

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN MANGROVE AKIBAT FAKTOR BIOTIK
DAN ABIOTIK PADA PESISIR PANTAI DESA POKA KOTA AMBON**

*Identification of Mangrove Damage Due to Biotic and Abiotic Factors on The
Coast of Poka Village, Ambon City*

NURHAYATI LATARISSA¹⁾, CORNELIA M.A. WATTIMENA²⁾,
FRANSINA S. LATUMAHINA³⁾

^{1,2,3)} Department of Forestry, Pattimura University, Ambon
Email: fransina.latumahina@yahoo.com

Diterima 10 September 2023/Disetujui 12 Oktober 2023

ABSTRACT

*Mangrove forests benefit from protecting marine biota and preventing abrasion, building wood and firewood, but their function and role will decrease if they are damaged. The research aims to determine the forms of damage to mangroves due to biotic and abiotic factors. The research used a survey method with purposive sampling of 5 plots made diagonally. They are measuring 20 m × 20 m. The results of the research show that the damage caused by biotic factors is in the form of attacks by *Pagodiella sp* and *Gastropod sp* and forms of damage caused by abiotic factors, namely household waste, namely rotting fruit and vegetables, Styrofoam, drink cans., food, sanitary napkins, used food or drink packaging, used cloth or clothes, and children's toys; as a result, mangrove forests experience growth disturbances and even tree death.*

Keywords: abiotic factors, biotic factors, forest damage, Mangrove,

PENDAHULUAN

Hutan mangrove secara umum merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon yang mampu tumbuh dan berkembang di daerah pasang surut pantai berlumpur. Beberapa fungsi hutan mangrove secara ekologis yakni sebagai pelindung kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil, mengurangi terjadinya abrasi pantai dan intrusi air laut, mempertahankan keberadaan spesies hewan laut dan vegetasi, dan penyangga sedimentasi (Ritohardoyo dan Galuh, 2013). Hutan mangrove sangat bermanfaat bagi

masyarakat yang berada di sekitarnya, dimana masyarakat di sekitar kawasan dapat secara langsung berinteraksi dengan hutan mangrove melalui kegiatan-kegiatan yang dilakukan di sekitar kawasan. Hutan mangrove juga mempunyai manfaat yang sangat besar untuk menjaga biota laut maupun penahan abrasi, selain itu juga masyarakat selalu memanfaatkan mangrove untuk kayu bakar demi memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Mangrove memiliki peranan penting bagi manusia maupun organisme biotik lainnya. Mangrove merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut yang mempunyai nilai ekologis, fisik maupun ekonomis yang tinggi (Rahmawati, 2006). Hutan mangrove memiliki peran penting dalam melindungi daratan dari gelombang besar. Selain itu juga, keberadaan hutan mangrove memberikan pengaruh baik terhadap salinitas air laut dimana air laut yang berada di sekitar kawasan hutan mangrove akan menjadi payau. (Marthen, dkk,2010)

Hutan mangrove dapat ditemukan pada hampir seluruh kepulauan di Maluku, terutama pada daerah teluk atau daerah yang terlindung dari pukulan ombak. Hutan mangrove ini sebagian diantaranya masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut, seperti pasang surut dan perembesan air laut sedangkan bagian lainya dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi darat, antara lain: sedimentasi, aliran air tawar serta kegiatan manusia seperti, pencemaran, pembangunan perumahan atau dermaga, perkebunan, pertanian serta aktifitas manusia lainnya.

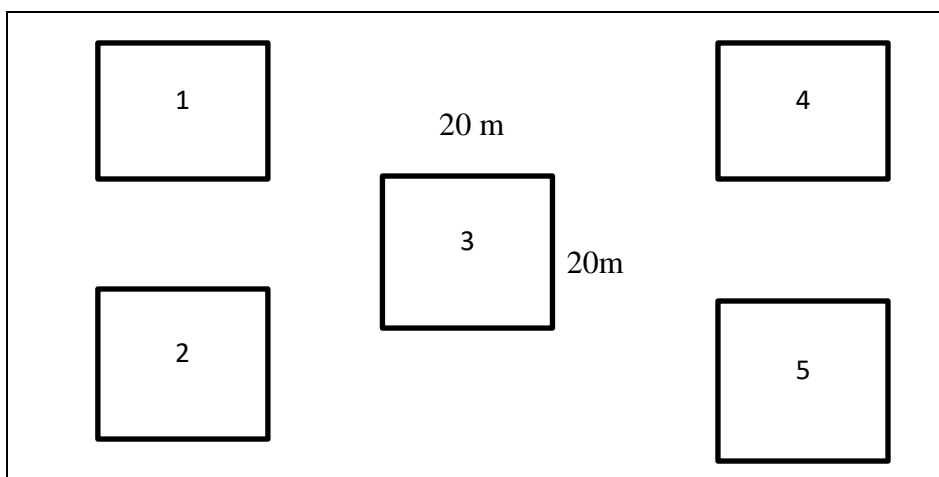
Maluku sebagai salah satu daerah kepulauan dimana wilayah laut lebih luas dari wilayah daratan akan mempengaruhi struktur persebaran penduduk yang ada. Di Pulau Ambon diketahui dua pertiga masyarakatnya menghuni wilayah pantai dan pesisir. Bagi masyarakat Maluku, ekosistem pesisir sejak dulu merupakan sumber kehidupan dan pendukung kehidupan sosial budaya. dari tahun 1984 sampai dengan tahun 2020, ditemukan sebanyak 42 jenis mangrove dengan 15 jenis famili (Pramudji, 2020). Dalam dasawarsa terakhir ditemukan beragam aktivitas masyarakat di daerah Teluk Ambon akibat kegiatan masyarakat diantaranya pembuangan limbah rumah tangga sehingga dapat mengancam keberadaan hutan mangrove, di daerah Teluk Ambon, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bentuk-bentuk kerusakan pada tanaman mangrove akibat faktor biotik dan abiotik pada areal hutan mangrove di Desa Poka, Kota Ambon.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada areal hutan mangrove di sepanjang pantai Desa Poka Kota Ambon pada bulan September – Desember 2022 dan dilanjutkan dengan penelitian laboratorium untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk kerusakan mangrove

pada Laboratorium Silvikultur Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon. Bahan dan alat yang digunakan adalah populasi hutan mangrove, kompas, meteran roll, termometer, pisau, kantong plastik, hektar, kapas, kuas kecil, kamera digital, alkohol, alat tulis menulis dan buku kunci determinasi serangga menurut Kalshoven (2000).

Penelitian menggunakan metode survey dengan teknik *purposive sampling* yang berjumlah 5 plot yang dibuat secara diagonal. Masing-masing plot pengamatan berukuran 20 m × 20 m, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Plot pengamatan di lapangan.

Data yang diambil meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh dengan pengamatan langsung dilapangan terhadap kerusakan-kerusakan mangrove oleh faktor biotik maupun abiotik sedangkan data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh langsung dari pihak lain yaitu instansi pemerintah atau desa yang terkait untuk kelengkapan serta mendukung penelitian ini data yang dibutuhkan data curah hujan, suhu, kelembaban, kecepatan angin dan intensitas cahaya yang diperoleh dari BMKG Kota Ambon. Faktor biotik yang diamati adalah kehadiran organisme pengganggu berupa hama dan faktor abiotik berupa aktivitas manusia. Analisis yang digunakan yaitu analisis kuantitatif berupa analisis terhadap luas serangan hama dan pembagian kategori (Tabel 1) dengan menggunakan rumus luas serangan yang dikemukakan oleh Natawigena (2000) , yaitu :

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Luas Serangan

a = Jumlah Tanaman yang Terserang

b = Jumlah Tanaman yang Diamati

Tabel 1. Kriteria Penentuan Kategori Serangan

Persentase Luas Serangan (%)	Kategori
0	Normal
1 – 25	Terserang Ringan
26 – 50	Terserang Sedang
51 – 75	Terserang Berat
>76	Terserang Sangat Berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Kawasan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan ada dua jenis mangrove yang mengalami kerusakan baik yang disebabkan oleh faktor biotik maupun faktor abiotik. kedua jenis mangrove tersebut yaitu, *Sonneratia alba* dan *Rhizophora mucronata*. Sedangkan bentuk kerusakan pada tanaman mangrove disebabkan karena faktor biotik yaitu serangan serangga dan faktor abiotik yaitu sampah, aktifitas manusia berupa penebangan kayu mangrove, sedangkan serangga yang menyerang tanaman mangrove berdasarkan gejalanya yaitu ulat kantong (*Pagodiella sp.*).

Wilayah Perairan Teluk Ambon terdiri dari Teluk Ambon Dalam dan Perairan Teluk Ambon Luar. Luas daratan Teluk Ambon Dalam yaitu 212,05 km² dan Teluk Ambon Luar yaitu 110,14 km², sedangkan luas perairan laut Teluk Ambon Dalam yaitu 11,5 km² dan perairan Teluk Ambon Luar yaitu 114 km². Perkembangan pembangunan Kota Ambon sebagai pusat Provinsi Maluku telah menjadikan Kota Ambon semakin padat dengan berbagai aktivitas. Wilayah ruang darat khususnya sempadan pantai telah dimanfaatkan untuk pemukiman penduduk, pelabuhan, hotel/ penginapan, restoran dan *café*, tempat rekreasi, fasilitas kesehatan, pertanian, penambangan bahan galian C, *docking*, berlabuh kapal dan bangkai kapal, pasar, perikanan tangkap dan budidaya.

Jenis Mangrove

Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi penelitian ditemukan ada 2 jenis mangrove yaitu *Sonneratia alba* dan *Rhizophora mucronata*.

Sonneratia alba

Pohonnya selalu hijau, kulit kayunya berwarna putih tua hingga coklat, tangkai bunga pohon ini tumpul, daun mahkota 18 warnanya putih, mudah rontok. Buahnya seperti bola, ujung bertangkai dan terbungkus kelopak bunga. Akarnya

berbentuk kabel di bawah tanah dan muncul di atas permukaan tanah sebagai akar nafas yang berbentuk kerucut tumpul. Daunnya berkulit, bentuknya bulat telur terbalik ujungnya membuldar. Berikut gambar jenis Mangrove *Sonneratia alba* yang ditemukan di areal penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Sonneratia alba*

Rhizophora mucronata

Jenis mangrove *Rhizophora mucronata* dikenal dengan nama Bakau, dan merupakan jenis yang umum di hutan mangrove. Jenis ini memiliki bentuk perakaran menyerupai jangkar, tinggi pohon dewasa dapat mencapai 30 – 40 m, batangnya besar dan daunnya selalu hijau mengkilap permukaannya. Semua bagian tumbuhan jenis ini dapat dimanfaatkan sebagai obat dan pangan. Daun, buah dan akar yang masih muda apabila direbus bersama dengan kulit muda *Kandelia Candel* dapat digunakan sebagai obat pencuci luka-luka yang mujarab dan dapat mengusir nyamuk agar tidak mendekati tubuh kita. Air rebusan kulit yang masih muda dan bagian ujung dari akar jangkar yang masih muda dapat dipakai untuk mengobati mencret, disentri dan sakit perut lainnya. Buahnya yang muda biasanya dapat dipakai sebagai campuran minuman penyegar. Nektar dari bunganya mengandung madu, apabila nektar ini dicampur dengan buah dan kulit batang muda *Kandelia candel* berkhasiat untuk obat batuk dan tonikum. (Rahmawati, 2006). Jenis *Rhizophora mucronata* yang ditemukan di lokasi Pantai Poka dapat dilihat pada Gambar 3

Kerusakan Mangrove Akibat Faktor Biotik

Kerusakan mangrove akibat faktor biotik disebabkan oleh serangan hama ulat kantong (*Pagodiella Sp*) dan kerusakan akibat serangan Gastropoda. Kerusakan tanaman mangrove akibat serangan ulat kantong dan Gastropoda hanya menyerang tanaman mangrove. Gejala atau tanda serangan hama ulat kantong *Pagodiella Sp* dan *Gastropoda sp*, dapat dilihat pada Gambar 4a dan 4b.



Gambar 3 *Rhizophora mucronate*.



Gambar 4a Ulat kantong.



Gambar 4b *Gastropoda sp.*

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 4a, terlihat bahwa serangan hama ulat kantong menyerang daun mangrove dengan cara memakan pada bagian bawah permukaan daun sehingga daun berlubang-lubang. Serangan ulat kantong dapat menyerang tanaman mangrove pada tingkat semai dan pancang. Ulat kantong memiliki ciri khas yaitu tubuhnya ditutupi kerucut. kantong tersebut dapat terbuat dari daun maupu ranting pteroma *plagiophleps* tidak lebih dari 16 mm, berbentuk kerucut, dan berwarna coklat. Kantong ini terbuat dari potongan-potongan kecil daun inang dan ditempelkan dengan rapi menggunakan sutera yang di hasilkan larva, pupa berada di dalam kantong dengan posisi berubah-ubah, kantong berbentuk elips dan menggantung benang sutera pada dahan dan daun.

Gastropoda sp., biasanya menempel pada bagian batang hingga daun sampai berlubang dan gundul. Kerusakan akibat kelompok Gastropoda menyebabkan jenis mangrove kehilangan daunnya karena habis dimakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Popped & Tagora (2006) dalam Haneda dan Suheri (2018) yang mengatakan bahwa Gastropoda merupakan Filum Mollusca yang sebagian diantaranya hidup di ekosistem mangrove.

Kerusakan Mangrove Akibat Faktor Abiotik.

Kerusakan mangrove akibat faktor abiotik adalah yang paling besar akibat sampah karena kurangnya kesadaran masyarakat yang hidup di sekitar areal hutan dan aktivitas manusia yang mana mereka memerlukan kayu untuk keperluan mereka dan mereka menebang pohon-pohon mangrove untuk dijadikan kayu . Kerusakan tanaman mangrove akibat sampah sebanyak 79 pohon tanaman mangrove. Pada tanam mangrove tersebut banyak sekali sampah yang bersebaran baik pada akar, batang hingga ranting mangrove. sedangkan kerusakan mangrove akibat ulah manusia sebanyak 22 tanaman mangrove, dimana batang mangrove dipotong. Kerusakan akibat faktor abiotik menyerang hampir seluruh tanaman mangrove dimana terjadi pembuangan sampah, pembuangan limbah dan pengambilan kayu serta penebangan pohon seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Kerusakan Mangrove Akibat buangan sampah.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 5 terlihat bahwa kerusakan mangrove akibat buangan sampah plastik, sampah kayu, sampah buah yang telah membusuk kulit buah, styrofoam, kaleng minuman, makanan, popok bayi maupun sampah rumah tangga, aneka bekas kemasan makanan atau minuman, kain bekas, baju bekas, mainan berupa boneka maupun bola plastik atau yang terbuat dari kain. Hal ini terjadi karena lokasi mangrove di lokasi penelitian dikelilingi oleh rumah penduduk maupun restoran, cafe dan rumah makan. Menurut Purwoko *et al* (2015), sampah plastik merupakan salah satu faktor utama penyebab rusaknya vegetasi mangrove, yaitu terjadi gangguan terhadap aerasi udara pada sistem perakaran mangrove. Dampak utama pencemaran sampah plastik adalah matinya vegetasi melalui dua mekanisme, yaitu mati setelah tertimbun sampah dan mati akibat tumpukan sampah plastik yang mempengaruhi aliran keluar - masuknya air pasang surut, yang menyebabkan terganggunya pasokan hara bagi vegetasi mangrove, karena hara di hutan mangrove sebagian masuk melalui pasang surut. Dampak

negatif limbah rumah tangga yang masuk dalam lingkungan perairan hutan mangrove yakni :

- a. Eutrofikasi, penyebab terbesar adalah sungai yang bermuara di laut, limbah yang terbawa salah satunya adalah bahan kimia yang digunakan sebagai pupuk pertanian limbah dari perternakan dan manusia.
- b. Plastik, menjadi masalah terbesar dan paling berbahaya : dimakan hewan laut, sehingga menyebabkan kematian, terurainya bahan beracun pembuat plastik yang bersifat hidrofobik dan menyebar di permukaan laut.
- c. Sampah anorganik dapat berakibat menghalangi cahaya matahari sehingga menghambat proses fotosintesis dari tumbuhan air dan alga, yang menghasilkan oksigen, estetika lingkungan di kawasan mangrove menjadi rusak.
- d. Penurunan DO, karena sebagian besar oksigen digunakan oleh bakteri untuk melakukan proses pembusukan sampah. Bakteri anaerob akan berkembang dan daerah pesisir akan menimbulkan bau tak sedap, mengganggu siklus kehidupan flora dan fauna di hutan mangrove.
- e. Deterjen, salah satu bahan pencemar yang sangat sukar diuraikan oleh bakteri, sehingga akan tetap aktif untuk jangka waktu yang lama berbagai organisme air. Kerusakan mangrove akibat aktivitas manusia dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Kerusakan Mangrove akibat kegiatan masyarakat.

Kerusakan mangrove akibat penebangan seperti pada Gambar 6, juga terjadi atau ditemukan pada lokasi penelitian. Hal ini disebabkan karena lokasi penelitian dekat dengan pemukiman penduduk yang kemungkinan kayu mangrove digunakan untuk berbagai kepentingan masyarakat. Menurut Tirtakusumah (1994) dalam Roswita (2015), penyebab kerusakan mangrove selain disebabkan oleh faktor alam, juga disebabkan oleh faktor manusia. Manusia merupakan faktor dominan penyebab kerusakan hutan mangrove dalam hal pemanfaatan yang berlebihan seperti keinginan untuk membuat pertambakan dengan lahan yang terbuka dengan harapan ekonomis dan menguntungkan, karena mudah dan murah, Kebutuhan kayu bakar yang sangat mendesak untuk rumah tangga, karena tidak ada pohon lain di

sekitarnya yang bisa ditebang dan rendahnya pengetahuan masyarakat akan berbagai fungsi hutan mangrove.

Luas Serangan

Hasil penelitian terlihat bahwa dari kedua jenis mangrove yang ditemukan, mangrove jenis *Sonneratia alba* mempunyai jumlah yang paling banyak yaitu 143 tanaman kemudian *Rhizophora mucronata* sebanyak 63 tanaman (Tabel 2). Untuk jumlah tanaman mangrove yang terserang akibat faktor biotik maupun faktor abiotik yang paling tinggi adalah mangrove jenis *Sonneratia alba* yaitu 86 tanaman, kemudian *Rhizophora mucronata* 33 tanaman. Luas serangan yang paling tinggi adalah jenis *Sonneratia alba* dengan luas serangan 60.14 %, kemudian mangrove *Rhizophora mucronata* dengan luas serangan 52.38 %.

Tabel 2. Luas Serangan Hama dalam kawasan Hutan Mangrove

Jenis Mangrove	Jumlah Tanaman	Jumlah Tanaman yang Terserang	Luas Serangan (%)	Kategori
<i>Sonneratia alba</i>	143	86	60.14	Terserang Berat
<i>Rhizophora mucronata</i>	63	33	52.38	Terserang Berat

Sumber : Data Primer 2021

Kategori serangan kedua jenis mangrove ini masuk ke dalam kategori terserang berat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Pramudji, 2000) yang mengatakan bahwa, tumbuhan mangrove mempunyai perakaran yang khas misalnya jenis *Rhizophora mucronata*, *Avicennia* sp, *Sonneratia* sp yang berperan untuk menangkap segala material yang berasal dari laut maupun daratan, maka sampah maupun tumpahan minyak (polutan hydrocarbon) tersebut akhirnya juga akan terperangkap di areal hutan mangrove. Apabila bahan pencemar yang terperangkap pada perakaran tumbuhan mangrove cukup banyak, maka polutan hidrokarbon tersebut akan menyebabkan kematian dan bahkan musnahnya sumberdaya mangrove.

Ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem yang terdiri atas organisme (hewan dan tumbuhan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungannya di dalam suatu habitat mangrove. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir pantai spesifik, yang umumnya hanya dijumpai pada pantai yang berombak relatif kecil atau bahkan terlindung dari ombak, di sepanjang delta dan estuaria yang dipengaruhi oleh masukan air dan lumpur dari daratan. Komunitas mangrove adalah komunitas vegetasi yang tumbuh diantara garis pasang surut. Hal ini menyebabkan komunitas mangrove sering disebut juga sebagai hutan pasang-surut.

Komunitas mangrove dijumpai pada daerah pantai yang secara berkala terendam dalam air laut dan sangat dipengaruhi oleh arus pasang surut. Komunitas mangrove umumnya dijumpai tumbuh pada daerah intertidal dan subtidal yang cukup mendapat aliran air tawar, dan terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat. Menurut Rahmawati (2006), komunitas mangrove sulit tumbuh di daerah yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut yang kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur, serta substrat yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Dengan demikian, komunitas mangrove tumbuh optimal di wilayah teluk yang dangkal, muara sungai besar dan delta yang alirannya banyak mengandung lumpur. Sedangkan pada wilayah yang tidak terdapat muara sungai, pertumbuhan komunitas mangrove tidak optimal. Selain pada substrat lumpur, vegetasi mangrove juga dapat tumbuh pada habitat pantai bersubstrat pasir halus bahkan bersubstrat batu karang, yaitu pada substrat karang koral mati yang di atasnya ditumbuhi selapis tipis pasir.

Preferensi alami tersebut di atas menyebabkan komunitas mangrove tidak banyak ditemukan pada Teluk Ambon Bagian Luar yang mendapatkan pengaruh arus dan gelombang yang relatif besar, sehingga menciptakan substrat dasar perairan yang keras didominasi substrat paparan terumbu, berbatu dan berpasir kasar. Pada perairan Teluk Ambon Bagian luar ekosistem mangrove hanya ditemukan pada wilayah pantai Negeri Tawiri. Hal ini disebabkan karena kondisi topografi dan geomorfologis pantai yang menjorok ke arah daratan sehingga membentuk teluk kecil yang relatif tenang. Selain itu wilayah ini dialiri sungai, sehingga menciptakan substrat lunak berupa lumpur, pasir halus dan lumpur berpasir pada bagian muara. Komunitas mangrove relatif cukup banyak dijumpai tumbuh pada perairan Teluk Ambon Dalam, yang didominasi substrat berlumpur dan berpasir halus.

KESIMPULAN

Bentuk kerusakan pada tanaman mangrove di Desa Poka, Kota Ambon dengan terdapat 2 jenis mangrove (*Sonneratia alba* dan *Rhizophora sp.*) disebabkan oleh faktor biotik yang diakibatkan oleh serangan ulat kantong dan gastropoda, sedangkan kerusakan abiotik disebabkan oleh sampah dan aktivitas manusia dimana luas serangan akibat faktor biotik dan faktor abiotik yang menyerang mangrove jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora mucronata* tergolong kategori terserang berat

DAFTAR PUSTAKA

- Haneda Noor Farikhah dan Mohamad Suheri. (2018). Hama Mangrove di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika* 09(1), 16 – 23.
- Kalshoven. (2000). *Panduan Identifikasi Serangga*. PT Gunung Mulia, Jakarta.
- Natawigena. (2000). *Perhitungan Luas Serangan akibat Serangan Hama* (Buku Pegangan Mahasiswa). Andi Offset, Yogyakarta.
- Pramudji. (2000). Dampak Perilaku Manusia pada Ekosistem Hutan Mangrove di Indonesia. *Oseana* 25(2), 13-20.
- Purwoko, Popy Febrianti, Alifah Ayu Wulandari, Alfa Putra Benariva, Amanda Tiara, Muhammad Qeis Tsal Sabiel, Rifqi Risaandi, Anita Jannati, Arie Nugrah, Nita Noriko, Taufik Priambodo. (2015). Ketahanan Vegetasi Wilayah Mangrove Suaka Margasatwa Muara Angke, DKI Jakarta terhadap Sampah dari Aliran Sungai. Program Studi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia.
- Rahmawaty. (2006). Upaya Pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat. *Karya Ilmiah*. Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Ritohardoyo dan Galuh (2013). Arah Kebijakan Pengelolaan Hutan Mangrove Kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geografi* 11(1), 44 – 57.
- Roswita Hafni. (2015). Analisis Dampak Rehabilitasi Hutan Mangrove Terhadap Pendapatan Masyarakat Desa Lubuk Kertang Kabupaten Langkat. *Karya Ilmiah*. Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah, Sumatera Utara.
- Welly Martehn, W Sanjaya, IN Sumerta, DN Anom. (2010). Identifikasi Flora dan Fauna Mangrove Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan. Coral Triangel Center.