

Karakterisasi Morfologi Tumbuhan Mangrove di Pantai Purworejo
Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur
Sebagai Sumber Belajar Berbentuk Herbarium



OLEH:

M. Rustam Rifai, M.Pd

Riski Rusmalinda, M.Pd.

Diah Arum Sari

Shalu Faradilla

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LP2M)

INSTITUT AGAMA ISLAM DARUL A'MAL LAMPUNG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

- A. Judul Program : *Karakterisasi Morfologi Tumbuhan Mangrove di Pantai Purworejo Pasir Sakti & Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur Sebagai Sumber Belajar Berbentuk Herbarium*
- B. Jenis Program : Pendampingan
- C. Sifat Kegiatan : Terprogram
1. Ketua
 - Nama : **M. Rustam Rifai, M.Pd. (Ketua)**
 - NIDN : 2112059601
 - Pangkat/Golongan : Assisten Ahli/III b
 - Alamat Kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B, Kec. Metro Barat, Kota Metro
 2. Anggota 1
 - Nama : **Riski Rusmalinda, M.Pd.**
 - NPM : 2118099503
 - Alamat Kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B, Kec. Metro Barat, Kota Metro
 3. Anggota 2
 - Nama : **Diah Arum Sari**
 - Alamat Kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B, Kec. Metro Barat, Kota Metro
 4. Anggota 3
 - Nama : **Shalu Faradilla**
 - Alamat Kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B, Kec. Metro Barat, Kota Metro
- E. Biaya yang diperlukan : Rp. 10.000.000 (Sepuluh Juta Rupiah)
- F. Lama Kegiatan : 3 Bulan



Mengetahui
 Ka. Lembaga Penelitian dan Pengabdian
 Kepada Masyarakat

Imroatul Muhawaroh, M. Pd
 NIDN : 2109058901

PERNYATAAN KEASLIAN DAN KEORISINILAN

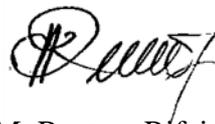
Dengan ini saya sebagai ketua peneliti:

Nama : M. Rustam Rifai, M.Pd.

NIDN : 2112059601

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah orisinal yang belum diteliti sebelumnya dan naskah penelitian ini secara keseluruhan adalah asli penelitian atau karya saya sendiri kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Metro, 14 Mei 2023
Saya yang menyatakan



M. Rustam Rifai, M.Pd.
NIDN. 2112059601

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Allah swt., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penelitian kolektif dosen dan mahasiswa tentang *Karakterisasi Morfologi Tumbuhan Mangrove di Pantai Purworejo Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur Sebagai Sumber Belajar Berbentuk Herbarium* ini berjalan lancar pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berpartisipasi dan men-support selama penelitian ini dilaksanakan. secara khusus peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kementerian Agama Republik Indonesia
2. Kopertais wilayah XV Lampung
3. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAI Darul A'mal Lampung
4. Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung.
5. Semua pihak yang terlibat aktif dalam proses penelitian ini.

Semoga semua dukungan dan kontribusi mereka bermanfaat bagi umat dan mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah swt. kami berharap, kedepan kerja sama dan kontribusi serta dorongan tersebut semakin meningkat, sehingga akan meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di lingkungan Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung..

Semoga penelitian ini dapat menjadi sumbangan yang bermanfaat bagi pembangunan iklim akademik yang kondusif di Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung.. lebih dari itu , penelitian ini kiranya menjadi kontribusi positif bagi terciptanya sumber daya manusia yang mumpuni untuk membangun bangsa dan agama.

Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna perbaikan dan penyempurnaan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

Metro, 14 Mei 2023
Ketua tim peneliti,



M. Rustam Rifai, M.Pd.
NIDN. 2112059601

ABSTRAK

Karakterisasi Morfologi Tumbuhan Mangrove di Pantai Purworejo Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur Sebagai Sumber Belajar Berbentuk Herbarium

Tumbuhan Mangrove merupakan tumbuhan lokal yang spesifik akarnya, karena pada umumnya hanya dijumpai di pantai yang berombak relatif kecil. Mangrove memiliki peran penting sebagai pelindung alami pantai, karena memiliki perakaran yang kokoh sehingga dapat meredam gelombang dan menahan sedimen. Sriminosari merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Labuhan Maringgai, Selain itu juga berada di pantai Purworejo Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur. Lokasi ini dipilih sebagai tempat penelitian karena memiliki kekhasan dan keunikan. Pantai Sriminosari dipilih sebagai lokasi penelitian karena dipengaruhi factor kimia yang memiliki kecenderungan yang sama yaitu, interaksi lahan terhadap gelombang, maka keduanya perlu adanya penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman morfologi tumbuhan mangrove di pantai Purworejo Pasir sakti dan Sriminosari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kab. Lampung Timur. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan teknik eksplorasi dan observasi lapangan. Pengambilan sampel tumbuhan mangrove dilakukan di pantai Purworejo Kec. Pasir Sakti dan Sriminosari, Labuhan Maringgai, Lampung Timur. Penelitian dilakukan pada bulan januari – april 2023. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini terdapat 2 spesies berasal dari Pantai Purworejo Kecamatan Pasir Sakti dengan jenis *Avicenia marina*, *Rhizophora mucronata*. Sedangkan 5 spesies berasal dari Desa Sriminosari Labuhan Maringgai yaitu, *Sonneratia caseolaris*, *Acanthusilicofiolis*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicenia marina*. Hasil Secara keseluruhan tumbuhan mangrove di Desa Sriminosari Labuhan Maringgai lebih bervariasi jenisnya dari pada di pantai Purworejo Pasir Sakti. Hasil penilaian herbarium secara keseluruhan dari ahli materi, media dan pengguna adalah 91.73% dari indikator kelayakan sehingga dapat dikatakan bahwa desain herbarium yang dibuat sudah layak digunakan sebagai sumber belajar.

Kata Kunci : mangrove, karakter morfologi, karakterisasi, Herbarium

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	v
Daftar Isi	vi
A. Latar Belakang	1
B. Kajian Pustaka.....	2
C. Metode Penelitian	2
D. Hasil dan Pembahasan	2
E. Penutup.....	2
Daftar Pustaka	26

A. Latar Belakang

Mangrove merupakan ekosistem yang spesifik karena pada umumnya hanya dijumpai di pantai yang berombak relatif kecil (Hogarth, 2007). Tumbuhan mangrove merupakan tipe tumbuhan yang khas yang terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai, yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Nontji 2002). Hutan Mangrove merupakan sumber daya yang dapat pulih dan pembentuk ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir. Mangrove memiliki peran penting sebagai pelindung alami pantai karena memiliki perakaran yang kokoh sehingga dapat meredam gelombang dan menahan sedimen. Salah satunya, Purworejo Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Propinsi Lampung.

Purworejo merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Propinsi Lampung. Hasil penelitian diperoleh bahwa kondisi lahan mangrove di Desa Purworejo, Pasir Sakti dipengaruhi oleh faktor fisik yang mendominasi berupa penggenangan. Lokasi ini dipilih sebagai tempat penelitian karena lokasi memiliki kekhasan dan keunikan, yaitu sebuah desa yang awalnya merupakan kawasan pemukiman penduduk, sawah, dan tambak, namun saat ini kawasan tersebut berubah menjadi kawasan perairan dan menenggelamkan sawah, tambak, dan beberapa desa. Sedangkan pada Sriminosari Kecamatan Labuhan Maringgai dipengaruhi factor kimia yang memiliki kecenderungan yang sama yaitu interaksi lahan terhadap gelombang.

Berdasarkan data penelitian Desa Sriminosari, Labuhan Maringgai terlihat bahwa penduduk yang berprofesi sebagai petani mangrove sangat sedikit, yaitu 6 orang. Berbagai jenis kegiatan yang dilakukan para petani mangrove antara lain budidaya mangrove dan penanaman dipesisir pantai, seperti budidaya yang dilakukan dengan mendatangkan bibit dan pembibitan sendiri sampai mangrove berumur 4 bulan, dan penanaman mangrove dengan menggunakan perahu untuk mencapai area pantai (Pramudji, 2003). Kawasan ini Belum banyak dikenal orang, karena daerah ini belum di jadikan hutan mangrove. Namun keindahan dan potensinya tidak kalah bagus dibandingkan dengan kawasan mangrove lainnya. Hal inilah yang menjadikan Sriminosari sebagai sasaran tempat wisata yang tepat. Karakterisasi morfologi ini dilakukan di Desa Purorejo dan Sriminosari di Lampung Timur, karena belum banyak yang meneliti dan masih sangat kurang, maka perlu penelitian.

Belajar-mengajar sebagai suatu proses merupakan suatu sistem yang tidak terlepas dari komponen-komponen lain yang saling berinteraksi di dalamnya. Salah satu komponen dalam proses tersebut adalah sumber belajar. Sumber belajar itu tidak lain adalah daya yang bisa dimanfaatkan guna kepentingan belajar-mengajar, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, sebagian atau secara keseluruhan (Ismail, 2011).

Proses belajar mengajar dalam pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Proses belajar dapat memberi pengaruh terhadap perkembangan kemampuan akademis dan psikologis setiap manusia dalam hidupnya. Belajar merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Belajar juga merupakan kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar (Liandiani, 2017).

Metode praktikum merupakan suatu cara penyajian bahwa pelajaran berlangsung dengan melakukan sebuah percobaan. Pembelajaran praktikum sangat dibutuhkan untuk mendukung pemahaman teori yang telah dijelaskan kepada mahasiswa. Pembelajaran praktikum akan memberikan pengetahuan nyata baik yang berkaitan dengan teori yang diajarkan ataupun diluar dari teori tersebut, salah satunya pada mata kuliah sistematika tumbuhan.

Mata kuliah Sistematika Tumbuhan merupakan mata kuliah yang membahas berbagai macam karakter morfologi dan kajian taksonomi dari tumbuhan. Morfologi tumbuhan adalah ilmu botani yang mempelajari mengenai bentuk kenampakan dari luar tumbuhan. Sedangkan kajian taksonomi tumbuhan adalah kajian yang mencakup klasifikasi, identifikasi, tatanama dan kekerabatan tumbuhan dengan menggunakan karakter morfologi saja (Nur Hayati, (2015). Karakter morfologi yang diamati adalah karakter daun, batang dan akarnya, Salah satu usaha yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan mutu proses hasil belajar mahasiswa dengan cara mengawetkan tumbuhan untuk dijadikan herbarium.

Herbarium merupakan material pokok yang penting dalam studi sistematika tumbuhan. Tumbuhan yang dikeringkan dijadikan sebagai herbarium karena sebagian orang awam belum tahu apa itu herbarium, dan bagaimana cara membuatnya. Selain, itu herbarium merupakan cara khas dengan material yang diperlukan berupa ranting, daun , kuncup, kadang – kadang bunga dan buah dalam satu kesatuan. Material herbarium yang lengkap mengandung ranting, daun muda dan tua, kuncup bunga muda dan tua,serta buah muda dan tua . Material herbarium dengan bunga dan buah, jauh lebih berharga dan biasa disebut herbarium fertil, sedangkan material herbarium tanaman bunga dan buah disebut herbarium steril. (e-USU Repository 2005).

Berdasarkan latarbelakang sebelumnya, hal tersebut mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “KARAKTERISASI MORFOLOGI TUMBUHAN MANGROVE DI PANTAI PURWOREJO PASIR SAKTI DAN DESA SRIMINOSARI LABUHAN MARINGGAI LAMPUNG TIMUR SEBAGAI SUMBER BELAJAR BERBENTUK HERBARIUM PADA MATA KULIAH SISTEMATIKA TUMBUHAN”.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang dibahas adalah

- a. Bagaimana karakterisasi morfologi tumbuhan mangrove di pantai Purworejo Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur?
- b. Bagaimana kelayakan herbarium sebagai sumber belajar pada mata kuliah sistematika tumbuhan?

2. Batasan Masalah Penelitian

Pembatasan masalah penelitian ini adalah variasi morfologi yang kami teliti tentang variasi morfologi luar pada tanaman Mangrove.

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui keragaman karakter morfologi mangrove di pantai Purworejo Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur
- b. Mengetahui kelayakan herbarium sebagai sumber belajar pada mata kuliah sistematika tumbuhan

4. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan Informasi kepada masyarakat tentang karakter morfologi tumbuhan mangrove di pantai Purworejo Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai Lampung Timur
- b. Sebagai sumber belajar berbentuk herbarium pada mata kuliah sistematika tumbuhan.
- c. Menambah wawasan tentang karakter morfologi tumbuhan dan penyusunan herbarium.

B. Kajian Pustaka

1. Deskripsi Teori

a. Morfologi Tumbuhan

Biologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Morfologi adalah studi mengenai bentuk dan perkembangan, penampilan eksternal tubuhnya dan berbagai organnya. Morfologi Tumbuhan adalah cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang bentuk dan susunan luar tubuh tumbuhan beserta fungsinya dalam kehidupan tumbuhan.

Karakter morfologi merupakan ciri yang umum digunakan untuk mengklasifikasikan tumbuhan. Morfologi tumbuhan berdasarkan kesamaan ciri dapat dikelompokkan dalam kelompok taksa tertentu. Karakter morfologi pada Pteridophyta dan Spermatophyta yang dapat diamati adalah semua organ tumbuhan, yaitu akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji beserta bagian-bagian dan bentuk-bentuknya, sedangkan dalam penelitian ini yang akan dikarakterisasi hanya organ daun, batang, dan akar.

1) Daun

Daun merupakan struktur pokok tumbuhan yang penting. Daun mempunyai fungsi antara lain sebagai resopsi (pemecahan), mengolah makanan melalui fotosintesis, serta sebagai alat transpirasi (penguapan air) dan respirasi (pernapasan dan pertukaran gas). Daun sebenarnya adalah batang yang telah mengalami modifikasi yang kemudian berbentuk pipih dan juga terdiri dari sel-sel yang dan jaringan seperti yang terdapat pada batang. Organ pembuat makanan ini berbentuk pipih lebar, agar dapat melaksanakan tugas utamanya, yaitu fotosintesis dengan efektif. (Tjitrosomo, 2007).

2) Batang

Batang berfungsi untuk membentuk dan menyangga daun. Daerah pada batang yang menumbuhkan daun disebut nodus (buku), sedangkan daerah antara dua nodus disebut internodium (ruas). Berdasarkan kenampakan batang, tumbuhan dibedakan menjadi tumbuhan yang tidak berbatang (*planta acaulis*), seperti lobak (*Rhapanus sativus* L.), dan sawi (*Brassica juncea* L.), dan tumbuhan yang jelas berbatang, yang terdiri atas batang basah (herbaceus), batang berkayu (lignosus), batang rumput (calmus), dan batang mending (calamus). (Tjitrosomo, 2007).

3) Akar

Akar tidak berfungsi untuk membawa daun, jadi akar tidak beruas atau berbuku. Fungsi akar ialah untuk menegakkan berdirinya tumbuhan dan untuk mengisap air beserta garam-garam dari tanah, dan menyalurkan air ini ke batang. Akar harus menembus tanah dengan partikel-partikelnya yang keras, maka titik vegetasi pada ujungnya dilindungi oleh calyptra (tudung akar).

Bagian-bagian akar meliputi leher akar atau pangkal akar (collum), ujung akar (apex radix), batang akar (corpus radices), cabang-cabang akar (radix lateralis), serabut akar (fibrilla radicalis), dan rambut-rambut akar atau bulu-bulu (pilus radicalis). Sedangkan sistem perakaran dapat dibedakan menjadi sistem akar tunggang yang terdapat pada tumbuhan dikotil dan sistem akar serabut yang terdapat pada tumbuhan monokotil. Akar tunggang hanya dapat dijumpai pada tumbuhan yang ditanam dari biji.

b. Tumbuhan Mangrove

Tumbuhan mangrove adalah tipe tumbuhan yang khas terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai, yang telah menyesuaikan diri dari terpaan ombak yang kuat dengan tingkat salinitas yang tinggi serta tanah yang senantiasa digenangi air. Hutan pantai tersebut tumbuh di daerah tropis maupun subtropics. Istilah mangrove digunakan untuk masyarakat tumbuh-tumbuhan dari beberapa jenis tumbuhan pantai dan hutan itu disebut hutan pantai atau pasang surut. (Atmajaya, 1986).

Fungsi mangrove yang terpenting bagi daerah pesisir adalah menjadi penyambung darat dan laut, serta peredam gejala-gejala alam yang ditimbulkan oleh perairan, seperti abrasi, gelombang, badai, dan juga menjadi penyangga bagi kehidupan biota lainnya yang merupakan sumber penghidupan masyarakat sekitarnya.

Tumbuhan mangrove mempunyai daya adaptasi yang khas sesuai dengan habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut dan salinitas. Adaptasi terhadap genangan air dicerminkan dengan pembentukan akar napas, akar lutut, akar tunjang, dan perkecambahan biji pada waktu buah masih menempel di pohon.

Pada umumnya terdapat empat jenis tumbuhan yang dijumpai di hutan mangrove, yaitu pohon api-api (*Avicennia*), bakau (*Rhizophora*), Tanjung (*Bruguiera*), dan Pedada (*Sonneratia*). (Tjitrosomo, 2007).

c. Macam-Macam Tumbuhan Mangrove

a) *Avicennia* (Api-Api)

Klasifikasi:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Lamiales

Famili : Acanthaceae

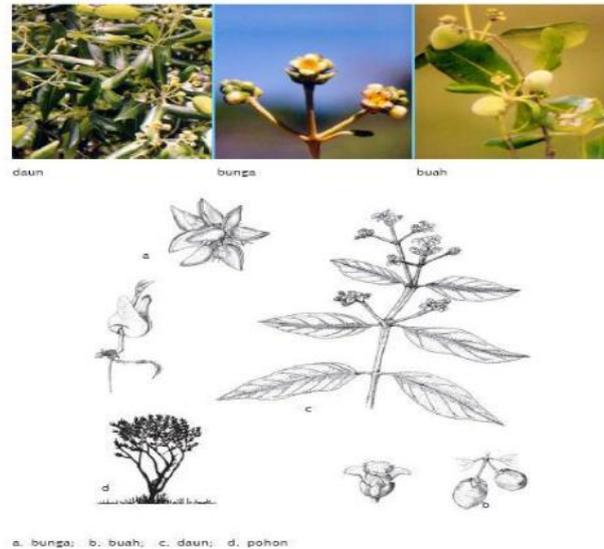
Genus : *Avicennia*

Spesies : *Avicennia* sp.

Deskripsi:

Avicennia merupakan pohon mangrove pionir, jadi mudah sekali dikenal. Tumbuhnya selalu di tepi laut maupun di tepi sungai. *Avicennia* merupakan pohon tinggi yang berukuran sedang sampai besar. *Avicennia* dikenal pula dengan nama api-api. Getah yang keluar dari kulit batangnya dilaporkan

mempunyai khasiat sebagai aphrodisiac (pembangkit gairah), kontraseptif dan obat sakit gigi. Biji mudanya digunakan sebagai obat untuk memamatkan bisul. Buah dan bijinya apabila direbus dapat dimakan. Apabila ditumbuk halus dan dicampur dengan salep dapat menjadi obat luka yang manjur, terutama luka karena terbakar. Daun muda dan pucuk atau sirung rasanya sangat enak sebagai lalap atau dibuat sayur lodeh. Selain itu, abu dari kayu jenis-jenis *Avicennia* dapat digunakan sebagai sabun.



Gambar 1.1 daun, bunga, buah *Avicennia* sp.
sumber : www.wetlands.or.id diakses 22 september 2017

b) *Acrostichum aureum*(paku laut)

Jenis ini merupakan tumbuhan paku-pakuan dan umumnya tumbuh di area hutan mangrove yang terbuka atau menerima cahaya matahari banyak. Kamu tidak akan sulit mencarinya karena *Acrostichum aureum* merupakan satu-satunya paku-pakuan di hutan mangrove dan tumbuhnya menggerombol membentuk rumpun, sekalipun kadang-kadang berdiri terpisah sendiri-sendiri. Tumbuhan yang tingginya dapat mencapai dua meter ini biasa dimakan mentah atau disayur ketika masih muda. Rimpangnya yang telah ditumbuk dapat digunakan untuk menyembuhkan luka atau bengkak pada tubuh. Daun yang berspora, bila dicampur dengan akar tumbuhan lain berkhasiat sebagai obat radang sifilis.

c) *Acanthus* (Jeruju)

Klasifikasi :
Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Magnoliales
Famili : Sonneratiaceae
Genus : *Acanthus*

Spesies : *Acanthus sp*

Deskripsi:

Jenis-jenis *Acanthus* yang bermanfaat sebagai obat adalah *ilicifolius* dan *embracteatus*. Ciri khasnya terletak pada daun yang meruncing tajam bagaikan duri. Jeruju tumbuh mengelompok pada tempat-tempat yang becek dan terbuka, atau di tepi parit alam di hutan mangrove. Buah *ilicifolius* yang dihaluskan di dalam air dapat dipakai untuk menghentikan pendarahan yang keluar dari luka dan juga untuk mengobati luka karena gigitan ular. Daunnya digunakan sebagai obat gosok untuk menghilangkan rasa nyeri dan menyembuhkan luka karena terkena racun. Daun yang direbus dengan kulit kayu manis dapat diminum untuk menyembuhkan perut kembung. Jenis-jenis *Acanthus* lainnya dapat pula digunakan sebagai obat, tetapi harus dicampur dengan tumbuhan bakau lainnya agar lebih berkhasiat. Semua jenis *Acanthus* tidak dapat dimakan mentah-mentah karena beracun, jadi harus diolah terlebih dahulu. Tanaman ini juga dapat digunakan untuk obat batuk dengan cara merebus biji *embracteatus* bersama dengan bunga belimbing, gula dan kayu manis. Selain itu, jika kamu mengalami bengkak pada tubuh, ambillah bijinya, tumbuk, lalu gosok pada bagian yang bengkak. Air perasan dari daunnya juga berkhasiat sebagai penguat rambut.



Gambar 1.2 daun, bunga, buah *Achantus sp.*
sumber : www.wetlands.or.id diakses 22 september 2017

d) *Rhizophora* (Bakau)

Klasifikasi :

Kingdom : Plantae

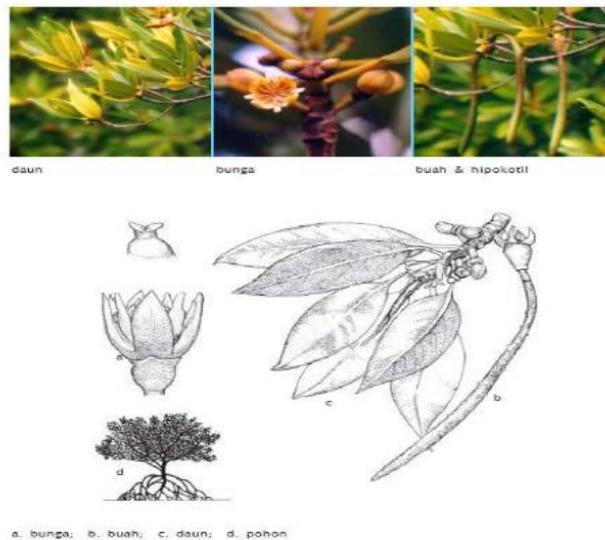
Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

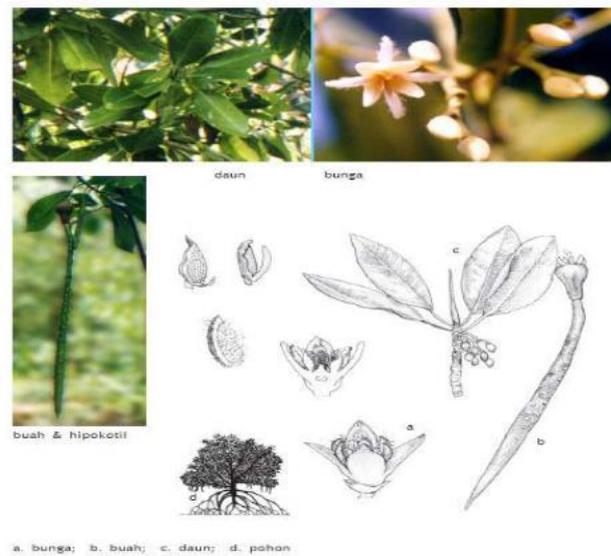
Ordo : Myrtales

Famili : Rhizophoraceae
 Genus : Rhizophora
 Spesies : *Rhizophora* sp.

Ada tiga jenis yang tergolong dalam marga ini, yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa*. Jenis-jenis ini dikenal dengan nama bakau, dan merupakan jenis yang umum di hutan mangrove. Pohon-pohon jenis ini mudah dikenal karena bentuk perakarannya yang 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. (Giesen, 1993).



Gambar 1.3 daun, bunga, dan buah *Rhizophora apiculata*.
 Sumber: www.wetlands.or.id diakses tanggal 22 september 2017



Gambar 1.4 daun, bunga, dan buah *Rhizophora mucronata*.
 Sumber: www.wetlands.or.id diakses tanggal 22 september 2017

e) *sonneratia* sp.

Klasifikasi :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Magnoliales

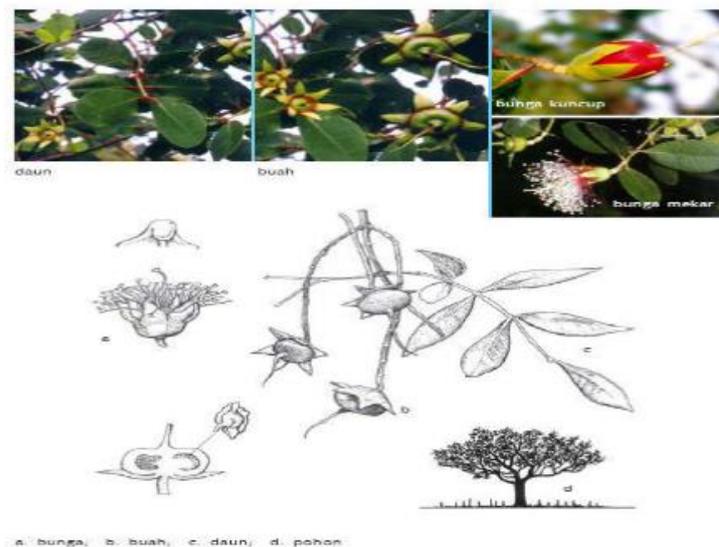
Famili : Sonneratiaceae

Genus : *Sonneratia*

Spesies : *Sonneratia* sp.

Deskripsi:

Pohonnya selalu hijau, kulit kayunya berwarna putih tua hingga coklat, tangkai bunga pohon ini tumpul, daun mahkota 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 membundar.



Gambar 1.5 daun, bunga, dan buah *Sonneratia* sp.

Sumber: www.wetlands.or.id diakses tanggal 22 september 2017

d. Kandungan Tanaman Mangrove

Mangrove merupakan tumbuhan yang berfungsi sebagai biofilter zat pencemar. Bagian tubuh mangrove yang bias mengakumulasi logam berat adalah bagian akarnya. Akar mangrove dapat mengakumulasi logam berat lebih banyak dibandingkan bagian lainnya. Hal ini disebabkan karena bagian akar mangrove berhubungan langsung dengan sedimen.

Logam berat merupakan suatu zat pencemar yang banyak ditemukan di kehidupan sehari-hari. Keberadaan logam berat diperairan dapat terakumulasi pada sedimen maupun akar mangrove. Pb dan Cu merupakan logam berat yang paling banyak ditemukan di alam. Kandungan reratalogam berat Cu dan Pb mencapai 37, 68 ppm dan 59,16 pada akar *Avicennia marina*, sedangkan pada akar *Rhizophora mucronata* mencapai 12,17 ppm logam berat Cu dan 53,89 ppm untuk logam berat Pb. (Hamzah, 2010).

e. Asal Kata Mangrove

Asal kata mangrove tidak diketahui secara jelas dan terdapat pendapat mengenai asal-usul. Macnae(1968) menyebutkan kata mangrove merupakan perpaduan antara bahasa portugis manguedan bahasa inggris grove. Sementara itu, menurut Mastaller (1997) kata mangrove berasal dari bahasa melayu kuno mangi-mangi yang digunakan untuk menerangkan marga *avicennia* dan masih digunakan sampai saat ini di Indonesia bagian timur.

Beberapa ahli mendefinisikan istilah “mangrove” secara berbeda-beda, namun pada dasarnya merujuk pada hal yang sama. Tomlinson (1986) dan Wightman (1989) mendefinisikan mangrove baik sebagai tumbuhan yang terdapat di daerah pasang surut maupun sebagai komunitas. Mangrove juga didefinisikan sebagai formasi tumbuhan daerah litoral yang khas di pantai daerah tropis dan sub tropis yang terlindung (Saenger dkk, 1983). Sementara itu Soerianegara (1987) mendefinisikan hutan mangrove sebagai hutan yang

terutama tumbuh pada tanah lumpur aluvial di daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut, dan terdiri atas jenis-jenis pohon *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*. (Hamzah, 2010).

f. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah semua komponen system instruksional baik yang secara khusus dirancang maupun yang menurut sifatnya dapat dipakai atau dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Sumber belajar meliputi pesan (message), orang (people), bahan (materials/software), alat (devices/ hardware), teknik (technique), dan lingkungan (setting).

Proses pembelajaran tidak bisa terlepas dari keberadaan dan penggunaan sumber belajar. Sumber belajar yang tersedia dan pemanfaatnya dilakukan secara tepat akan memperkaya proses belajar yang sedang berlangsung. Sumber belajar yang memadai akan dapat melengkapi (*improvement*), memelihara (*maintenance*), maupun memperkaya (*enrichment*) proses pembelajaran. Sumber belajar (*learning resource*) adalah segala apa (daya, lingkungan, pengalaman) yang (dapat) digunakan dan dapat mendukung proses/kegiatan pengajaran secara lebih efektif dan dapat memudahkan pencapaian tujuan pengajaran/ belajar, tersedia (sengaja disediakan/ dipersiapkan), baik yang langsung/ tidak langsung, baik konkret/ abstrak. Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah dalam bentuk cetakan, video, format perangkat lunak atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru.

Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah dalam bentuk cetakan, video, format perangkat lunak atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru.

g. Herbarium

Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah dalam bentuk cetakan, video, format perangkat lunak atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru.

C. Metode Penelitian

1. Jenis Pendekatan dan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *mixed methods*. Penelitian metode campuran merupakan pendekatan penelitian yang mengombinasikan atau mengasosiasikan bentuk kualitatif dan bentuk kuantitatif. Pendekatan ini melibatkan asumsi-asumsi filosofis, aplikasi pendekatan-pendekatan kualitatif dan kuantitatif dan pencampuran (*mixing*) kedua pendekatan tersebut dalam satu penelitian. Pendekatan ini lebih kompleks dari sekedar mengumpulkan dan menganalisis dua jenis data, ia juga melibatkan fungsi dari dua pendekatan penelitian tersebut secara kolektif sehingga kekuatan penelitian ini secara keseluruhan lebih besar ketimbang penelitian kualitatif dan kuantitatif (Creswell, 2013).

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif lapangan. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Penelitian kualitatif lapangan menurut Lexy J. Moleong adalah “penelitian kualitatif dimana peneliti berangkat ke lapangan untuk mengadakan pengamatan tentang suatu fenomena dalam suatu keadaan alamiah.(Moleong, 2009)

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel untuk tumbuhan mangrove ini dilakukan di Purworejo, Kecamatan pasir sakti dan Pantai Sriminosari, Kecamatan Labuhan Maringgai Kab. Lampung Timur. Lokasi ini dipilih sebagai tempat penelitian karena lokasi memiliki

kekhasan dan keunikan, yaitu sebuah desa yang awalnya merupakan kawasan pemukiman penduduk, sawah, dan tambak, namun saat ini kawasan tersebut berubah menjadi kawasan perairan dan menenggelamkan sawah, tambak, dan beberapa desa. Kondisi ini sangat jarang ditemui di lain lokasi. Selain itu, Di Pantai Purworejo Pasir Sakti masih jarang yang melakukan penelitian ini. Waktu pengambilan sampel berlangsung pada bulan januari-april 2023.

3. Sumber Data

Sumber data ialah tempat atau orang dimana data diperoleh (Arikunto, 2012). Fakta adalah data yang dijaring berdasarkan kerangka teoritis tertentu. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data Primer

Sumber data primer adalah sumber yang dapat memberikan informasi secara langsung, serta sumber data tersebut memiliki hubungan dengan masalah pokok penelitian sebagai bahan informasi yang dicari (Azwar,1998). Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diambil dari sumber yang pertama yaitu jenis- jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan disetiap stasiun pengamatan.

b. Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah sumber-sumber yang menjadi bahan penunjang dan melengkapi dalam suatu analisis, selanjutnya data ini disebut juga data tidak langsung. Data sekunder diperoleh dari hasil wawancara dengan warga masyarakat sekitar dan data yang di peroleh dari penduduk Desa Purworejo dan Sriminosari.(Sumadi,2006).

4. Fokus Penelitian

Fokus dari penelitian ini adalah pada karakterisasi morfologi tumbuhan mangrove di Desa Purworejo dan Sriminosari. Karakteristik morfologi yang diteliti adalah merujuk pada karakter morfologi Tjitrosoepomo (2007), meliputi warna daun, tipe bangun daun, tipe tepi daun, tipe ujung daun, tipe pangkal daun, tipe pertulangan daun, tekstur permukaan daun, tipe daun, tipe daging daun, panjang daun, lebar daun, panjang batang, jenis batang, Bentuk batang, warna batang, jenis percabangan, tipe permukaan batang, tekstur batang, tipe akar, bentuk akar, Tumbuhan mangrove yang ditemukan tersebut kemudian dikarakterisasi untuk dapat dikelompokkan berdasarkan jenisnya masing-masing.

5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik observasi, teknik sampling, teknik karakterisasi, kajian dokumen, wawancara, dan kuesioner.

6. Uji Keabsahan Data

Data atau temuan yang dilaporkan peneliti perlu dilakukan pengecekan. Teknik pengecekan keabsahan data yang dilakukan peneliti menggunakan triangulasi (Sumber data, teknik pengumpulan data, dan waktu penelitian) Moleong, (2009) menyatakan pengertian triangulasi yaitu teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain (sumber lain). Pengecekan dilakukan peneliti menggunakan sumber data, teknik pengumpulan data dan waktu penelitian, pengecekan kecukupan referensi yang digunakan, diskusi dengan teman sejawat dan konfirmasi ahli.

Teknik pengumpulan data terdiri dari observasi, wawancara, dokumentasi, pengambilan sampel, identifikasi dan angket. Penelitian dilakukan di lapangan

dan di karakterisasi karakter morfologi tumbuhan mangrove tersebut. Responden wawancara dalam penelitian ini adalah Pengelola tumbuhan mangrove, sedangkan responden kuesioner adalah dosen dan mahasiswa Pendidikan Biologi IAIDA Lampung yang sedang mengambil mata kuliah Sistematika Tumbuhan.

Referensi yang digunakan dalam penelitian berupa sumber-sumber yang relevan untuk menunjang penelitian. Referensi-referensi tersebut merupakan referensi lokal dan asing yang berbentuk buku materi, buku pedoman, buku identifikasi, jurnal, skripsi, dan website yang relevan dan dapat dipertanggung jawabkan.

Referensi pokok dalam penelitian ini adalah buku Morfologi Tumbuhan karya Gembong Tjitrosoepomo (2007) Sampel dikarakterisasi menggunakan referensi pokok dan beberapa referensi penunjang serta beberapa pendapat untuk menentukan karakter yang dimiliki sampel yang diambil.

7. Teknik Analisis Data

Analisis data kualitatif adalah proses mencari serta menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lainnya sehingga mudah dipahami dan diinformasikan kepada orang lain (Trianto,2008). Data yang telah diperoleh dalam penelitian akan dianalisis dengan teknik analisis deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan untuk memberikan deskripsi mengenai subjek penelitian berdasarkan data dari variable yang diperoleh dari kelompok subjek yang diteliti (Azwar, 1998). Data yang diperoleh baik data karakter morfologi kemudian dideskripsikan dalam bentuk uraian naratif yang sistematika. Sugiyono (2007 ; 2015) mengungkapkan bahwa langkah-langkah analisis data kualitatif ada 3 yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

D. Hasil Dan Pembahasan

1. Deskripsi Data

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tumbuhan Mangrove dari Desa Purworejo terdapat dua jenis spesies yaitu, *Avicenia marina* dan *Rhizophora mucronata*, Sedangkan di Desa Sriminosari terdapat 5 jenis, yaitu *Avicenia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia caseolaris* dan *Acanthus ilicifolius*.

Karakter morfologi tumbuhan mangrove Purworejo pada jenis *Avicenia marina*, secara morfologi mempunyai daun yang lebih kecil dari pada *Rhizophora mucronata*, *Avicenia marina* mempunyai daun permukaannya halus, bagian atas mengkilat, bawahnya pucat. Ujungnya meruncing. Sedangkan *Rhizophora mucronata* berkulit, warna hijau tua dan bagian muda dibagian tengah dan kemerahan dibagian bawah.

Karakter morfologi tumbuhan mangrove Sriminosari pada jenis *Sonneratia caseolaris*, Daun berkulit, memiliki kelenjar yang tidak berkembang pada bagian pangkal gagang daun.. Bentuknya bulat telur memundar, ujungnya membulat. Sedangkan pada jenis *Acanthus ilicifolius*, daunnya berduri, ujung daun meruncing tajam. Pada jenis *Rhizophora apiculata*, Karakter morfologi di Purworejo dan Sriminosari dapat dilihat darai table 1 dan table 2 berikut:

Tabel 2.1 Karakter Kualitatif Morfologi tumbuhan mangrove yang ada di Purworejo, Kecamatan Pasir Sakti, Kab. Lampung Timur.

Karakter	Pengamatan									
	<i>Avicenia marina</i>					<i>Rhizophora mucronata</i>				
	AvM-1	AvM-2	AvM-3	AvM-6	AvM-7	RhM-1	RhM-2	RhM-3	RhM-6	RhM-7
Bentuk daun	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
Ujung daun	Meruncing	Meruncing	Meruncing	meruncing	Meruncing	meruncing	Meruncing	Meruncing	meruncing	Meruncing
Permukaan daun	Halus	Halus	Halus	halus	Halus	halus	Halus	Halus	halus	Halus
Warna daun	Hijau	Hijau	Hijau	hijau	Hijau	hijau	Hijau	Hijau	hijau	Hijau
Pertulangan daun	Menyirip	Menyirip	Menyirip	menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	menyirip	Menyirip
Tipe daun	Majemuk	Majemuk	Majemuk	majemuk	Majemuk	majemuk	Majemuk	Majemuk	majemuk	Majemuk
Daging daun	Perkamen	Perkamen	Perkamen	perkamen	Perkamen	perkamen	Perkamen	Perkamen	perkamen	perkamen

Karakter	Pengamatan									
	<i>Avicenia marina</i>					<i>Rhizopora mucronata</i>				
	AvM-1	AvM-2	AvM-3	AvM-6	AvM-7	RhM-1	RhM-2	RhM-3	RhM-6	RhM-7
Jenis batang	Berkayu	Berkayu	Berkayu	berkayu	Berkayu	berkayu	Berkayu	berkayu	berkayu	Berkayu
Warna batang	Coklat	coklat	Coklat	coklat	Coklat	coklat	Coklat	coklat	coklat	Coklat
Bentuk batang	Bulat	Bulat	Bulat	bulat	Bulat	bulat	Bulat	Bulat	bulat	Bulat
Jenis percabangan	Monopodial	monopodial	Monopodial	monopodial	Monopodial	monopodial	Monopodia	Monopodial	monopodial	Monopodial
Permukaan batang	Kasar	Kasar	Karas	kasar	Kasar	kasar	Kasar	Kasar	kasar	Kasar

Karakter	Pengamatan									
	<i>Avicennia marina</i>					<i>Rhizopora mucronata</i>				
	AvM-1	AvM-2	AvM-3	AvM-6	AvM-7	RhM-1	RhM-2	RhM-3	RhM-6	RhM-7
Jenis akar	Tunggang	Tunggang	Tunggang	tunggang	Tunggang	tunggang	Tunggang	Tunggang	tunggang	Tunggang
Warna akar	Coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat
Bentuk akar	Nafas	Nafas	Nafas	Nafas	Nafas	Jangkar	Jangkar	jangkar	jangkar	Jangkar

Karakter	Pengamatan									
	<i>Avicennia marina</i>					<i>Rhizopora mucronata</i>				
	AvM-1	AvM-2	AvM-3	AvM-6	AvM-7	RhM-1	RhM-2	RhM-3	RhM-6	RhM-7
Susunan bunga	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk
Warna bunga	Kuning	kuning	Kuning	kuning	Kuning	Putih - kuning	Putih-kuning	putih - kuning	putih-kuning	Putih-kuning

Karakter	Pengamatan									
	<i>Avicennia marina</i>					<i>Rhizopora mucronata</i>				
	AvM-1	AvM-2	AvM-3	AvM-6	AvM-7	RhM-1	RhM-2	RhM-3	RhM-6	RhM-7
Warna buah	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	hijau	Hijau	Hijau	hijau	Hijau
Bentuk buah	Kerucut	Kerucut	Kerucut	kerucut	Kerucut	Memanjang	Memanjang	Memanjang	Memanjang	Memanjang

Keterangan : AvM : *Avicenia marina* yang berada di Mangunharjo
RhM : *Rhizopora mucronata* yang berada di Mangunharjo

Karakter	Pengamatan									
	<i>Sonneratia caseolaris</i>					<i>Achantus ilicifolius</i>				
	SoB-1	SoB-2	SoB-3	SoB-6	SoB-7	AcB-1	AcB-2	AcB-3	AcB-6	AcB-7
Warna buah	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
Bentuk buah	Seperti apel	Seperti apel	Seperti apel	Seperti apel	Seperti apel	Memanjang	Memanjang	Memanjang	Memanjang	Memanjang

Karakter	Pengamatan									
	<i>Sonneratia caseolaris</i>					<i>Achantus ilicifolius</i>				
	SoB-1	SoB-2	SoB-3	SoB-6	SoB-7	AcB-1	AcB-2	AcB-3	AcB-6	AcB-7
Susunan bunga	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Mejemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk	Majemuk
Warna bunga	Putih-merah muda	Putih-merah muda	Putih-merah muda	Putih-merah muda	Putih-merah muda	putih	putih	putih	putih	Putih

Keterangan : SoB : *Sonneratia caseolaris* yang ada di demak
AcB : *Achantus ilicifolius* yang ada di demak

Tabel 2.3 Karakter Kuantitatif Morfologi Tumbuhan Mangrove di Purworejo

Nama Spesies	Kode	Panjang Daun(ρ)	Lebar daun(ι)	$\rho:\iota$
<i>Avicennia marina</i>	AvM1	14	6,2	2,25:1
	AvM2	11,1	3,7	2,21:1 3:1
	AvM3	15,5	6,8	2,27:1
	AvM4	13,4	6,2	2,16:1
	AvM5	16,8	7,5	2,24:1
<i>Rhizophora mucronata</i>	RhM1	15,7	7,1	2,21:1
<i>Rhizophora mucronata</i>	RhM2	10,3	4,4	2,34:1
	RhM3	13,2	4,6	2,86:1
	RhM4	11,2	4,4	2,54:1
	RhM5	11,7	4,6	2,54:1

Tabel 2.4 Karakter Kuantitatif Tumbuhan Mangrove di Desa Sriminosari

Nama Spesies	Kode	Panjang (ρ)	Lebar(ι)	$\rho:\iota$
<i>Sonneratia caseolaris</i>	SoB1	19,3	5,2	3,71:1
	SoB2	16,8	4,8	3,5:1
	SoB3	17,4	4,9	3,55:1
	SoB4	12	3,5	3,42:1
	SoB5	12,5	3,8	3,28:1
<i>Acanthus ilicifolius</i>	AcB1	14	5,1	2,74:1
	AcB2	15,1	5,7	2,64:1
	AcB3	16,2	6,1	2,65:1
	AcB4	15,5	6,1	2,54:1

	AcB5	14,3	5,4	2,64:1
<i>Rhizophora apiculata</i>	RaB1	15,8	6,9	2,28:1
	RaB2	19,9	6,9	2,88:1
	RaB3	19,5	6,7	2,91:1
	RaB4	20	7,7	2,59:1
	RaB5	18,5	6,8	2,72:1
<i>Rhizophora mucronata</i>	RmB1	12,3	4,7	2,61:1
	RmB2	12,4	4,7	2,63:1
	RmB3	14,8	5	2,96:1
	RmB4	11	4,9	2,24:1
	RmB5	14,5	5,9	2,45:1
<i>Avicennia marina</i>	AvB1	16,8	6,7	2,50:1
	AvB2	16	7	2,28:1
	AvB3	12,5	5,3	2,35:1
	AvB4	15,2	6,1	2,49:1
	AvB5	15,8	6,7	2,35:1

Jenis mangrove	Kode	Keliling Batang	Diameter Batang
<i>Sonneratia caseolaris</i>	SoB	126	40,12
<i>Acanthus ilicifolius</i>	AcB	77	14,52
<i>Rhizophora apiculata</i>	RaB	78	24,84
<i>Rhizophora mucronata</i>	RmB	212	67,51
<i>Avicennia marina</i>	AvB	216	68,78

2. Analisis Data

a) Karakter Morfologi Tumbuhan Mangrove di Purworejo

Sampel diambil dari desa Purworejo, berinisial AvM untuk jenis *Avicennia marina*, RhM untuk *Rhizophora mucronata*, sedangkan inisial untuk sampel yang diambil dari Desa Sriminosari SoB untuk jenis *Sonneratia caseolaris*, AcB untuk jenis *Achantus ilicifolius*, RhB untuk jenis *Rhizophora mucronata*, RaB untuk jenis *Rhizophora apiculata*, AvB untuk jenis *Avicennia marina*.

Pengambilan sampel pertama di Purworejo Kecamatan Pasir Sakti ini berada pada petak – petak lahan, tumbuhan mangrove yang diambil adalah tumbuhan mangrove yang sudah tua, sehingga ketika diawetkan untuk dijadikan herbarium tidak busuk.

Pengambilan sampel diambil pada dua titik, Titik pertama pada lahan yang dekat penanaman mangrove dengan jenis *Rhizophora mucronata*, yaitu RhM-1, RhM-2, RhM-3, RhM-4, RhM-5 berada pada lahan yang banyak lumpur. pada RhM-6, RhM-7, RhM-8, RhM-9, RhM-10 merupakan titik yang kedua, dengan lahan di pinggir sungai menuju pantai Purworejo.

Setelah pengambilan sampel sudah diperoleh sebanyak 10 sampel secara acak, dari titik – titik sampling maksimal diambil 2-3 sampel. Sampel yang diperoleh pada lahan yang dekat penanaman mangrove adalah titik RhM-1,RhM-2,RhM-3. Sampel yang diperoleh pada lahan yang berlumpur adalah titik RhM-6, RhM-7.

Pengambilan sampel pada jenis *Avicenia marina* juga dilakukan dengan menggunakan dua titik, titik pertama AvM-1,AvM-2,AvM-3,AvM-4,AvM-5, yaitu pada lahan yang tidak tergenang air, pada titik kedua pada lahan yang dekat dengan penanaman tumbuhan mangrove, yaitu pada titik AvM-6, AvM-7, AvM-8, AvM-9, AvM-10. Setelah itu, diperoleh sebanyak 10 sampel dari titik-titik sampling maksimal juga diambil 2-3 sampel. Sampel yang diperoleh pada lahan tergenang air adalah titik AvM-1, AvM-2, AvM-3. Sampel yang diperoleh pada lahan yang dekat dengan penanaman mangrove AvM-6,AvM-7.

b) Karakterisasi morfologi tumbuhan mangrove di Sriminosari

Sampling yang kedua dilakukan di desa Sriminosari, Labuhan Maringgai pada 24 Mei 2023 pukul 07,00- 11.30 WIB. Lokasi sampling adalah lahan pekarangan rumah dekat sungai yang agak keruh. Metode sampling yang digunakan sama seperti yang dilakukan diPurworejo, Pasir Sakti, hanya saja di desa Sriminosari, Labuhan Maringgai ini terdapat 5 spesies yaitu *Sonneratia caseolaris*, *Acanthus ilicifolius*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicenia marina*. Pengambilan sampel diambil pada dua titik diambil 10 sampel secara acak, kemudian diambil lagi 5 sebagai

sampel yang mewakili secara representatif .

Pada jenis yang pertama adalah *Sonneratia caseolaris* merupakan mangrove pada istilah jawa sering disebut buah apel, manfaatnya bisa dibuat sirup. Sampel diambil dengan menggunakan dua titik, titik yang pertama pada lahan pekarangan di depan rumah pemilik bibit mangrove yaitu, SoB-1, SoB-2, SoB-3, SoB-4, SoB-5. Sampel dengan titik SoB-6,SoB-7, SoB-8, SoB-9, SoB-10 merupakan titik yang kedua pada lahan pekarangan di depan rumah juga, tetapi dekat dengan sungai yang keruh. Setelah pengambilan sampel diperoleh titik SoB-1,SoB-2, SoB-3 pada lahan di depan pekarangan rumah . Pada lahan yang dekat sungai keruh adalah titik SoB-6, SoB-7.

Pada jenis yang kedua adalah jenis jeruju atau nama ilmiahnya adalah *Achantus ilicifolius* tapi orang jawa sering menyebutnya dengan sebutan jeruju, karena berduri. Pengambilan sampel pada jenis jeruju ini , berada sangat jauh dengan pekarangan rumah, karena berduri jadi berada didekat sungai yang sudah mati. Sampel yang diamati pada titik pertama adalah AcB-1, AcB-2, AcB-3, AcB-4, AcB-5,.Sampel pada titik AcB-6, AcB-7,AcB-8, AcB-9, AcB-10 merupakan titik yang kedua, yaitu pada lahan jauh dari daerah perkampungan. Setelah pengambilan sampel, diambil 5 sampel secara acak, yaitu titik AcB-1,AcB-2, AcB-3 dari lahan yang jauh dari pekarangan rumah dekat sungai mati . Pada titik AcB-6, AcB-7 lahan yang jauh dari daerah perkampungan.

Sampel yang ketiga adalah *Rhizopora mucronata*, sampel ini ditemukan di dekat sungai depan pekarangan rumah,. Dalam istilah jawa sering disebut tumbuhan bakau. Titik pertama pada lahan dekat sungai adalah titik RmB-1, RmB-2, RmB-3, RmB-4, RmB-5. Pada lahan disebrang sungai pada titik RmB-6, RmB-7, RmB-8, RmB-9, RmB-10 merupakan titik yang kedua. Setelah pengambilan sampel , diambil 5 sampel yang mewakili pada lahan dekat area sungai adalah titik RmB-1, RmB-2, RmB-3. Pada lahan diseberang sungai adalah titik RmB-6, RmB-7.

Sampel yang keempat adalah *Rhizopora apiculata*, sampel ini ditemukan di depan pekarangan rumah pemilik bibit mangrove. Titik pertama adalah RaB-1, RaB-2, RaB-3, RaB-4, RaB-5 pada lahan yang dekat jembatan. Sedangkan titik kedua adalah RaB-6, RaB-7, RaB-8, RaB-9, RaB-10, pada lahan yang tergenang air. Setelah pengambilan sampel, diambil 5 sampel secara acak yang mewakili yaitu pada lahan yang dekat jembatan pada titik RaB-1, RaB-2, RaB-3, dan pada lahan yang tergenang air pada titik RaB-6, RaB-7.

Sampel yang kelima adalah *Avicenia marina*, dalam istilah jawa sering disebut dengan api-api. Sampel ini berada pada samping pekarangan rumah. Titik pertama pada sampel ini adalah AvB-1, AvB-2, AvB-3, AvB-4, AvB-5. Titik kedua pada sampel ini pada lahan dipinggir sungai adalah AvB-6, AvB-7, AvB-8, AvB-9, AvB-10. Setelah pengambilan sampel, diambil 5 sampel acak yang mewakili secara representatif , yaitu pada lahan samping pekarangan rumah dengan titik AvB-1, AvB-2, AvB-3. Pada lahan dipinggir sungai yaitu pada titik AvB-6, AvB-7.

Sampel yang diperoleh kemudian langsung dikarakterisasi di tempat penelitian itu juga untuk dikarakterisasi morfologinya, dan kemudian diawetkan untuk dijadikan herbarium. Karakterisasi morfologi yang dilakukan berdasarkan karakter morfologi menurut Tjitrosoepomo(2007).

1. Daun

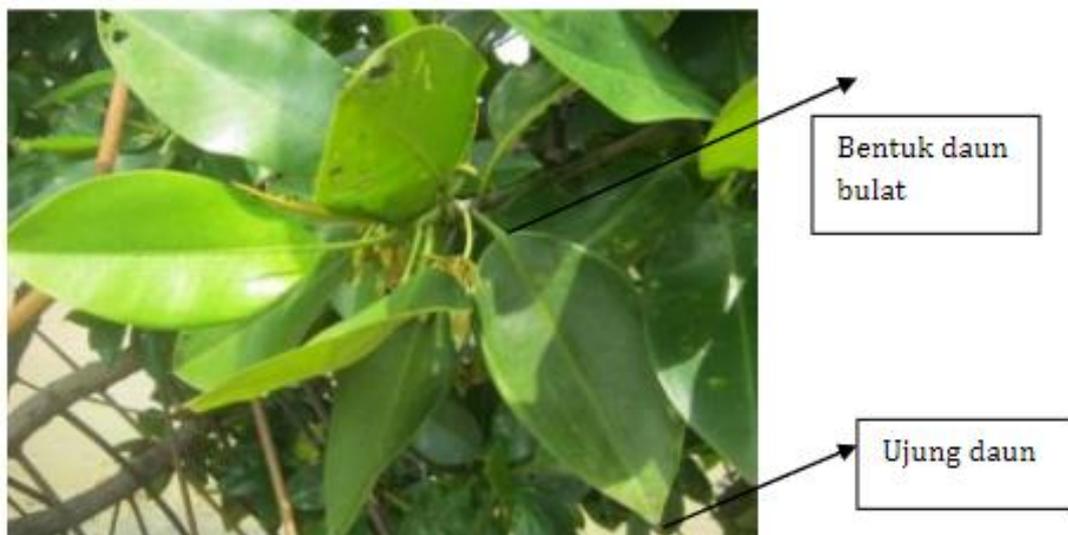
Karakter morfologi daun pada kedua daerah sampling hampir sama. Perbedaan diantara keduanya bentuk daun dan ujung daun. Sampel dari Purworejo memiliki bentuk daun yang bulat semua yaitu pada jenis *Avicenia marina*, dan *Rhizopora mucronata*. sedangkan sampel dari Desa Sriminosari Labuhan Maringgai memiliki bentuk daun yang bulat dan meruncing tajam. Daun yang bulat pada jenis *Sonneratia caseolaris*, *Rhizopora mucronata*, *Rhizopora apiculata*, *Avicenia marina* dan daun yang meruncing tajam pada jenis *Achantus ilicifolius*. Ujung daun sampel dari Purworejo Labuhan Maringgai meruncing yaitu pada jenis *Avicenia marina* dan *Rhizopora mucronata*. Sedangkan ujung daun yang membundar sampel dari Desa Sriminosari Labuhan Maringgai pada jenis *Sonneratia caseolaris*, *Rhizopora mucronata*, *Rhizopora apiculata*, *Avicenia marina* dan ujung daun yang meruncing tajam pada jenis *Achantus ilicifolius*.



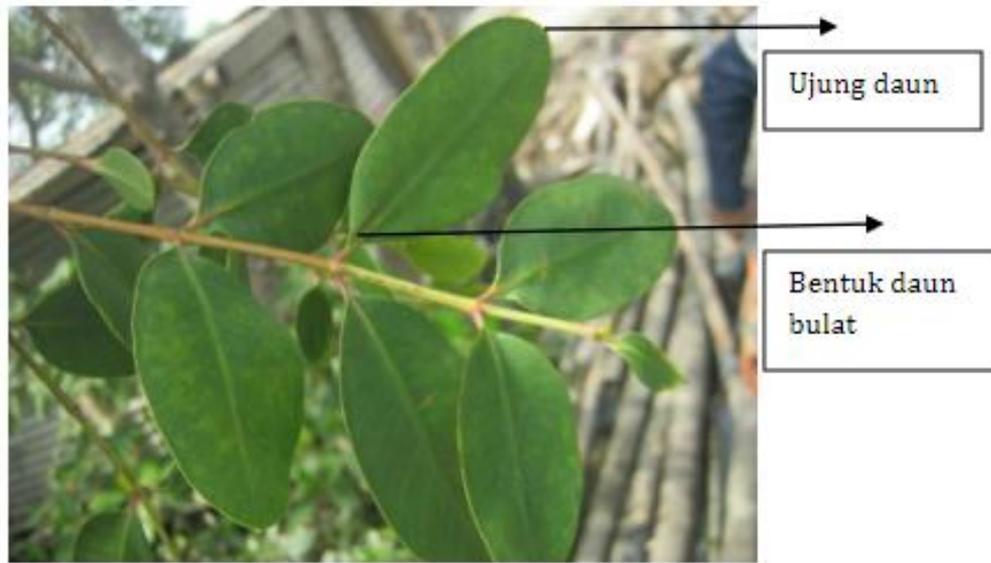
Gambar 2.1 (Daun *Rhizophora mucronata* Purworejo Pasir Sakti)



Gambar 2.2 (Daun dari *Avicenia marina* Purworejo Pasir Sakti)



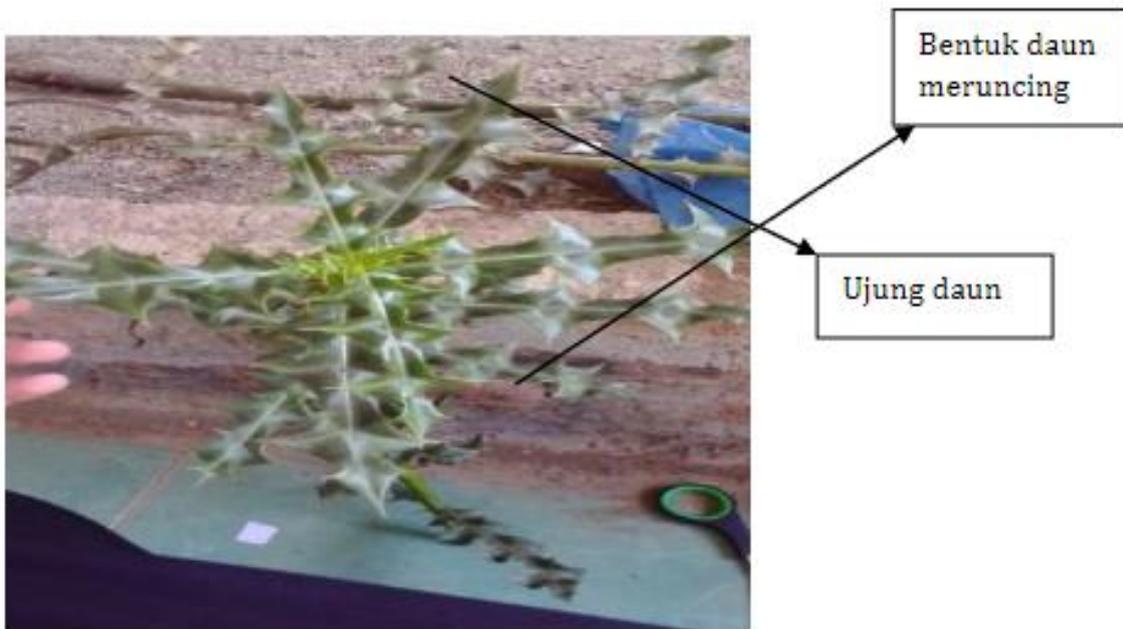
Gambar 2.3 (Daun *Rhizophora mucronata* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)



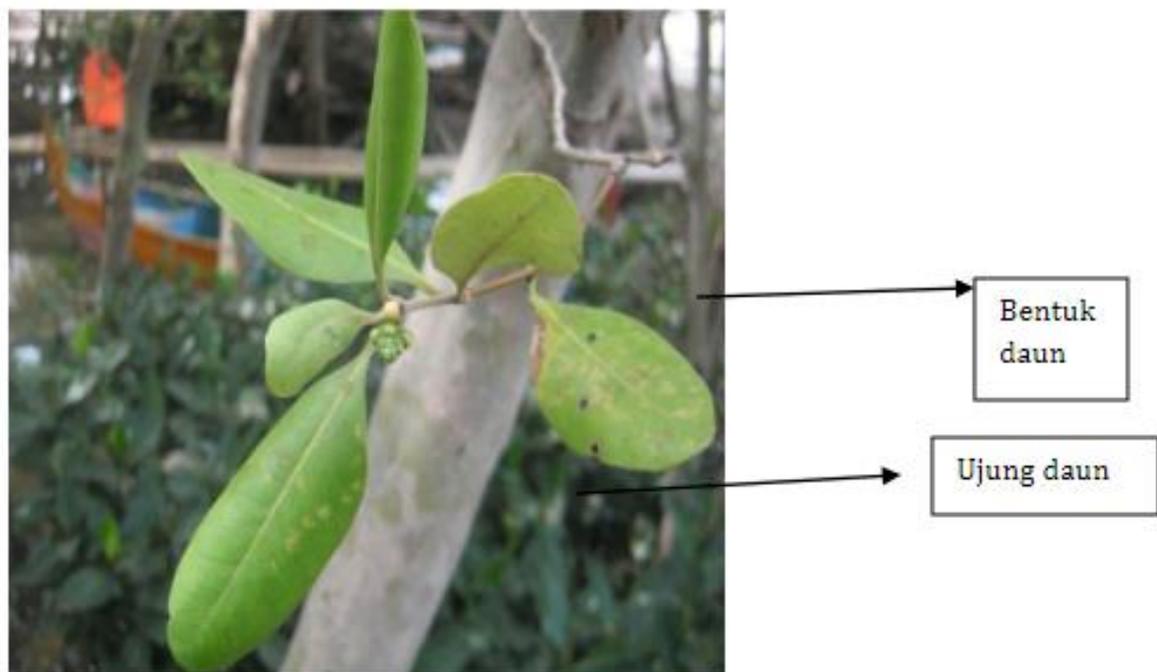
Gambar 2.4 (Daun *Sonneratia caseolaris* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)



Gambar 2.5 (Daun *Rhizophora apiculata* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)



Gambar 2.6 (Daun *Acanthus ilicifolius* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)



Gambar 2.7 (Daun *Avicennia marina* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)

2. Batang

Karakter morfologi batang mangrove di kedua daerah sampling juga relatif sama. Perbedaan terdapat pada warna batang, batang semua sampel dari Purworejo Pasir Sakti berwarna coklat. Sampel batang berwarna coklat pada jenis *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* Sedangkan sampel dari Desa Sriminosari.

Berwarna coklat dan hijau. Sampel batang berwarna coklat pada *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicenia marina* Sampel batang berwarna hijau pada jenis *Achantus ilicifolius*.



Gambar 3.1 (Batang *Acanthus ilicifolius* dari Sriminosari Pasir Sakti)



Gambar 3.2 (Batang *Avicenia marina* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)

3. Akar

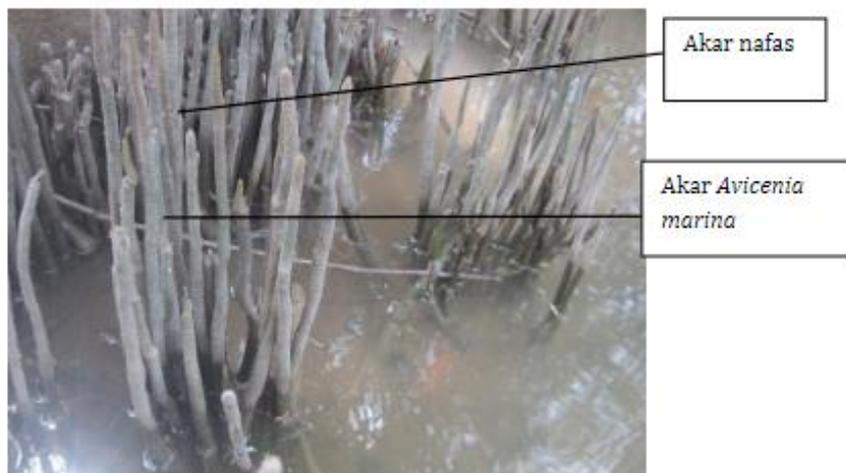
Karakter morfologi akar mangrove di kedua daerah sampling hampir memiliki tipe yang sama yaitu berakar tunggang. Sampel Pada Purworejo memiliki akar tunggang berbentuk akar nafas dan akar jangkar. Sampel berbentuk akar nafas pada jenis *Avicenia marina* dan pada jenis *Rhizophora mucronata* berbentuk akar jangkar. Sedangkan sampel dari Desa Sriminosari memiliki akar tunggang berbentuk nafas semua, yaitu ada pada jenis *Sonneratia caseolaris*, *Achantus ilicifolius*., *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicenia marina*.



Gambar 4.1 (Akar *Avicenia marina* dari Purworejo Pasir Sakti)



Gambar 4.2 (Akar *Rhizophora mucronata* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)



Gambar 4.3 (Akar *Avicenia marina* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)



Akar
Acanthus
ilicifolius

Gambar 4.4 (Akar *Acanthus ilicifolius* dari Sriminosari Labuhan Maringgai)

4. Bunga

Karakter morfologi bunga mangrove terdapat kesamaan antara susunan bunga dan warna bunga. Susunan bunga pada sampel dari Purworejo Pasir Sakti majemuk yaitu pada jenis *Avicenia marina* dan *Rhizophora mucronata* sedangkan susunan bunga pada sampel dari Desa Sriminosari Labuhan Maringgai benang, majemuk yaitu pada jenis *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora mucronata*, *Avicenia marina*, Warna bunga dari sampel Purworejo Pasir sakti berwarna kuning pada jenis *Avicenia marina*, dan warna putih-kuning pada jenis *Rhizophora mucronata*, sedangkan warna bunga dari sampel Desa Sriminosari Labuhan maringgai berwarna putih-merah muda pada jenis *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora mucronata*.



Bunga
Acanthus
ilicifolius

Gambar 5.1 (Bunga *Acanthus ilicifolius* dari Sriminosari)



Bunga *avicenia marina*

Gambar 5.2 (Bunga *Avicenia marina* dari Sriminosari)

5. Buah

Karakter morfologi buah mangrove dikedua daerah sampling terdapat perbedaan. Perbedaan diantara keduanya terdapat pada bentuk buah dan warna buah. Bentuk buah mangrove dari Purworejo Pasir Sakti berbentuk buah buni pada jenis *Avicenia marina*, dan berbentuk memanjang, pada jenis *Rhizophora mucronata*, Sedangkan bentuk buah dari Desa Sriminosari berbentuk seperti apel pada jenis *Sonneratia caseolaris* Warna buah dari Purworejo berwarna hijau muda (No.2 pada kartu) pada jenis *Avicenia marina*, dan berwarna hijau tua(No. 5 pada kartu) pada jenis *Rhizophora mucronata*, Sedangkan warna buah dari Desa Sriminosari berwarna hijau(No.4 pada kartu) pada jenis *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora apiculata*. (Prasad, 1986) Pada jenis *Sonneratia caseolaris* ini terdapat ciri khas yaitu buahnya dapat dibuat menjadi sirup.



Buah
Sonneratia caseolaris

Gambar 6.1 (Buah *Sonneratia caseolaris* dari Sriminosari)



Gambar 6.2 (Buah *Rhizophora mucronata* dari Purworejo)



Gambar 6.3 (Buah *Acanthus ilicifolius* dari Sriminosari)

C) Karakter Kuantitatif Tumbuhan Mangrove di Purworejo

Berdasarkan pengukuran daun dan batang tumbuhan mangrove dapat dilihat bahwa daun terpanjang pada jenis *Rhizophora mucronata* (RhM 1) yaitu dengan panjang 15,7 dan daun terlebar pada *Avicennia marina* (AvM 5) dengan lebar 7,5. Batang pada tumbuhan mangrove memiliki keliling lingkaran 184 dan diameter 58,59 pada jenis *Avicennia marina*. Pada Jenis *Rhizophora mucronata* memiliki keliling 118 dan diameter 37,57.

D) Karakter Kuantitatif Tumbuhan Mangrove di Desa Sriminosari

Berdasarkan pengukuran daun dan batang tumbuhan mangrove yang ada di demak yaitu pada Jenis *Sonneratia caseolaris* pada pengulangan SoB 1 adalah 19,3, merupakan daun terpanjang dan terlebar yaitu 5,2. Pada jenis *Acanthus ilicifolius* daun terpanjang terdapat pada pengulangan AcB3 yaitu dengan ukuran 16,2 dan daun terlebar terdapat pada pengulangan AcB 3 dan AcB 4 yaitu 6,1. Pada jenis *Rhizophora mucronata* daun terpanjang terdapat pada pengulangan RmB3 yaitu 14,8 dan daun terlebar pada

pengulangan RmB5 dengan ukuran 5,9. Pada jenis *Rhizophora apiculata* daun terpanjang terdapat pada pengulangan RaB 4 yaitu 20, dan daun terlebar pada pengulangan RaB4 yaitu 7,7. Pada jenis *Avicennia marina* daun terpanjang terdapat pada pengulangan AvB1 yaitu 16,8 dan daun terlebar pada pengulangan AvB1 dan AvB5 yaitu 6,7. Pada pengukuran batang jenis *Sonneratia caseolaris* memiliki keliling lingkaran 126, dan diameter batang 40,12, pada jenis *Acanthus ilicifolius* memiliki keliling lingkaran 77 dan diameter batang 14,52, pada jenis *Rhizophora apiculata* memiliki keliling lingkaran 78 dan diameter batang 24,84, pada jenis *Rhizophora mucronata* memiliki keliling lingkaran 212 dan diameter batang 67,51, dan pada jenis *Avicennia marina* memiliki keliling lingkaran 216 dan diameter batang 68,78.

3. Desain Herbarium Karakter Morfologi Tumbuhan Mangrove

Media Pembelajaran yang dibuat berbentuk media herbarium. Media yang telah dibuat divalidasi kepada dosen mata kuliah Sistematika Tumbuhan dan media pembelajaran IAIDA Lampung selaku validator ahli materi dan ahli media serta mahasiswa Pendidikan Biologi IAIDA Lampung sebagai pengguna media belajar menggunakan angket. Desain isi dibuat singkat, jelas dan menggunakan bahasa sederhana yang mudah dipahami oleh mahasiswa ataupun khalayak umum.

Tumbuhan mangrove yang diherbarium meliputi daun, batang, selain itu seperti akar, bunga, dan buah itu terkadang tidak ada. Misalnya akar, mangrove itu sulit didapat karena ketika tumbuhan tersebut termasuk tumbuhan besar, sehingga sulit dicabut. Jenis tumbuhan mangrove yang berasal dari Purworejo Pasir Sakti yaitu, *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* dan yang berasal dari Sriminosari Labuhan Maringgai yaitu, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia caseolaris*, *Acanthus ilicifolius*. Desain meliputi Desain sampul, Desain kata pengantar dan daftar isi, Desain petunjuk penggunaan, Desain nisi herbarium, Desain daftar pustaka dan Desain Biografi penulis.

4. Analisis Sumber Belajar

Sumber belajar yang dibuat adalah sumber belajar yang berbentuk herbarium. Herbarium yang telah dibuat diujikan kepada Dosen Mata Kuliah Sistematika tumbuhan dan media pembelajaran IAIDA Lampung sebagai ahli materi dan ahli media, serta mahasiswa Pendidikan Biologi IAIDA Lampung sebagai pengguna sumber belajar dengan menggunakan kuisioner (angket). Pengujian hanya dilakukan satu kali, karena tujuan dari penelitian ini adalah membuat sumber belajar bukan bahan ajar. Hasil penilaian oleh ahli materi terdapat dalam tabel data berikut ini :

Tabel 3.1 Presentase penilaian Herbarium dari Segi Materi

No.	Aspek Penilaian	Presentase %	Rata - rata %
1	Kelayakan isi	96.25%	93.64%
2	Kebahasaan	88.33%	
3	Penyajian	96.36%	

Data Penghitungan kuesioner untuk aspek ahli materi, dalam tabel diatas menunjukkan bahwa presentase kelayakan isi herbarium mencapai 96.25%, artinya isi herbarium dapat dikatakan sangat baik. Presentasi kebahasaan yang digunakan dalam isi herbarium mencapai 88.33%, artinya bahasa yang digunakan sudah sangat baik. Presentasi penyajian herbarium mencapai 96.36%, artinya penyajian dalam herbarium tersebut sudah sangat baik. Rata- rata penilaian presentase aspek penilaian materi sebesar 93.64%, berarti data dikatakan bahwa herbarium yang sudah didesain ini sudah sangat baik dan layak digunakan. Tetapi ada beberapa koreksi yang diberikan oleh ahli materi, yaitu konsisten dalam menggunakan sumber pustaka , terkait tipe buah. Hasil Penilaian oleh ahli media terdapat dalam tabel data berikut ini:

Tabel 3.3 Presentase penilaian Herbarium dari Segi Media

No.	Aspek Penilaian	Presentase %	Rata - rata %
1	Tampilan	88%	89 %
2	Penyajian media	94.28%	
3	Manfaat	85%	

Data perhitungan kuesioner untuk aspek media dalam table atas menunjukkan bahwa, Tampilan media berdasarkan Desain berdasarkan penilaian ahli media diperoleh persentase sebesar 88%, artinya desain sudah sangat baik. Penyajian media diperoleh presentase 94.28%, artinya penyajian media sudah sangat baik. Kemanfaatan media diperoleh persentase 85 % yang artinya manfaat media berupa herbarium sangat baik. Ahli memberikan saran yaitu, bidang display preparat herbarium disisipi dengan plastik bening agar mudah diamati, tanpa mengeluarkan preparat dari tempatnya. Hasil penilaian media secara keseluruhan dengan persentase 89 % artinya adalah sangat layak digunakan di lapangan. Hasil Penilaian herbarium oleh pengguna dalam tabel data sebagai berikut :

Tabel 3.2 Presentase Penilaian Herbarium oleh Pengguna

No	Aspek Penilaian	Presentase %	Rata - rata %
1	Tampilan penyajian	91.24%	92.56%
2.	Kelayakan materi	91.8%	
3.	Bahasa	95.2%	
4.	Keterlaksanaan	92%	

Data yang diperoleh dari perhitungan presentase pengguna adalah menunjukkan bahwa tampilan penyajian sudah sangat baik dengan presentase 91.24%, kelayakan materi mencapai presentase 91.8%, artinya materi yang disajikan sudah sangat baik. Bahasa yang digunakan dalam media sudah sangat baik dengan presentase 95.%. Aspek keterlaksanaan mencapai presentase 92%, artinya sudah sangat baik. Rata-rata semua aspek penilaian pengguna dari segi tampilan penyajian, kelayakan materi bahasa dan keterlaksanaan adalah 92.56 %, sehingga dapat dikatakan bahwa media sudah sangat layak digunakan di lapangan. Salah satu ciri media pendidikan yaitu memiliki ciri fiksatif yang menggambarkan kemampuan media menyimpan objek. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru pada siswa. (Hamalik, 1986 dalam Arsyad, 2014).

E. Penutup

1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan sekaligus menjawab permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Keragaman karakter morfologi tumbuhan mangrove di Purworejo Kecamatan Pasir Sakti dan Sriminosari Labuhan Maringgai dapat dilihat dari variasi karakter pada daun, batang, akar, bunga dan buah. Terdapat 2 spesies berasal dari Purworejo dengan jenis *Avicenia marina*, *Rhizophora mucronata* Sedangkan 5 spesies berasal dari Desa Sriminosari Kec. Labuhan Maringgai yaitu, *Sonneratia caseolaris*, *Acanthus ilicifolius*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicenia marina*. Secara keseluruhan di Desa Sriminosari Kecamatan Labuhan Maringgai lebih variasi jenisnya.
- b. Hasil penilaian herbarium secara keseluruhan dari segi materi, media dan pengguna adalah 91.73% sehingga dapat dikatakan bahwa desain herbarium yang dibuat sudah baik dan layak digunakan di lapangan.

2. Saran

Saran yang penulis berikan diantaranya :

- a. Karakter morfologi lainnya seperti biji dapat dikaji dalam penelitian selanjutnya untuk menambah wawasan keilmuan.
- b. Penelitian mengenai anatomi dan fisiologi yang terkandung dalam daun dan batang tumbuhan mangrove dapat dikaji dalam penelitian selanjutnya untuk menambah wawasan keilmuan.
- c. Hasil penelitian ini dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya misalnya penelitian RND sehingga dapat dipublikasikan kepada mahasiswa dan khalayak umum.

DAFTAR PUSTAKA

- A, N. (2002). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Assidig, A. K. (2008). *Kamus Lengkap Biologi*. Yogyakarta: Panji Pustaka
- Azwar, S. (1998). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cresswell.(2013).*Metode Penelitian*. Yogyakarta:Pustaka pelajar.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Kudus: Menara Kudus, 1997.
- Dewi, N., & Diansah, I. (2022). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 77-91.
- Dewi, N., & eka Purnama, I. (2023). IMPLEMENTASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 2(2), 34-45.
- Diansah, I., & Dewi, N. (2022). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS PADA BAHASAN KALOR. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 19-36.
- Fachrul, M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Faisal, S. (1982). *Metode Penelitian Pendidikan* . Surabaya: Usaha Nasional.
- Tjitrosoepomo. (2007). *Morfologi Tumbuhan* . Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hayati, N. (2015). *Taksonomi Tumbuhan*. Semarang: CV Karya Abadi.
- Hamatun, H., & Rifai, M. R. (2022). Studi Pemahaman Konsep Energi Dalam Penyelesaian Berbagai Persoalan Fisika Pada Perkuliahan Fisika Dasar. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 90-99.
- Hamatun, H., Diansah, I., & Aziz, F. (2022). Pendampingan Pembelajaran Fisika Kelas Xi Ipa 1 Untuk Mengembangkan Ketrampilan Belajar Di Ma Darul Amal Lampung. *Member: Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Hamzah.(2010). *Tumbuhan Mangrove*.Jakarta :Erlangga
- Irawan, B. (2013). *Karakterisasi dan Kekekabatan Tumbuhan Mangrove Rhizoporaceae Berdasarkan Morfologi, Anatomi dan Struktur Luar Serbuk Sari*. Bandung: Universitas UNPAD.
- J, H. P. (2007). *The Biology of Mangroves Oxford* . New York: University Press.

- Kapludin, Y. (2013). *Karakterisasi dan Morfologi Keragaman Biota pada Vegetasi Mangrove Dusun Wael Kabupaten Seram Bagian Barat*. Ambon : Universitas Darussalam.
- Kurniawan, M. A., & Sari, R. N. (2022). Manajemen Pemasaran Jasa Pendidikan Dalam Meningkatkan Kuantitas Peserta Didik Madrasah Aliyah Muhammadiyah Metro. *Roqooba Journal of Islamic Education Management*, 2(2), 61-74.
- Lazwardi, D., & Paisal, A. (2022). Implementasi Penilaian Sikap pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI). *Jurnal Kajian Pendidikan Islam*, 200-209.
- Liandiani. (2006). *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: Sunset Kemenag Go Id.
- M, I. S. (2011). *Strategi pembelajaran agama islam berbasis PAIKEM (pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan)*. semarang: rasail media group.
- Moleong, L. J. (2005). *Metodologi Penelitian Kualitatif Cet X*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Munawaroh, I. (2022). **PENCUCIAN DAN PENGOLAHAN KERANG KIJING (Pilsbryoconcha exilis) TERHADAP KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DARI PERAIRAN DAM RAMAN KOTA METRO LAMPUNG**. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 37-47.
- Munawaroh, I. A. (2023). Uji Toksisitas Neutrasedutikal Jelly Drink Putri Malu dan Secang Terhadap Mencit. *Jurnal Kesehatan Farmasi*, 56-62.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar - dasar Ekologi Terjemahan Tjahjono Samingan* . Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Partomihardjo, S. d. (2003). *Permulaan alami hutan mangrove Pulau Nusa Kambangan Jawa Tengah* . Dalam Jamal et al *Proyek Investarisasi dan Karakterisasi sumberdaya Hayati Pusat Penelitian Biologi -LIPI Bogor* , 393-402.
- Pramudji. (2003). *Keanekaragaman Flora di hutan mangrove kawasan pesisir Teluk Mandar, Polewali, Provinsi Sulawesi Selatan*. *Kajian Pendahuluan Biota*, VIII 3 135-142.
- Prasad . 1986. Colour. *JARQ Vol. 20 (3): 147-153 Growth Diagnosis of Rice Plants by Means of Leaf*
- Reece, C. N. (2012). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3 terjemahan Damaring Tyas Wulandari*. Jakarta: Erlangga.
- Ridwan dan Sunarto. 2013. *Pengantar Statistik untuk Penelitian, Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Rifai, M. R. (2022). **PENGARUH EKSTRAK BUAH LEUNCA TERHADAP MORTALITAS LARVA LALAT RUMAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 27-40.
- Rusmalinda, R., & Syaifudin, A. (2022). **KEEFEKTIFAN MODEL DISCOVERY LEARNING DENGAN TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI)**

- TERHADAP KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 59-76.
- Rusmalinda, R., & Rahmadani, R. (2022). KEEFEKTIFAN MODEL DISCOVERY LEARNING DENGAN TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA. *BIOLOVA*, 3(2).
- Rusmalinda, R., & Rifai, M. R. (2023). TINGKAT PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG KEBERADAAN JENIS NYAMUK PENYEBAB DBD TERHADAP CARA PENANGANAN. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 2(2), 61-70.
- Sarwono, J. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R n D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi, S. d. (2004). *Ekologi hutan mangrove di Tumbu –tumbu Lampepi dan Wungkolo, Pulau Wawonji, Sulawesi Tenggara . Dalam Rugayah et al Laporan Teknik Proyek Inventarisasi dan Karakterisasi Sumberdaya Hayati Pusat Peneliti Biologi LIPI Bogor*, 71-85.
- Suryabrata, sumadi.(2006). *Metodologi Penelitian* . Jakarta:PT Grafindo Persada
- Syaifudin, A. (2022). THE EFFECT OF A WIDE CONSORTIA OF INDIGEN BACTERIA TOWARD LIQUID FERTILIZER QUALITY OF KEPOK BANANA PEEL (*Mussa Ecuminata* L.). *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 56-67.
- Syaifudin, A. (2023). ANALISIS HASIL UJI KANDUNGAN NITROGEN PADA PUPUK ORGANIK KULIT KOPI HASIL PENGARUH KONSORSIA BAKTERI INDIGEN. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 2(2), 1-9.
- W, G. (1993, April Ambon). Indonesia's Mangrove An update on remaining area and main management issue. *Dalam Seminar Coastal Zone Management of Small Island Ecosystems*, pp. 7-10.
- Warsito, B. (2008). *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta Rineka Cipta.
- Widhy, P. (2012). *Herbarium*. Bandung: Alfabeta