Apiculata Di Kawasan Mangrove Mandeh*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang. <http://scholar.unand.ac.id/95455/>
- Pohan, M. S., Mukhtar, E. and W. Novarino. (2021). *Novarino. Mangrove Zonation Study In Carocok Mangrove Forest, West Sumatra: A Case Study Combining Field*

- Data and UAV. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*. 28 (2): 466-470. DOI: 10.52155/ijpsat.v28.2.3549
- Purnama, M., Pribadi, R., dan Soenardjo, N. (2020). Analisa Tutupan Kanopi Mangrove dengan Metode Hemispherical photography di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27577>
- Raharjo J.T., dan Sadono R. (2008). Model Tajuk Jati (*Tectona grandis*) dari Berbagai Famili pada Uji Keturunan Umur 9 Tahun. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. II(2):89-95. <https://doi.org/10.22146/jik.834>
- Rahmi, F. Y. (2017). Analisis Vegetasi dan Potensi Cadangan Karbon di Hutan Mangrove Kawasan Mandeh, Pesisir Selatan. Tesis. Universitas Andalas, Padang. <http://scholar.unand.ac.id/473920/2/File%202.pdf>
- Ridwan N., Kusumah G., Husrin S., dan Kepel T. (2015). Kapal Karam MV *Boelongan Nederland* di Kawasan Mandeh, Lingkungan Laut Sekitarnya, dan Kemungkinan Pengembangannya. In: Karakteristik sumberdaya laut dan pesisir, Pusat penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Jakarta, pp. 84-133.
- Sadat, A. (2004). Kondisi ekosistem Mangrove Berdasarkan Indikator Kualitas Lingkungan dan Pengukuran Morfometrik Daun di way Penet, Provinsi Lampung. Skripsi, FPIK, Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/15464>
- Sadono, R. (2018). Prediksi Lebar Tajuk Pohon Dominan pada Pertanaman Jati Asal Kebun Benih Klon di Kesatuan Pemangkuan Hutan Ngawi, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 12:127- 141. DOI: 10.22146/jik.40143.