

**KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI KAWASAN BEEJAY
BAKAU RESORT (BJBR) PROBOLINGGO DAN
PEMANFAATANNYA SEBAGAI BOOKLET**

SKRIPSI



Nusrotul'Aziz

NIM : 21211080004

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

2025

**KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI KAWASAN BEEJAY
BAKAU RESORT (BJBR) PROBOLINGGO DAN
PEMANFAATANNYA SEBAGAI BOOKLET**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Progra Studi Tadris Biologi



Oleh:

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Nusrotul'Aziz
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

2025

**KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI KAWASAN BEEJAY
BAKAU RESORT (BJBR) PROBOLINGGO DAN
PEMANFAATANNYA SEBAGAI BOOKLET**

SKRIPSI

diajukan Kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Progra Studi Tadris Biologi

Oleh:

Nusrotul'Aziz

NIM : 21211080004

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Disetujui Pembimbing
J E  R

Heni Setyawati, S.Si., M.Pd.
NIP. 198707292019032006

KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI KAWASAN BEEJAY BAKAU RESORT (BJBR) PROBOLINGGO DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BOOKLET

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi

Hari : Senin

Tanggal : 22 Desember 2025

Tim Penguji

Ketua


Dr. Wiwin Maisvaroh, M.Si
NIP. 198212152006042005

Sekretaris


Bayu Sandika, S.Si., M.Si
NIP. 198811132023211016

Anggota :

1. Dr. Husni Mubarok, S.Pd., M.Si (.....)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Disetujui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.
NIP. 197304200031005

MOTTO

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ إِمَّا كَسَبُواْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tanagan manusia. (melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar kembali ke jalan yang benar.” (QS. Ar-Rum [30] : 41)*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

*Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahan* (Jakarta: Kementerian Agama, Accesed November 27, 2025) <https://quran.kemenag.go.id>

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur atas kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Tidak lupa sholawat serta salam tetap tecurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. dengan rasa khas dan kelimpahan hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibunda Roufa Hasanah. Beliau adalah pintu surgaku, panutan dalam hidup saya. Semangatnya, giatnya, rajinnya, tekunnya, sabarnya, dan segalanya yang ada di dalam diri beliau menjadikan acuan saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Doa dan sujudnya yang menembus langit sehingga dapat melancarkan jalan untuk kesuksesan anak-anaknya.
2. Ayahanda Drs. Samsul Hidayat. Beliau adalah cinta pertama dan motivator saya, cinta dan perhatian sesungguhnya didalam hidup saya, dorongan dan nasehat beliau yang menjadikan saya terpacu dalam mengejar pendidikan sarjana sehingga saya berhasil menjadi perempuan mandiri seperti yang beliau tanamkan dalam diri saya.
3. Kepada ketiga kakak saya Achmad Muhyiddin Akbar, Lailatul Fitria, dan Nihayatul Mardhiyyah yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga ini menjadi langkah awal yang lebih baik untuk masa yang akan datang dan semoga karya sederhana ini bisa menjadi kebanggan kecil untuk kalian yang saya cintai.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, serta para sahabat yang menjadi tauladan dalam menebar kebaikan dan amal saleh. Atas limpahan rahmat dan pertolongan Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet”.

Penulis skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati ini dengan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Hepni, S.Ag., M.M., CPEM., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, beserta seluruh jajaran, atas dukungan terhadap penyelenggaraan pendidikan di lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Dr. H. Abdul Mu’is, S.Ag., M.Si., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, atas fasilitas dan layanan akademik yang menunjang kelancaran studi penulis.
3. Dr. Hartono, Mpd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains, atas arahan dan motivasi yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si., selaku koordinator Program Studi Tadris Biologi, atas bimbingan, saran, dan dukungan yang diberikan selama perkuliahan.
5. Heni Setyawati, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan, semangat, motivasi, dan telah menyempatkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan serta menyusun skripsi hingga selesai dengan baik dan tepat waktu. Menjadi salah satu anak dari bimbingan ibu merupakan suatu nikmat yang saya

syukuri. Terimakasih ibu semoga jerih payahmu terbayarkan dan selalu dilimpahkan kesehatan.

6. Laila Khusnah, M.Pd., S.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa mendampingi dari awal perkuliahan hingga dititik ini.
7. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si., selaku validator ahli materi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis menilai serta memberikan kritik dan saran yang begitu bermanfaat.
8. Dr. Husni Mubarok, S.Pd., M.Si., selaku validator ahli media yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu menilai serta memberikan kritik dan saran yang begitu bermanfaat.
9. Afri Irawan, S.Si., M.Si., selaku Ahli Taksonomi Mangrove, Bidang Keahlian Biodiversitas dan Sitematika Tumbuhan, Universitas Pendidikan Indonesia, atas kesediannya menjadi validator.
10. Seluruh Dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
11. Bapak Joko Yulianto selaku HRD di Beejay Bakau Resort yang telah memberikan izin penulis dalam melakukan penelitian.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini hingga selesai.

Jazakumullah ahsanal jaza’. Semoga segala amal baik mendapatkan ridha dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun semangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, 26 November 2025

Nusrrotul ‘Aziz

NIM. 212101080004

ABSTRAK

Nusrutul 'Aziz, 2025: *Keanekaragaman Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo dan Pemanfaatannya sebagai Booklet*

Kata kunci: BJBR, Booklet, Keanekaragaman Mangrove

Beejay Bakau Resort merupakan kawasan ekowisata dan didalamnya terdapat ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologis yang penting, untuk melindungi pantai dari abrasi, mencegah intrusi air laut, menstabilkan tanah, serta menjadi habitat berbagai macam fauna lainnya. Pada kawasan BJBR, spesies mangrove belum diketahui dan belum dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman mangrove serta pemanfaatannya sebagai booklet, jadi penting dilakukan sebagai upaya konservasi sekaligus menyediakan sumber belajar konstektual untuk pembelajaran biologi berbasis lingkungan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk: 1) Mengetahui apa saja jenis mangrove yang ditemukan di kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo. 2) Menganalisis indeks keanekaragaman jenis mangrove di kawasan BJBR Probolinggo. 3) Menguji validitas booklet hasil penelitian keanekaragaman mangrove di Kawasn Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo.

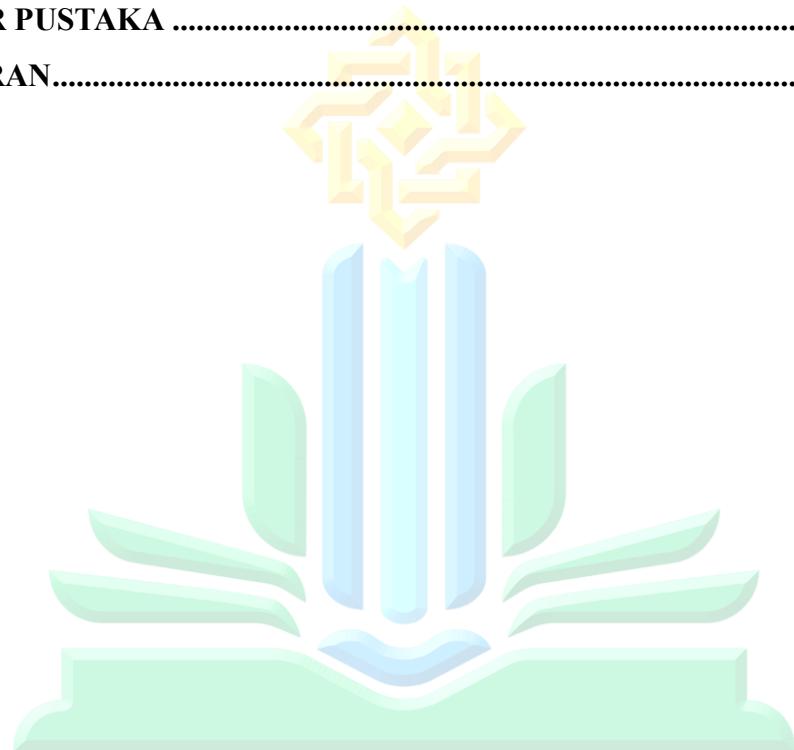
Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *line transek* yang dikombinasikan dengan plot sampling. Plot dipilih sesuai dengan vegetasi yang diteliti, dengan menjadikan 3 stasiun didasarkan pada perbedaan kondisi lingkungan. Jumlah plot pada stasiun disesuaikan dengan luas stasiun, pada stasiun 1 4 plot, stasiun 2 jumlah 3 plot dan stasiun 3 berjumlah 3 plot. Data yang dikumpulkan mencakup data vegetasi berupa jenis mangrove, jumlah individu per plot, data lingkungan berupa suhu, DO, salinitas, pH, dan substrat. Analisis data yang dilakukan mencakup identifikasi mangrove menggunakan buku panduan dan aplikasi *MonMang*, kemudian divalidasi oleh ahli taksonomi. Analisis keanekaragaman dapat dilakukan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), yang dianalisis menggunakan program *PAST ver 4.09*. hasil penelitian dijadikan booklet yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Terdapat 6 spesies yang ditemukan yaitu, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Xylocarpus moluccensis*. 2) Indeks keanekaragaman (H') diperoleh senilai 2,641 pada tingkat vegetasi pohon tergolong kategori sedang, dan 1,833 pada vegetasi pancang, yang menunjukkan bahwa keanekaragaman mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort tergolong dalam kategori sedang. 3) Hasil validasi media 94,23% dalam kategori sangat valid digunakan dan validasi materi 85,4% dalam kategori sangat valid.

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian.....	1
B. Fokus Penelitian	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Definisi Istilah	9
F. Sistematika Pembahasan	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Penelitian Terdahulu	12
B. Kajian Teori.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	36
B. Lokasi Penelitian	37
C. Subjek Penelitian.....	39
D. Teknik Pengumpulan Data	39
E. Analisis Data	46
F. Keabsahan Data.....	47
G. Tahap-Tahap Penelitian.....	49
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	51
A. Gambaran Obyek Penelitian.....	51

	Hal
B. Penyajian Data dan Analisis	52
C. Pembahasan Temuan	59
BAB V PENUTUP	73
A. Simpulan.....	73
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	79



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

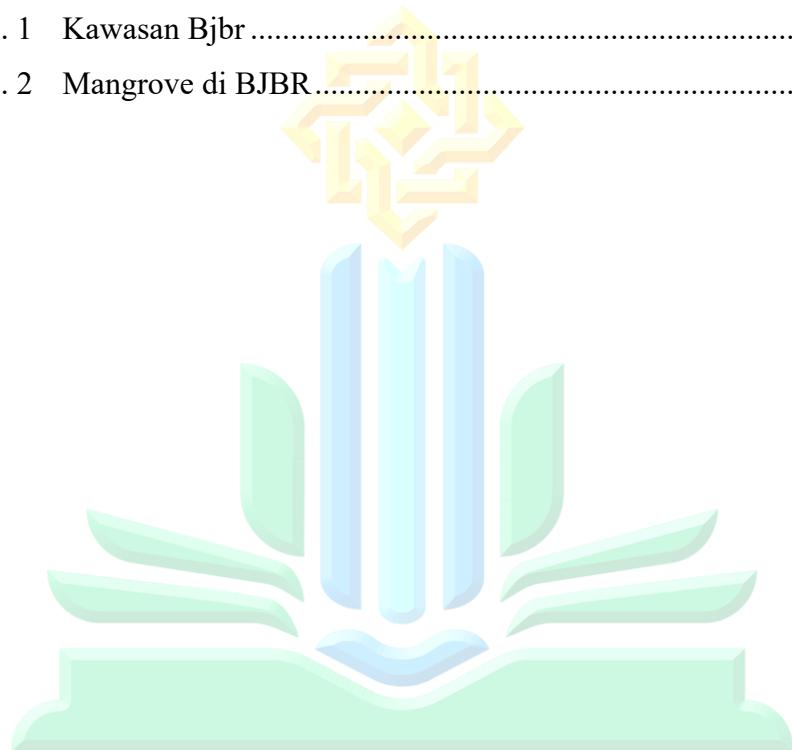
DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal.
Tabel 2. 1	Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu.....	16
Table 3. 1	Karakteristik setiap Stasiun	40
Table 3. 2	Pedoman Penilaian Instrumen Validasi Ahli	45
Table 3. 3	Kriteria Validasi Booklet.....	46
Tabel 4. 1	Daftar Jenis Mangrove BJBR	53
Tabel 4. 2	Data Vegetasi Tingkat Pohon di BJBR	54
Tabel 4. 3	Data Vegetasi Tingkat Pancang di BJBR	55
Tabel 4. 4	Data Vegetasi Tingkat Semai di BJBR.....	56
Tabel 4. 5	Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan	54
Tabel 4. 6	Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Tingkat Pohon.....	55
Tabel 4. 7	Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Tingkat Pancang	55
Tabel 4. 8	Hasil Validasi pada Booklet	56
Tabel 4. 9	Saran-Saran Validator terhadap Booklet Keanekaragaman Mangrove di Kawasan BJBR.....	56
Tabel 4. 10	Komentar dan Saran Produk Dari Ahli Materi	65
Tabel 4. 11	Komentar dan Saran dari Ahli Media.....	66

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal.
Gambar 2. 1	Kawasan BJBR	30
Gambar 2. 2	Hutang Mangrove di BJBR	31
Gambar 3. 1	Stasiun Pengamatan dan Titik Sampling	38
Gambar 3. 2	Desain Letak Stasiun dan Plot Pengamatan	42
Gambar 4. 1	Kawasan Bjbr	51
Gambar 4. 2	Mangrove di BJBR	58



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Indonesia terdapat sekitar 3,36 hektar hutan mangrove, menjadikan Indonesia negara dengan luas terbesar di dunia, mencakup 20-25% dari total ekosistem mangrove keseluruhan.¹ Mangrove merupakan ekosistem yang berada di daerah estuari yang menjadi habitat beraneka macam biota didalamnya.² Mangrove juga memiliki nilai penting bagi kehidupan masyarakat baik nilai ekonomis dan nilai esensial bagi kelangsungan hidup kita, diantaranya sebagai penghasil oksigen dan penyerap gas karbondioksida serta sebagai pencegah abrasi. Selain itu, mangrove juga dapat bermanfaat dalam bidang pariwisata, khususnya melalui pengembangan ekowisata mangrove yang tidak hanya untuk kegiatan berwisata, tetapi juga edukasi tentang keanekaragaman spesies mangrove yang terdapat di kawasan tersebut.³

Keanekaragaman mangrove di Indonesia adalah yang tertinggi di dunia, dengan jumlah 202 jenis mangrove yang meliputi jenis pohon, pancang dan semai.⁴ Keanekaragaman adalah salah satu komunitas yang

¹ Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KANAL), 2022 <https://kanalkomunikasi.pskl.menlhk.go.id/mangrove-indonesia-untuk-dunia/#:~:text=Setiap%20tanggal%202026%20Juli%2C%20kita,Nusa%20tenggara%20seluas%2039.974%20Ha>

² Andi Nur Samsi dan Muhammad Sri Yusal, “Identifikasi Tumbuhan Mangrove Dan Pemanfaatannya Di Pulau Aru Provinsi Maluku”, Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains 3, no. 2 (2022): 47-50, <https://doi.org/10.51673/jips.v3i2.1012>.

³ Odilia Zai, “Inventarisasi Jenis-Jenis Mangrove di Kawasan Pelestarian Hutan Mangrove di Pantai Paluh Merbau Kecamatan Percut Sei Tuan”, digilib.unimed.ac.id, 2024.

⁴ Astina Alimuddin, “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X”, (2023): 12-13.

memiliki perbedaan struktur dengan komunitas lain. Mangrove merupakan tipe hutan yang berada di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove adalah salah satu tipe hutan hujan tropis yang berada pada garis pantai perairan tropis dan subtropis, tumbuhan ini merupakan peralihan dari ekosistem darat dan ekosistem laut. Mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang tergolong ke dalam tumbuhan yang dapat hidup pada kondisi salinitas tinggi.⁵

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Kementerian PPN/Bappenas) telah merencanakan target pengelolaan ekosistem mangrove, salah satu indikator target yang dirancang adalah luasan mangrove yang akan direhabilitasi.⁶ Dalam wilayah pantai, ekosistem mangrove berperan dalam menjaga keseimbangan lingkungan, mendukung pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Mangrove juga memiliki kemampuan menyerap karbon dalam jumlah besar. Mangrove memerlukan peran yang cukup penting untuk menjaga perubahan iklim, namun populasi mangrove kini terancam punah.⁷ Dengan adanya rehabilitasi pada hutan mangrove kita dapat menjadikan hutan mangrove sebagai sarana edukasi bagi masyarakat umum dan juga bagi peserta didik yang kurang atau bahkan belum diketahui

⁵ Aswenty Musbihatin, “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petangoran Gebang Teluk Pandan Pesawaran”, Skripsi, 2020.

⁶ Bintang Rizky, “Simak Target Rehabilitasi Mangrove Indonesia Hingga 2045”, Good stats, 21 Februari 2025, <https://data.goodstats.id/statistic/simak-target-rehabilitasi-mangrove-indonesia-hingga-2045-zSrVI>

⁷ Thasya Anggraini Imamah, Anang Kurniawan, dan Naylul Kamilyah, “Analisis Pemanfaatan Ekowisata Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar”, Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik 1 no. 6 (Desember 2024): 364.

tentang keanekaragaman jenis mangrove yang ada di Indonesia. Kurangnya edukasi tentang pengenalan mangrove menjadikan kesenjangan bahwasannya tumbuhan mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang berperan dalam wilayah pantai.⁸

Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir, antara lain sebagai penahan abrasi, penyedia habitat bagi biota laut.⁹ Keanekaragaman mangrove juga dapat menjadi indikator kesehatan ekosistem pesisir, menjadikan kajian terhadap keanekaragaman mangrove sangat diperlukan. Pada kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) di Probolinggo terdapat kawasan hutan mangrove yang ditumbuhi beberapa spesies mangrove. Beejay Bakau Resort (BJBR) merupakan salah satu kawasan yang mengintegrasikan konservasi mangrove dengan pariwisata. BJBR merupakan ekowisata bakau seluas 5 hektar yang dijadikan sebagai destinasi wisata edukasi berbasis konservasi mangrove.¹⁰

Pada kawasan BJBR merupakan kawasan ekowisata yang berguna untuk melestarikan lingkungan dan meningkatkan potensi lokal. Dengan prinsip utama konservasi, pendidikan, dan manfaat ekonomi yang berkelanjutan. Namun pada kawasan BJBR data keanekaragaman mangrove

⁸ Thasya Anggraini Imamah, Anang Kurniawan, dan Naylul Kamilyah, “*Analisis Pemanfaatan Ekowisata Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar*”, Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik 1 no. 6 (Desember 2024).

⁹ Rosita, “*Analisis Keanekaragaman Dan Kelimpahan Gastropoda Di Ekosistem Mangrove Desa Masani Kecamatan Poso Pesisir Sumber Belajar Biologi*”, Repository Universitas Sintuwo Maroso, 2024, <http://repository.unsimar.ac.id/id/eprint/2052>

¹⁰ Bintang Rizky, “*Simak Target Rehabilitasi Mangrove Indonesia Hingga 2045*”, Good stats, 21 Februari 2025, <https://data.goodstats.id/statistic/simak-target-rehabilitasi-mangrove-indonesia-hingga-2045-zSrVI>

masih minim dikarenakan inventarisasi yang dilakukan sebelumnya terbatas dan indeks keanekaragaman belum lengkap atau bahkan belum diketahui. Pemanfaatan BJBR sebagai laboratorium alam masih belum maksimal karena kurangnya informasi mengenai nama-nama spesies mangrove serta belum tersedianya media pembelajaran berbasis potensi lokal, khususnya bagi siswa dan masyarakat umum pengunjung Beejay Bakau Resort. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang dapat mengungkap jenis-jenis mangrove di BJBR, bagaimana indeks keanekaragamannya serta validitas sumber belajar berupa booklet yang akan dijadikan sebagai sumber belajar berbasis lingkungan.

Pada kawasan Beejay Bakau Resort Probolinggo, tumbuhan mangrove tidak secara alami, namun dilakukan penanaman secara berkala. Jenis mangrove yang banyak ditanam merupakan jenis *Rhizophora mucronata*. Penelitian oleh Rana Febrina dan Ulfie Faizah yang dilakukan pada kawasan Beejay Bakau Resort Kota Probolinggo pada tahun 2022 menemukan 3 jenis mangrove yaitu, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia*.¹¹ Berdasarkan hasil observasi dan didampingi oleh Bapak Hasan salah satu pengelola hutan mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort Kota Probolinggo pada bulan Mei 2025 diketahui bahwa terdapat penambahan spesies pada tumbuhan mangrove yang ada pada kawasan BJBR Kota Probolinggo. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian

¹¹ Rana Febrina dan Ulfie Faizah, “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Burung Di Kawasan Mangrove Bee Jay Bakau Resort (BJBR) Kota Probolinggo”, (2022).

terbaru untuk mengetahui spesies mangrove yang sudah ditambahkan pada kawasan BJBR. Hal ini dapat dijadikan sebagai keterbaruan pada penelitian ini sehingga dapat dijadikan sebagai informasi tambahan yang dapat dituangkan ke dalam media berupa booklet.

Terdapat penelitian serupa yang dilakukan di pesisir pantai cemara selatan kabupaten Lombok Barat oleh Muhamad Abdurrahman menunjukkan bahwa terdapat empat jenis mangrove, yaitu *Rhizophora piculata*, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, dan *Sonetaria alba*. Pada penelitian tersebut juga dijelaskan keanekaragaman mangrove pada pesisir pantai cemara tergolong rendah dengan nilai indeks keanekaragaman bekisar 0,023-0,612.¹²

Beejay Bakau Resort (BJBR) bisa memberikan peran yang penting terhadap keseimbangan ekosistem pesisir pantai. Dalam pengelolaan hutan mangrove pada kawasan ini terlihat adanya potensi besar sebagai pengayaan pada mata pelajaran biologi yang kontekstual. Penggabungan antara konservasi dan edukasi menjadikan suasana belajar yang menyenangkan. Edukasi tentang mangrove yang inovatif dan kontekstual diperlukan untuk mengenalkan ekosistem mangrove dan nilai pentingnya bagi generasi muda. Dengan adanya hutan mangrove sebagai laboratorium alam siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang mengintegritaskan pengetahuan dan fenomena nyata di alam.

¹² Mohammad Abdurrahman Janiarta dan Sucika Armiani, “Struktur Komunitas Mangrove Di Pesisir Pantai Cemara Selatan Kabupaten Lombok Barat Sebagai Bahan Penyusunan Modul Ekologi”, BIOMA 3, no. 1, (2021).

Penelitian tentang keanekaragaman mangrove ini memiliki hubungan yang erat dengan pembelajaran biologi di sekolah, khususnya pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA. Pada aspek substansi biologi, mangrove merupakan salah satu contoh nyata keanekaragaman hayati tingkat ekosistem. Dengan mengkaji langsung keanekaragaman mangrove, peserta didik dapat mempelajari bagaimana variasi jenis tumbuhan dipengaruhi oleh faktor lingungan dan interaksinya dengan organisme lain.

Potensi kawasan hutan mangrove di BJBR dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang menarik bagi peserta didik mupun masyarakat umum melalui media pembelajaran berbentuk booklet. Media ini berperan dalam memperkenalkan keanekaragaman mangrove serta dapat menumbuhkan pentingnya pelestarian lingkungan. Booklet merupakan salah satu bahan ajar yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, karena disusun berdasarkan potensi lokal. Booklet merupakan inovasi berbentuk media cetak yang dikemas dengan menarik, full colour dan dalam bentuk yang memiliki ukuran kecil dengan ketebalan tipis, dan penyajiannya dilengkapi dengan gambar-gambar.¹³

Booklet mampu memadukan teks ringkas dengan gambar nyata hasil penelitian sehingga lebih menarik, kontekstual, serta relevan dengan materi keanekaragaman hayati pada pembelajaran biologi SMA. Booklet juga

¹³ Riska Yulia Putri, "Keanekaragaman Cyperaceae Di Kawasan Persawahan Desa Tanipah Sebagai Bahan Pengayaan Konsep Keanekaragaman Hayati Berbentuk E-Booklet", Nectar Jurnal Pendidikan Biologi 3, (2022), <https://doi.org/10.31002/nectar.v3i1.2425>.

mudah diperbanyak dan dapat digunakan secara cetak maupun digital serta efektif dan tidak hanya digunakan untuk meningkatkan literasi oleh siswa namun juga bisa dijadikan literasi lingkungan oleh masyarakat, khususnya pengunjung kawasan BJBR.¹⁴

Dari penjelasan tersebut, sebagai latar belakang permasalahan, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo Dan Pemanfatannya Sebagai Booklet”.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian yang dapat diuraikan berdasarkan latar belakang ialah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis mangrove yang ada pada kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo?
2. Bagaimana indeks keanekaragaman jenis mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo?
3. Bagaimana validitas booklet Keanekaragaman Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian yang telah disusun, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

¹⁴ Khairun Nisa, “Pengembangan Media Booklet Kimia Berbasis Sets pada Kelas X MAN 2 Tanah Datar”, Repository Kampus Sains Islam Refleksi Surau Minangkabau, 2021.

1. Untuk mengetahui jenis mangrove yang ada pada kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo.
2. Untuk menganalisis indeks keanekaragaman jenis mangrove yang ada di kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo.
3. Untuk menguji validitas booklet Keanekaragaman Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo

D. Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang biologi dan pendidikan, memberikan wawasan ilmiah dalam bidang biologi konservasi, khususnya tentang keanekaragaman mangrove dan pemanfaatannya dalam dunia pendidikan.
2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan berguna bagi
 - a. Bagi siswa dan guru
Booklet yang dibuat dapat menjadi pengayaan pada pembelajaran biologi yang kontekstual, relevan, dan berbasis potensi lokal.
 - b. Bagi pengelola BJBR
Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai evaluasi untuk pengelola .
 - c. Bagi masyarakat umum atau sekitar wilayah BJBR
Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang ragam spesies mangrove yang ada pada kawasan BJBR.

E. Definisi Istilah

1. Keanekaragaman Mangrove

Keanekaragaman mangrove merupakan variasi jenis tumbuhan mangrove yang hidup pada pesisir pantai memuat aspek spesies, struktur dan peran ekologisnya. Dalam penelitian ini mencakup jumlah dan jenis spesies mangrove yang ada pada kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR).

2. Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo

BJBR merupakan kawasan ekowisata berbasis konservasi mangrove yang berada di kawasan kota Probolinggo, Jawa Timur. Ekowisata ini merupakan zona pesisir yang ditanami mangrove untuk menjadikan upaya pelestarian lingkungan dan juga objek wisata.

3. Booklet

Booklet merupakan media pembelajaran dalam bentuk buku yang dirancang ringkas, padat informasi, dan terdapat gambar visual. Booklet dalam penelitian ini berisi keanekaragaman atau jenis-jenis species mangrove pada kawasan BJBR yang disusun berdasarkan hasil inventarisasi lapangan. Booklet ini dapat digunakan oleh guru, siswa, serta masyarakat umum yang dapat membaca.

F. Sistematika Pembahasan

Bab pendahuluan, pada bab ini akan menguraikan latar belakang penelitian yang mendasari pentingnya inventarisasi pada keanekaragaman mangrove pada kawasan BJBR. Penjelasan meliputi urgensi menjaga ekosistem hutan mangrove, relevansi dengan pembelajaran biologi, serta

pentingnya menghasilkan e-booklet. Selain itu, pada bab ini dijelaskan juga rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

Bagian selanjutnya, yaitu kajian pustaka dan pada bagian ini memuat penelitian terdahulu dimana penelitian yang sudah dilaksanakan dijadikan landasan untuk mengkaji pada penelitian yang sekarang akan dilakukan. Pada bab ini juga terdapat kajian teori dimana konsep yang menjadi landasan penelitian ini meliputi:

- 1) Keanekaragaman mangrove: pengertian dan ciri-ciri ekosistem mangrove, klasifikasi dan jenis-jenis mangrove, manfaat ekologis dan ekonomis mangrove, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove.
- 2) Beejay Bakau Resort (BJBR): sejarah Beejay Bakau Resort (BJBR).
- 3) Booklet: definisi dan karakteristik booklet, keunggulan serta manfaatnya sebagai media pembelajaran.

Bab selanjutnya, yaitu metode penelitian. Pada bab ini dijelaskan pendekatan yang digunakan, yaitu pendekatan deskriptif kualitatif, dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Lokasi dan subjek penelitian: wilayah BJBR dan pengelola hutan mangrove BJBR.
2. Pengumpulan data: observasi, pengambilan data menggunakan metode plot dan dokumentasi.
3. Analisis data: proses identifikasi, kategorisasi, dan interpretasi data tentang keanekaragaman mangrove pada kawasan BJBR.

4. Keabsahan data: digunakan untuk mengukur ketepatan pada saat pengolahan data.

Bab penyajian data dan analisis menguraikan bagaimana temuan penelitian yang dijabarkan dalam beberapa sub bagian meliputi:

- 1) Keanekaragaman mangrove: Jenis mangrove apa saja yang terdapat pada kawasan BJB, nama lokal, nama ilmiah, bagian-bagian morfologinya.
- 2) Indeks keanekaragaman: keanekaragaman spesies yang ditemukan, untuk memperkirakan keanekaragaman spesies ditemukan menggunakan analisis indeks Shannon Wiener.
- 3) Booklet: deskripsi rancangan booklet, termasuk struktur, dan format agar memudahkan siswa memahami informasi.

Bagian akhir dari penelitian ini adalah penutup, bab ini berisi ringkasan hasil penelitian, menjelaskan kontibusi inventarisasi keanekaragaman mangrove terhadap pelestarian dan pendidikan biologi. Implementasi penelitian untuk pelestarian maupun sumber belajar juga dijelaskan. Dan juga pada bab ini memberikan saran untuk penggunaan hasil penelitian sebagai referensi pendidikan dan konservasi, sumber belajar berupa booklet agar lebih interaktif dan melibatkan teknologi multimedia, dan penelitian serupa pada inventarisasi keanekaragaman makhluk hidup yang lainnya untuk memperkaya sumber belajar biologi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Beberapa studi yang telah dilakukan dan memiliki relevansi dengan penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini antara lain.

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Aswenty Muhibatin pada tahun 2021 berjudul “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petangoran Gebang Teluk Pandan Pesawaran.”¹⁵

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman mangrove, mengetahui indeks keanekaragaman, mengetahui parameter fisika kimia kualitas air, mengetahui pola penyebaran mangrove.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, pengambilan sampel menggunakan metode line transek plot dengan membagi kawasan mangrove menjadi stasiun.

Hasil penelitian menyatakan terdapat 5 spesies yang teridentifikasi diantaranya yaitu, *Avicennia alba*, *Hibiscus tiliaceus*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora stylosa*. Indeks keanekaragaman mangrove memiliki tingkat keanekaragaman jenis mangrove rendah hingga sedang (0,55-1,15). Hasil parameter perairan fisika kimia dari 3 stasiun, menyatakan suhu (29°C-32°C), kedalaman (0,18-0,83m), pH (6,9-7,7), salinitas (30ppm-35ppm). Indeks sebaran

¹⁵ Aswenty Musbihatin, “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petangoran Gebang Teluk Pandan Pesawaran,” 2021.

morista pola penyebaran mangrove seragam dengan mengelompok (-0,005-1,71).

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Nirwana pada tahun 2022 berjudul “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Desa Mirring Polewali Mandar”.¹⁶

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis mangrove yang tumbuh di kawasan hutan mangrove Desa Mirring Kabupaten Polewali Mandar.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif dengan populasi dalam penelitian ini adalah mangrove dan sampel yang digunakan adalah seluruh jenis mangrove yang ada di kawasan hutan mangrove desa Mirring. Hasil penelitian menyatakan bahwa jenis mangrove yang terdapat di Desa Miring terdapat 9 jenis, yaitu: *Soeratia Alba*, *Rhizophora stylosa*, *Xylocarpus muloccesnsis*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Rhizophora Mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera parviflora*, *Dolichandrone spathacea*, *Excoecaria agallocha*.

Dengan tingkat keanekaragaman jenis sedang diantaranya pohon 1,41, pancang 1,58, dan semai 1,59.

- 3) Penelitian ini dilakukan oleh Ensi Bangu Kahi pada tahun 2022 berjudul “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Lindung Pakonjawi Kabupaten Sumba Timur”.¹⁷

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis mangrove di kawasan hutan lindung Pakonjawi Kabupaten Sumba

¹⁶ Nirwana, “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Mangrove Di Desa Mirring Polewali Mandar,” 2022.

¹⁷ Ensi Bangu Kahi, “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Lindung Pakonjawi Kabupaten Sumba Timur”, (2022).

Timur. Metode penelitian ini adalah deskriptif ekologis dengan pendekatan kuantitatif. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* menggunakan metode garis transek. Sample yang digunakan pada penelitian ini mangrove yang ada pada kawasan hutan lindung Pakonjawi. Hasil penelitian tersebut menyatakan komposisi jenis mangrove yang ditemukan terdiri dari 5 famili, 5 genus, dan 9 spesies dengan total individu sebanyak 337 individu antara lain, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophorastylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia ovata*, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Sscyphiphora hydrophyllaceae*. indeks keanekaragaman tingkat pohon sebesar 1,9518, tingkat pancang sebesar 2,0496 dan tingkat semai sebesar 1,9588 yang artinya keanekaragaman jenis mangrove melimpah sedang.

- 4) Penelitian ini dilakukan oleh Astina Alimuddin pada tahun 2023 berjudul “ Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i

Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa SMA

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis mangrove di lingkungan Pesa’i, menghitung keanekaragaman jenis mangrove di lingkungan Pesa’i, mengetahui hubungan kondisi lingkungan dengan keanekaragaman mangrove di lingkungan Pesa’i, dan memanfaatkan

¹⁸ Astina Alimuddin, “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X.” 2023.

hasil penelitian sebagai sumber belajar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain penelitian eksploratif. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini mangrove yang tumbuh pada lingkungan Pesa'i dengan menggunakan metode transek line plot. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa jenis mangrove yang diperoleh sebanyak 7 jenis dengan 5 famili dan 4 ordo. Perhitungan indeks keanekaragaman (H') dekategorikan sedang (1,589), indeks dominasi (C) dikategorikan rendah (0,816), indeks kemerataan jenis (IS) dikategorikan tinggi (90%). Hasil penelitian ini dibuat menjadi booklet sebagai sumber belajar untuk SMA kelas X.

- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Novalia Warow pada tahun 2024 berjudul “Keanekaragaman Mangrove di Desa Binuanga Kecamatan Bolangitang Timur”.¹⁹

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis mangrove apa saja yang ada pada wisata mangrove desa Binuanga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif dengan metode jelajah secara langsung yaitu mendeskripsikan data temuan yang diperoleh dengan identifikasi tentang keanekaragaman. Hasil penelitian ini menyatakan terdapat 5 jenis mangrove yang ada pada kawasan hutan mangrove Desa Binuanga diantaranya yaitu, *Rhizophora mucronata*,

¹⁹ Novalia Warow, “Keanekaragaman Mangrove Di Desa Binuanga, Kecamatan Bolangitang Timur” 7, no. 5 (2024).

Soneratia alba, *Bruguera gymnorhiza*, *Xylocarpus granatum*, dan *Avicennia* sp.

Perbedaan dan persamaan penelitian terdahulu disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2. 1
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No.	Nama, Tahun dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Aswenty Muhibatin, 2021, “ Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petngoran Gebang Teluk Pandan Pesawaran”	a. Meneliti keanekaragaman jenis mangrove	a. Penelitian terdahulu 1) Jenis penelitian deskriptif kuantitatif b. Penelitian sekarang 1) Jenis penelitian deskriptif kualitatif 2) Sebagai media booklet
2.	Nirwana, 2022, “ Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Mangrove Di Desa Mirring Polewali Mandar”	a. Meneliti keanekaragaman jenis mangrove	a. Penelitian terdahulu 1) Jenis penelitian deskriptif kuantitatif b. Penelitian sekarang 1) Jenis penelitian deskriptif kualitatif 2) Sebagai media booklet
4.	Ensi Bangu Kahi, 2022 “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Lindung Pakonjawi Kabupaten Sumba Timur”	a. Meneliti keanekaragaman jenis mangrove b. Menggunakan metode line transek plot	a. Penelitian terdahulu 1) Tidak dijadikan sebagai booklet b. Penelitian sekarang 1) Sebagai media booklet
4.	Astina Alimuddin, 2023, “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X”	a. Meneliti keanekaragaman jenis mangrove b. Sebagai media booklet	a. Penelitian terdahulu 1) Sebagai sumber belajar 2) Jenis penelitian deskriptif kuantitatif b. Penelitian sekarang 1) Jenis penelitian deskriptif kualitatif

No.	Nama, Tahun dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			2) Sebagai media booklet
5.	Novalia Warrow, 2024, "Keanekaragaman Mangrove di Desa Binuanga Kecamatan Bolangitang Timur"	<p>a. Meneliti keanekaragaman jenis mangrove</p>	<p>a. Penelitian terdahulu 1) Tidak dalam bentuk media pembelajaran</p> <p>b. Penelitian sekarang 1) Sebagai media booklet</p>

Berdasarkan tabel 2.1 diketahui bahwa penelitian terdahulu

lebih banyak hanya fokus untuk mengetahui keanekaragaman jenis mangrove tanpa dijadikan dalam bentuk media berupa booklet. Sedangkan pada penelitian ini hasil penelitian dijadikan sebagai media belajar atau pengayaan berupa media booklet yang dapat bermanfaat bagi siswa ataupun wisatawan di kawasan Beejay Bakau Resort Probolinggo

B. Kajian Teori

1. Mangrove

Mangrove merupakan salah satu tanaman dikotil yang hidup pada habitat interidal yang berada antara daratan dan perairan laut pada daerah tropis dan subtropis. Mangrove juga memiliki karakter halofitik, yaitu memiliki kemampuan bertahan hidup pada lingkungan salinitas tinggi. Mangrove memiliki ciri khas atau karakter khas yang berperan dapat menahan lumpur dan sediment trap seperti limbah mengandung racun yang terbawa dari aliran air permukaan.²⁰

²⁰ Rignolda Djamaruddin, "Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, Dan Konservasi", Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan, Cetakan Pertama, Manado: Unsrat Press 2021.

Keanekaragaman merupakan seluruh jumlah makhluk hidup, keanekaragaman juga dapat dilihat dalam beberapa tingkatan seperti halnya tingkatan gen, jenis, dan ekosistem. Keanekaragaman merupakan suatu sifat yang merupakan ciri dari komunitas. Ciri ini berhubungan dengan jumlah jenis yang dimiliki komunitas tersebut dan jumlah individu dari setiap jenis yang ada di dalamnya.²¹

Mangrove merupakan suatu ekosistem pesisir yang luas, namun bakau adalah salah satu jenis pohon yang berada di dalam ekosistem tersebut. Jadi semua bakau adalah mangrove, namun tidak semua mangrove dapat dikatakan bakau. Karena ekosistem mangrove juga mencakup jenis tumbuhan lain seperti api-api, pedadah, dan nipah dengan bakau (*genus Rhizophora*) yang terkenal dengan akarnya penyaring garam.²²

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R

²¹ Ismatul Hidayah, “Keanekaragaman Herba di Kawasan Mangrove Muara Aluh-Aluh”, Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi, Vol. 7, No 1, Januari 2022, 59.

²² Debby Vemiancy, “Pengelolaan Hutan Mangrove Pulau-Pulau Kecil”, Cetakan Pertama (Ponorogo, Maret 2023). 60.



Gambar 2.1
Ekosistem mangrove
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

a. Karakteristik Mangrove

Mangrove merupakan tumbuhan pepohonan atau komunitas tanaman yang dapat hidup di antara laut dan daratan yang dipengaruhi oleh pasang surut. Mangrove juga disebut hutan pantai, hutan payau, dan hutan bakau. Mangrove sebagai hutan pantai merupakan pepohonan yang tumbuh di daerah pantai (pesisir), sedangkan mangrove sebagai hutan payau atau hutan bakau adalah pepohonan yang tumbuh di daerah payau pada tanah aluvial atau pertemuan air laut dan air tawar di sekitar muara sungai. Ciri-ciri tumbuhan bakau ini salah satunya hidup dengan

berkelompok dengan jumlah yang banyak, memiliki akar yang besar dan buah.²³

Mangrove merupakan tumbuhan yang terdapat beberapa bentuk fungsional seperti pohon, semak, palma, dan paku-pakuan. Mangrove juga dikelompokkan dalam beberapa kelompok antara lain tumbuhan mangrove sejati (*true mangrove*), merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh pada habitat intertidal beragam. Adapun jenis mangrove yang dikelompokkan sebagai mangrove asosiasi atau tumbuhan pantai (*coastal plant*), merupakan jenis mangrove yang tumbuh pada daerah yang jauh dari habitat pantai.²⁴

Mangrove memiliki beberapa bagian seperti akar, batang, buah dan daun. Akar pada tumbuhan mangrove terdapat daerah yang diebut mintakat perakaran yaitu daerah tanah dimana kondisi lingkungan unuk jasad mikro dipengaruhi oleh akar tanaman, yaitu

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
T E M B E R

pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh persenyawaan yang dibebaskan dari akar.²⁵ Sebagian jenis-jenis mangrove tumbuh dengan baik pada tana berlumpur terutama di daerah lumpur yang terakumulasi. Hal ini disebabkan karena mangrove memiliki akar yang spesifik yang berfungsi sebagai penyangga dan juga

²³ Danang Wahyu et al., “*Studi Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Gunung Pithing Mangrove Conservation (GPMC)*”, (Januari 2024): 41.

²⁴ Rignolda Djamaruddin, “*Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, Dan Konservasi*”, cetakan pertama (Manado: Unsrat Press, 2021).

²⁵ Cicik Suriani, Wina Dyah Puspita Sari, dan Nurul Huda, “*Buku Ajar Morfologi Tumbuhan*”, Cetakan Pertama (Medan: CV. Prokreatif, 2024).

penyerapan oksigen yang berasal dari permukaan udara pada bagian atas air.²⁶

Tipe perakaran mangrove dibagi menjadi lima bagian, yaitu:²⁷

- 1) Akar tongkat (akar tunjang, akar egrang), merupakan akar yang termodifikasi dari cabang batang yang menancap di substrat.
- 2) Akar lutut, akar ini adalah modifikasi berasal dari akar kabel yang tubuh ke arah substrat serta melengkung agar menancap di substrat.
- 3) Akar cakar ayam (akar pasak, akar napas, *pneumatophore*), bentuknya berupa akar yang berasal dari akar kabel yang mencuat ke atas setinggi 10-30 cm pada bagian asal substrat.
- 4) Akar papan (*butters root*), akar ini merupakan seperti menggunakan akar tongkat akan tetapi bentuknya melebar dan melempeng.
- 5) Akar gantung (*aerial root*), akar yang tidak bercabang yang muncul dan berasal dari batang atau cabang bagian bawah tetapi umumnya tidak mencapai substrat.

²⁶ Debby Vemiancy, “Pengelolaan Hutan Mangrove Pulau-Pulau Kecil”, Cetakan Pertama (Ponorogo, Maret 2023): 60.

²⁷ Stephanus V. Mandagri, “Ekowisata Mangrove Bioekologi Mangrove, dan Kwasan Ekowista Mangrove”, CV. Ruang Tentor, (Sororng, 2022). 18.



Gambar 2.2
Akar Mangrove

(Sumber: Dokumentasi Pibadi)

Mangrove juga memiliki batang yang berfungsi sebagai pembetuk dan penyangga daun. Pada daerah batang ada yang dinamakan nodus atau buku, nodus merupakan bagian daerah pada batang yang menumbuhkan daun. Sedangkan daerah pada bagian batang antar nodus disebut internodum atau ruas.²⁸ Morfologi pada mangrove mirip dengan kebanyakan pohon yang tumbuh pada daerah daratan. Pada tumbuhan mangrove dapat dilihat dengan ciri ukuran pembuluh kayu yang sempit dan rapat. Permukaan luarnya bertekstur licin, kasar, berulir, dan ada yang mengelupas.²⁹

²⁸ Jabal Rahmat Ashar et al., “*Pengantar Kultur Jaringan Tanaman*”, Cetakan Pertama (Bandung: Widina Media Utama, 2023).

²⁹ Astina Alimuddin, “*Kenaekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X*”,

Mangrove merupakan salah satu spesies yang memproduksi buah yang biasanya penyebarannya melalui air. Terdapat beberapa bentuk buah pada mangrove seperti berbentuk silinder, bulat dan berbentuk kacang.³⁰

- 1) Buah vivipari, umumnya terdapat pada famili Rhizophoraceae. Buahnya berbentuk silinder seperti tongkat, biasanya Rhizophoraceae telah berkecambah di alam buah dan hipokotilnya keluar dan mengembang dari buahnya pada saat berada di atas pohon induk.
- 2) Buah Cryptovivipari, berbentuk seperti buah kacang, bibit pada buah ini berkecambah dan dilapisi oleh kulit buah pada saat belum dilepaskan dari pohon induk.
- 3) Benih Normal, buahnya berbentuk bulat seperti bola dengan benih normal. Pada benih normal buah tersebut mengalami proses dimana buahnya memecah diri dan menyebarkan benihnya pada saat mencapai air.

Pada mangrove terdapat juga struktur pokok tumbuhan yang penting adalah daun. Daun memiliki fungsi sebagai pengolah makanan melalui proses fotosintesis, dan sebagai alat respirasi dan transpirasi. Pada bentuk dan susunan daun dapat dilihat antara daun tunggal dan majemuk. Daun tunggal merupakan daun yang hanya

³⁰ Novalia Warrow, "Studi Kasus Tentang Keanekaragaman Mangrove Di Desa Binuangga Kecamatan Bolangitang Timur", Jurnal Kolaboratif Sains7, no. 5, (2024): 1645.

terdapat satu helai daun yang ada pada tangkai daun, sedangkan daun majemuk terdapat beberapa helai daun yang nampak pada tangkai daun.³¹

Daun memiliki beberapa bentuk dan ujung daun yang dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:³²

- 1) Lancip: panjang helai daun beberapa kali dari lebanya, melebar kearah pangkal dan meruncing pada ujung daun.
- 2) Ellips: melebar pada bagian tengah daun, bagian pangkal dan ujung daun mempunyai bentuk yang hampir sama, panjang daun minimal 2 kali lebarnya.
- 3) Oval: ukuran lebar daun dari pangkal ke ujung hampir sejajar.
- 4) Bulat telur: bentuk seperti telur, pangkal daun menyempit.
- 5) Hati: bentuk seperti hati, pangkal daun melebar.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

³¹ Cicik Suriani, Wina Dyah Puspita Sari, dan Nurul Huda, “*Buku Ajar Morfologi Tumbuhan*”, Cetakan Pertama (Medan: CV. Prokreatif, 2024).

³² Faruq Khadami, Novi Luthfiyana, dan Mharai Rachmawati, “*Biodiversitas Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan*”, Cetakan Pertama (Makassar: CV. Tohar Media, 2024).



Gambar 2.3
Daun Mangrove

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

b. **Jenis Mangrove**

Mangrove merupakan berbagai jenis tumbuhan yang dapat tumbuh dan beradaptasi di lingkungan pasang surut yang ekstrim.

Mangrove dapat dibagi menjadi 2 tipe yaitu *true mangrove*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHIMAD SIDDIQ
J E M B E R
(mangrove sejati) dan *mangrove associate* (mangrove pendamping). Mangrove sejati merupakan tumbuhan yang hidup pada habitat mangrove dan memiliki adaptasi morfologis maupun fisiologis khas, seperti akar napas, dan kelenjar garam. Adapun beberapa mangrove sejati sebagai berikut, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba*.³³

³³ Liubana, "Identifikasi Jenis-jenis Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove di Desa Dualaus Kecamatan Kakuluk Mesak Kabupaten Belu". *Jurnal Aquatik*, 5(2), (2022):, 167.

Mangrove pendamping adalah mangrove yang tidak dapat hidup secara eksklusif di ekosistem mangrove, namun sering dijumpai tumbuh berdampingan dengan mangrove sejati. Mangrove pendamping lebih banyak berkontribusi terhadap keanekaragaman hayati secara keseluruhan dan juga sebagai jembatan ekologis antara mangrove dan vegetasi daratan. Beberapa contoh mangrove pendamping adalah *Hibiscus tiliaceus*, *Pongamia pinnata*, dan *Barringtonia asiatica*. Mangrove sejati dan mangrove pendamping merupakan jenis mangrove yang berperan penting dalam menjaga struktur komunitas vegetasi pesisir serta meningkatkan keanekaragaman jayati di zona peralihan darat dan laut.³⁴

c. Manfaat Mangrove

Mayoritas masyarakat daerah pantai mengetahui akan hutan mangrove berguna dan dapat dimanfaatkan pada berbagai cara untuk menunjang kebutuhan hidup. Pada bagian akar, kulit kayu, batang pohon, daun, dan bunganya dapat dimanfaatkan manusia. Sistem perakaran mangrove merupakan suatu cara adaptasi terhadap keadaan tanah yang kurang akan oksigen atau bahkan anaerob. Ekosistem mangrove dapat memberikan banyak manfaat baik secara langsung atau secara ekonomis dan secara tidak

³⁴ Shinta, S, "Identifikasi Jenis Mangrove pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran", *Jurnal Akuatek*, 3(1),(2022): 9.

langsung atau secara ekologis. Ekosistem hutan mangrove bermanfaat sebagai sumberdaya pembangunan baik sumberdaya ekonomi maupun ekologis yang telah lama dapat dirasakan oleh masyarakat sekitar pesisir pantai menurut penelitian Sriayu.³⁵

d. Faktor -Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mangrove

Kondisi lingkungan pada suatu ekosistem dapat mempengaruhi pertumbuhan suatu spesies yang ada pada ekosistem tersebut, seperti halnya dengan ekosistem mangrove pada daerah sekitar pantai yang memiliki beberapa faktor sebagai penyesuaian diri untuk beradaptasi terhadap kondisi, baik berupa perubahan tingkah laku maupun morfologi. Hal tersebut dinamakan aklimatisasi. Aklimatisasi proses ini penting untuk mengetahui dan memastikan organisme tersebut dapat hidup dan tumbuh subur pada lingkungan baru.³⁶

Pada pertumbuhan mangrove kualitas perairan berpengaruh untuk struktur, fungsi, komposisi, dan pola suatu pertumbuhan mangrove. Pertumbuhan mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu:

³⁵ Sriayu I, H.Husein, Nurhikmah, dan Aqshan Shadikin, “*Identifikasi Jenis-Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Mangrove Desa Madi Kecamatan Oba Selatan*”, Jurnal Forest Island 2 (2024): 11.

³⁶Rignolda Djamiluddin, “*Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, Dan Konservasi*” Studi, Program, Ilmu Kelautan, and Fakultas Perikanan.

1) Suhu

Pada perairan yang dangkal, tumbuhan mangrove dapat memiliki suhu mencapai 34°C dimana keadaan tersebut lebih rendah dari daerah-daerah pesisir lainnya. Pada keadaan normal, organisme yang dapat hidup dengan baik pada suhu 21°C sampai 35°C.³⁷

2) Salinitas

Pertumbuhan suatu mangrove secara langsung memberikan frekuensi secara langsung terhadap salinitas yang terkait dengan penggenangan. Salinitas akan meningkat ketika siang hari, dan juga salinitas tanah lebih rendah dari salinitas air. Jumlah salinitas yang optimum antara 10 hingga 30 ppt.³⁸

3) pH

pH dalam pertumbuhan mangrove menentukan ada atau tidaknya unsur hara yang diserap. Penentuan pH merupakan analisis hasil nilai yang digunakan untuk mengetahui apa yang diberikan pada tanaman. Rendahnya nilai suatu keanekaragaman disebabkan oleh kandungan bahan organik tanah yang rendah.³⁹

³⁷ Moh. Adhy Fachrudin, “Kajian Pengembangan Kawasan Pesisir Sebagai Zona Konservasi Mangrove Dengan Pendekatan Urban Design (Studi Kasus: Pulau Lakkang)”, Repository Unhas, Ac.Id, 2022.

³⁸ Tuti Arlita dan Irma Dewiyanti, “Indeks Nilai Penting Dan Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove Di Pesisir Utara Aceh Besar (Importance Value and Vegetation Diversity Indeks Mangroves on the North Coast of Aceh Besar)”, (Aceh, 2023).

³⁹ Sri Susanti Ningsih, “Inventarisasi Hutan Mangrove Sebagai Bagian Dari Upaya Pengelolaan Wilayah Pesisir Deli Serdang Sumatera Utara”, International Journal of Bonorowo Wetlands 1, no. 2 (Desember 18, 2021).

4) Intensitas Cahaya

Mangrove adalah salah satu tumbuhan yang pembunganya memiliki hari panjang yang membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi agar dapat hidup pada daerah tropis. Intensitas cahaya memiliki peranan dan fungsi yang sangat berperan pada tanaman mangrove untuk meningkatkan pertumbuhan secara optimal. Keberhasilan hidup suatu jenis mangrove dapat dilihat pada pertumbuhan bunga, daun, dan tunas.⁴⁰

5) Kelembapan

Kelembapan pada suatu tumbuhan terdapat kelembapan rendah dan tinggi. Jika kelembapan transpirasi meningkat, maka akan menghasilkan tingkat kelembapan yang rendah sehingga penyerapan air dan zat mineral juga meningkat. Bila kelembapan tingkat tinggi dan laju transpirasinya redah maka penyerapan zat dan mineral juga rendah, jadi kandungan nutrisi yang ada akan berkurang dan pertumbuhannya akan terhambat.⁴¹

⁴⁰ Afni atika Marpaung, “Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Hutan Mangrove Pangarengan Cirebon”, Journal of Forest Science Avicennia 4, no. 2 (Februari 2, 2022): 68.

⁴¹ Ismatul Hidayah, Hardiansyah dan Noorhidayati, “Keanekaragaman Herba Di Kawasan Mangrove Muara Aluh-Aluh”, Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi 7, no. 1 (Februari 7, 2022): 58.

6) Substrat

Substrat berpengaruh untuk tanaman mangrove yang terlihat jelas membantu proses pertumbuhannya. Pada tumbuhan mangrove berkaitan erat dengan tipe substrat yang berlumpur, pasir, atau gambut, dan juga keterbukaan terhadap hembusan gelombang.⁴²

2. Beejay Bakau Resort (BJBR)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Gambar 2. 1
Kawasan BJBR

(Sumber: dokumentasi pribadi)

Beejay Bakau Resort berdiri sejak tahun 2013 dan dikelola oleh pihak swasta dengan luas pembangunan lahan sekitar 18.000 m². Pada awal mulanya kawasan ini dikenal sebagai Muara Kali Banger, karena kondisi hutan mangrove yang rusak karena tidak terawat dan dipenuhi

⁴² Fadila Suparto, “Pengaruh Keanekaragaman Mangrove Di Pulau Sibu Kecamatan Oba Utara Kota Tidore”, Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Januari 9, no. 1 (Januari 2023): 128.

dengan sampah-sampah masyarakat sekitar. Tujuan pembuatan ekowisata mangrove merupakan sebagai objek wisata alternatif yang masih sedikit atau jarang dijumpai di daerah perkotaan. Karena wisata yang berbasis lingkungan mengutamakan aspek konservasi alam yang dapat diwujudkan dalam bentuk hutan mangrove.⁴³



**Gambar 2.2
Hutan Mangrove di BJBR**

(Sumber: dokumentasi pribadi)

Beejay Bakau Resort merupakan tempat wisata alam yang menggabungkan antara keindahan alam dan zona edukasi yang berlokasi di Jalan Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan, Mangunharjo, Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo Jawa Timur. Lokasi ini berdekatan dengan Pelabuhan Tanjung Tembaga

⁴³ Puteri Intan Permatasari, “*Pengembangan Fungsi Ekowisata Mangrove Beejay Bakau Resort Kota Probolinggo Bagi Pengunjung*”, Repositoryunair.Ac.Id, 2022.

Probolinggo. Kawasan BJBR pada awalnya merupakan tempat dengan banyak sampah dan hutan bakau yang rusak dan tidak terawat. Kemudian terdapat tiga serangkai, yaitu Benjamin Mangitung, Justinus Tan, dan Juda Mangitung mendapatkan ide untuk membersihkan dan mengembangkan kawasan tersebut menjadi tempat wisata dan edukasi. Bjbr kemudian berkembang menjadi ekowisata yang menarik dengan konsep pelestarian lingkungan dan berbagai wahana seperti sepeda gantung, kolam renang, kano, dan berbagai spot foto yang menarik.⁴⁴

Fasilitas yang dimiliki pada ekowisata Beejay Bakau Resort terbilang cukup lengkap salah satunya terdapat ikon gembok cinta, ikon Kuda Cipta Wilaha yang terbesar, dan juga arena lapangan voli pantai, kantin, restoran, musholla, toilet, dan juga terdapat cottage yang dapat dijadikan alternatif bagi para pengunjung dari luar kota yang akan bermalam pada kawasan Beejay Bakau Resort yang memadai untuk pengunjung ekowisata BJBR.⁴⁵ Dengan adanya fasilitas yang memadai tersebut BJBR ini sebagai tempat wisata dan edukasi dengan berwawasan lingkungan yang dapat dikunjungi dari berbagai kalangan mulai dari anak-anak, remaja, dan juga orang dewasa. Kelebihan lain dengan adanya wisata BJBR ini pengunjung dapat merasakan suasana sejuk yang ditimbulkan adanya hutan bakau dan juga adanya taman yang memiliki beraneka tanaman.

⁴⁴ Akbar Maulana Saputra, “*Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Penggunaan Lahan Di Kota Probolinggo Jawa Timur*”, (Surabaya: uinsby, 2021).

⁴⁵ Puteri Intan Permatasari, “*Pengembangan Fungsi Ekowisata Mangrove Beejay Bakau Resort Kota Probolinggo Bagi Pengunjung*”, Repositoryunair.Ac.Id, 2022.

3. Booklet

a. Pengertian Booklet

Komponen pembelajaran yang harus disiapkan dalam proses pembelajaran salah satunya yaitu sumber belajar. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan sebagai penunjang dalam proses pembelajaran adalah booklet.⁴⁶ Booklet merupakan sumber belajar yang didalamnya termuat informasi yang terdiri dari beberapa lembar halaman, namun tidak sebagai buku pelajaran pada umumnya.

Booklet merupakan sumber belajar yang didalamnya terdapat informasi mengenai penegertian, dan pemberitahuan secara umum. Booklet juga memberikan materi-materi dalam bentuk ringkasan yang menarik dikarenakan didalamnya terdapat teks, gambar, dan berwarna.⁴⁷ Booklet merupakan sumber belajar dengan konsep buku kecil informatif. Pada umumnya berbentuk media cetak yang dapat dibaca siswa dan masyarakat umum yang ditulis dengan jelas dan rinci, dengan desain yang menarik disertai gambar yang mendukung.⁴⁸ Booklet merupakan media cetak yang memuat materi-materi dan terdapat gambar-gambar yang mampu

⁴⁶ Ana Yuniasti, “Media Cetak dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA”, CV. Bayfa Cendekia Indonesia”, (Madiun, September 2025), 16

⁴⁷ Rahmah Fitriani, Riya Irianti, dan Mahrudin, “*Validitas E-Booklet Keanekaragaman Jenis ikan Di Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana Pada Konsep Animalia*”, Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial 2, no. 1 (2023): 5.

⁴⁸ Asri Jumadewi, “Buku Ajar Promosi Kesehatan dan Screening Scabies”, Pusat Pengembangan Pendidikan, (Lombok Tengah,2024), Cetakan Pertama,

menumbuhkan ketertarikan dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.⁴⁹

b. Karakteristik Booklet

Booklet merupakan buku kecil yang didalamnya memuat minimal 5 halaman dan maksimal 48 halaman tanpa perhitungan cover atau sampul. Isi pada booklet harus jelas, tegas, lugas, dan dirancang semenarik mungkin dengan dilengkapi gambar berwarna. Booklet berisi garis besar data yang mendukung pemahaman peserta didik dan juga para pembaca yang membacanya sehingga mendukung kemudahan pemahaman materi yang ada pada booklet tersebut.⁵⁰

Booklet memiliki ukuran sebesar 14,8 cm x 21 cm atau berukuran A5. Isi pada booklet juga dapat disertai dengan berbagai gambar ataupun *barcode link* video atau animasi untuk

meningkatkan ketertarikan. Booklet juga bersifat edukatif, informatif, dan menarik secara visual yang bisa menumbuhkan minat siswa.⁵¹

c. Kelebihan dan Kekurangan Booklet

Booklet juga memiliki beberapa kekurangan seperti halnya pembahasan materi yang terbatas, karena ukuran singkat, booklet

⁴⁹ Ana Yuniasti, “Media Cetak dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA”, CV. Bayfa Cendekia Indonesia”, (Madiun, September 2025), 18.

⁵⁰ Febrianti Mikra Dini, “Literatur Review : Pengembangan Booklet Peserta Didik SMA Pada Pembelajaran Biologi”, Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi 10 (2024): 77.

⁵¹ Ana Yuniasti, “Media Cetak dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA”, CV. Bayfa Cendekia Indonesia”, (Madiun, September 2025), 20.

cenderung tidak berisi pembahasan teoritis dan data analisis yang sangat jelas dan rinci, untuk penelitian booklet lebih relevan sebagai produk populer atau bahan ajar ringkas, bukan sebagai buku laporan ilmiah penuh.⁵²

Booklet juga memiliki kelebihan sebagai media pembelajaran seperti halnya mudah untuk dibawa kemana-mana, mudah diakses, dan juga isi booklet bergambar dan berwarna sehingga dapat menjadikan pembaca tidak bosan, booklet juga dirancang untuk disesuaikan dengan karakteristik lokal atau konteks lokal untuk materi keanekaragaman hayati, booklet juga dirancang untuk dapat meningkatkan minat belajar siswa seperti studi flipbook berbasis booklet.⁵³

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R

⁵² Putri Puput Ardina, “*Karakteristik Morfologi Spesies Mangrove Desa Ngemah Ujungpangkah Gresik Dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar Bagi Masyarakat Dalam Bentuk E-Booklet*”, Repository Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2023.

⁵³ Putri Puput Ardina, “*Karakteristik Morfologi Spesies Mangrove Desa Ngemah Ujungpangkah Gresik Dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar Bagi Masyarakat Dalam Bentuk E-Booklet*”, Repository Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2023.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

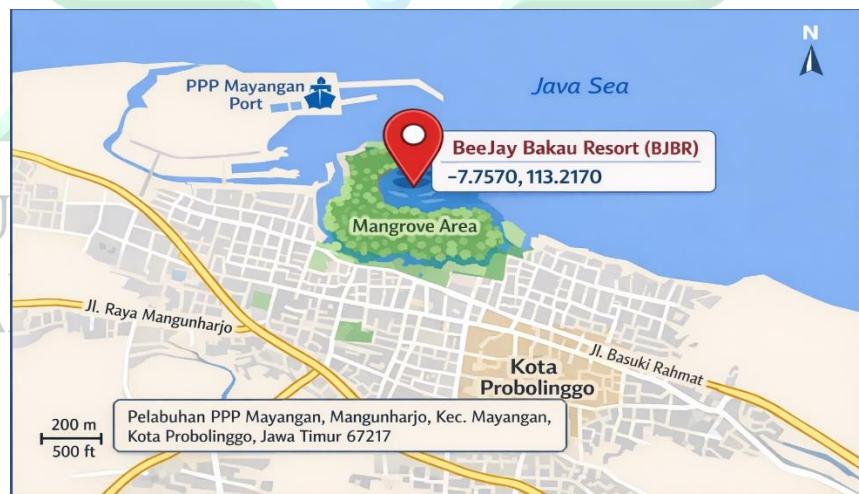
Pendekatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode line transek yang dikombinasikan dengan plot sampling. Plot dipilih sesuai dengan vegetasi yang akan diteliti. Pada kawasan hutan mangrove yang dipilih untuk dijadikan plot dibuat dengan 3 stasiun. Pemilihan 3 stasiun didasarkan pada perbedaan kondisi lingkungan dan tingkat dominasi vegetasi di kawasan Beejay Bakau Resort. Setiap stasiun dapat mewakili kondisi ekosistem mangrove yang berbeda, penetapan 3 stasiun pengamatan dilakukan dengan *purposive sampling* sehingga hasil penelitian menghasilkan variasi ekologis yang menyeluruh.

Penelitian ini berifat deskriptif karena bertujuan untuk menggambarkan secara rinci jenis spesies mangrove yang ada pada kawasan Beejay Bakau Resort yang ada di kota Probolinggo. Data yang diperoleh dan dikumpulkan dianalisis guna memberikan gambaran yang komprehensif tentang bagaimana penginventarisasi mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR). Pendekatan kualitatif pada penelitian ini dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan fenomena secara mendalam, mengamati langsung kondisi nyata di lapangan. Hal ini penting dalam inventariasi mangrove, karena keberagaman jenis tumbuhan tersebut perlu dicatat berdasarkan kondisi alam dan nyata. Metode line transek pada penelitian ini digunakan untuk memperoleh sampel yang representatif,

sehingga data yang dikumpulkan dapat menggambarkan kondisi keanekaragaman vegetasi secara menyeluruh. Dinamakan sebagai metode kualitatif karena data yang terkumpul dan analisisnya lebih bersifat kualitatif.⁵⁴ Penelitian ini akan mengidentifikasi, mengeksplor, dan mendokumentasikan macam-macam spesies mangrove yang ada pada kawasan Beejay Bakau Resort. Penelitian ini juga berfokus pada pemanfaatan mangrove sebagai media booklet.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR), Jalan Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan, Mangunharjo, Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo Jawa Timur. Lokasi ini berdekatan dengan Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo.



**Gambar 3.1
Koordinat BJBR**

(Sumber: Google Earth)

⁵⁴ Sugiyono, “*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, Dr. Ir. Sutopo.S.Pd, vol. Cetakan Ke-5 (Bandung: Alfabeta, 2023).



Gambar 3. 2
Stasiun Pengamatan dan Titik Sampling

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu validator ahli media, validator ahli media merupakan orang yang memiliki keahlian dalam bidang desain teknologi pendidikan dan pengembangan media pembelajaran. Sedangkan validator ahli materi merupakan pakar dalam bidang ilmu yang dibahas pada media pembelajaran. dan validator taksonomi merupakan pakar dalam bidang klasifikasi dan identifikasi mangrove. Adapun objek pada penelitian ini adalah mangrove yang ada pada kawasan Beejay Bakau Resort.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian terkait dengan keanekaragaman mangrove pada kawasan Beejay Bakau Resort peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data diantaranya sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilaksanakan melalui pengamatan secara langsung disertai dengan pencatatan terhadap objek yang akan diteliti.⁵⁵ Observasi juga dilakukan untuk mengamati setiap keadaan serta apapun yang terlihat dalam objek penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengamati mangrove yang ada pada kawasan BJBR. Observasi ini dilakukan langsung pada lokasi di kawasan mangrove yang ada pada wilayah BJBR. Kota Probolinggo.

⁵⁵ Sugiyono dan MT Dr. Ir. Sutopo.S.Pd, “*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*”, vol. Cetakan Ke-5 (Bandung: Alfabeta, 2023), www.cvalfabeta.com.

Pada kawasan hutan mangrove yang dipilih untuk dijadikan plot dibuat dengan 3 stasiun. Pemilihan 3 stasiun didasarkan pada perbedaan kondisi lingkungan dan tingkat dominasi vegetasi di kawasan Beejay Bakau Resort. Setiap stasiun dapat mewakili kondisi ekosistem mangrove yang berbeda. Pada stasiun 1 menggambarkan kawasan mangrove paling depan atau dekat dengan lautan. Karakteristik pada wilayah tersebut sering tergenang air laut, substrat berlumpur halus, terdapat juga spesies pionir. Stasiun 2 merupakan kawasan pertengahan (zona transisi) antara laut dan daratan. Karakteristik pada kawasan ini genangan air tergolong dalam kondisi sedang, campuran lumpuran dan pasir. Pada stasiun 3 menggambarkan kawasan belakang atau dekat dengan daratan (zona daratan belakang). Karakteristik pada wilayah tersebut pasang surut air lautnya tergolong rendah, substrat lebih kering. Zona ini menggambarkan batas ekosistem dan adaptasi tumbuhan terhadap kondisi salinitas rendah.⁵⁶ Penetapan 3 stasiun ini bertujuan agar mewakili variasi zona habitat mangrove, sehingga data yang diperoleh dapat menggambarkan seluruh kondisi ekosistem mangrove.

Table 3.1
Karakteristik setiap Stasiun

Stasiun	Karakteristik	Luas
Stasiun 1	Kawasan mangrove paling depan dekat dengan lautan, karakteristik wilayahnya tersebut sering tergenang air laut, berlumpur halus.	± 500 m

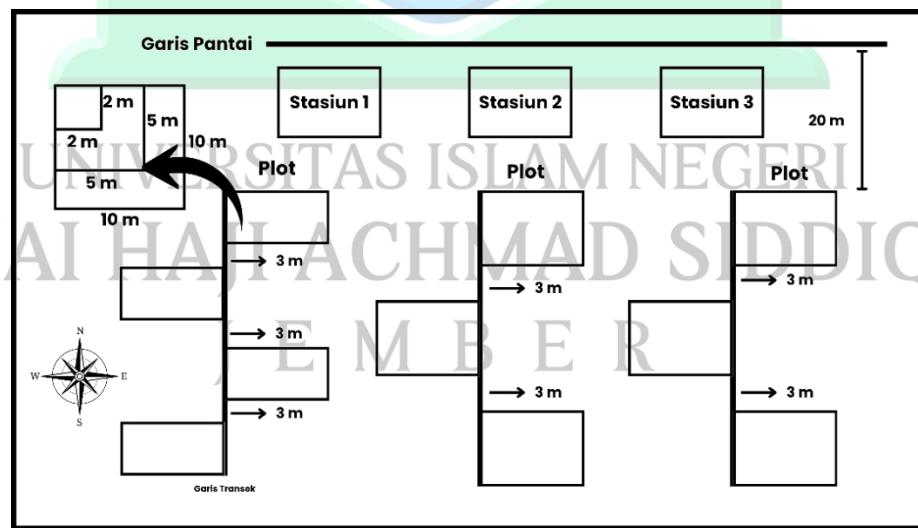
⁵⁶ Yuliana, S., Arisandi,P., “Zonasi dan Komposisi vegetasi Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Wonorejo Surabaya”, Jurnal Kelautan Tropis, 55-56, 2021.

Stasiun	Karakteristik	Luas
Stasiun 2	Kawasan pertengahan antara laut dan daratan, karakteristiknya genangan air tergolong ke dalam kondisi sedang, campuran lumpur dan pasir.	± 300 m
Stasiun 3	Kawasan belakang atau dekat dengan daratan, karakteristik pada wilayah ini pasang surut air lautnya tergolong rendah. Substrat berlumpur agak kering.	± 300 m

Pada setiap stasiun dibuat jalur pengamatan dengan menarik garis lurus pada zonasi pertumbuhan mangrove. Pada kawasan hutan mangrove yang berada pada kawasan BJBR memiliki kontur yang relatif datar karena terletak pada zona pesisir utara Probolinggo, yaitu wilayah pantai yang landai dengan elevasi sangat rendah terhadap permukaan laut. Meskipun datar, terdapat perbedaan tinggi rendah yang mempengaruhi pola zonasi mangrove. Hal ini disesuaikan karena 3 plot menurut tingkat pertumbuhan yang diamati, yaitu berukuran 10 m x 10 m petak pengamatan untuk tingkat pohon, 5 m x 5 m petak pengamatan untuk tingkat pancang, dan 2 m x 2 m petak pengamatan untuk tingkat semai. Plot-plot tersebut disusun sepanjang jalur pengamatan dengan jarak setiap plot kurang lebih 3 m dengan menyesuaikan kondisi lapang pada kawasan hutan mangrove.⁵⁷

⁵⁷ Widiastuti, R., Prasetyo, Supriyadi, A., “Analisis Struktur Vegetasi Mangrove dengan Metode Transek dan Plot di Kawasan Pesisir Karawang”, Jurnal Hutan Tropis, 11 (2), 2024.

Pengambilan jarak 3 m ini bertujuan untuk mewakili variasi ekosistem pada lokasi penelitian seperti salinitas, tekstur tanah, kerapatan, dan genangan air. Adapun pemilihan jarak 3 m ini juga untuk menghindari tumpang tindih data antar plot, hal ini penting agar data keanekaragaman tidak rancu akibat pengulangan individu yang sama. Ukuran plot merujuk pada standar umum penelitian vegetasi mangrove dan didasarkan pada prinsip ekologi vegetasi yang memperhitungkan kepadatan, dan ukuran individu tanaman, gambaran tiap tingkat pertumbuhan, dan keefesiensi pengambilan data di lapangan.⁵⁸ Gambar 3.2 merupakan visualisasi yang menunjukkan susunan jalur dan plot pengamatan pada setiap stasiun yang mencakup ukuran plot terhadap tingkat pertumbuhan vegetasi mangrove. Desain letak stasiun dan plot pengamatan ini dibuat bertujuan untuk memperjelas gambaran bagaimana tata letak jalur pengamatan, jarak antar plot, yang akan digunakan dalam penelitian.



Gambar 3.3
Desain Letak Stasiun dan Plot Pengamatan

⁵⁸ Widiastuti, R., Prasetyo, Supriyadi, A., "Analisis Struktur Vegetasi Mangrove dengan Metode Transek dan Plot di Kawasan Pesisir Karawang", Jurnal Hutan Tropis, 11 (2), 88-89.

Alat ukur yang akan digunakan pada saat melakukan penelitian ke lapangan meliputi GPS dan kompas sebagai penentu titik koordinat dan arah jalur pengamatan, meteran digunakan untuk menentukan panjang transek dan ukuran plot, tali rafia digunakan untuk penanda batas plot pengamatan, pancang kayu sebagai tanda sudut plot agar tetap terlihat selama pengamatan berlangsung, buku catatan dan alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan di lapangan seperti nama jenis mangrove, jumlah individu, kondisi habitat dan koordinat lokasi, kamera digital atau smartphone untuk mendokumentasikan setiap jenis mangrove yang ditemukan dan juga kondisi habitatnya, adpaun aplikasi MonMang (*Monitoring Mangrove*) bertujuan untuk membantu identifikasi jenis mangrove secara digital melalui basis data foto dan ciri morfoogi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian meliputi data vegetasi, data lingkungan, dan data pendukung. Data vegetasi berupa jenis mengrove, jumlah individu per plot, diameter batang, dan tinggi pohon. Mengukur tinggi pohon menggunakan metode klinometer yang dilakukan dengan berdiri pada jarak 10 m dari pohon, kemudian mengukur sudut elevasi ke pucuk pohon dan sudut depresi ke pangkal batang. Data lingkungan meliputi suhu udara, suhu tanah pH tanah, salinitas air, dan jenis substrat.

2. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan oleh peneliti guna untuk menunjang kegiatan observasi yang mana berguna untuk mengambil gambar atau foto tanaman mangrove yang diteliti pada kawasan BJBR. Selain itu, teknik

dokumentasi ini juga sebagai pelengkap penelitian kualitatif serta menunjang kegiatan penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan dokumentasi foto untuk mencari, mengumpulkan, mengkaji data yang relevan dari buku, artikel, atau sumber lain yang dapat mendukung topik penelitian. Dalam penelitian ini dokumentasi juga dilakukan untuk menunjang identifikasi dalam aplikasi Monmang untuk mengidentifikasi mangrove.

3. Angket Validasi

Angket validasi digunakan untuk dapat mengetahui kevalidan dari booklet melalui berbagai indikator, pada masing-masing indikator ini dapat menjadi pernyataan sebagai penilaian dari booklet. Bentuk angket berupa lembaran pernyataan dengan menggunakan penilaian skala likert dari angka 5 sampai dengan 1. Jenis angket yang digunakan yaitu angket untuk ahli media disajikan pada (Lampiran 12) dan angket untuk ahli materi disajikan pada (Lampiran 13).

Validasi dilakukan agar memastikan bahwa sumber belajar memenuhi standar kualitas serta efektif dalam menyampaikan informasi. Validasi merupakan indikator yang menggambarkan suatu instrumen dapat dianggap layak atau tepat. Pada penelitian produk booklet ini akan dilakukan oleh validator ahli media untuk ditinjau kelayakannya.⁵⁹

Validasi ahli media dilakukan oleh ahli atau dosen yang memiliki fokus kemampuan pada bidang media pembelajaran. Proses validasi

⁵⁹ Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D”, 2023.

booklet ini menggunakan instrumen berupa angket validasi yang memuat pendapat mengenai kelayakan penggunaan booklet. Menurut Sugiyono, angket adalah metode pengumpulan data dengan cara memberikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dapat dijawab. Hasil penilaian oleh validator dikonversi pada tabel 3.2

Table 3. 2
Pedoman Penilaian Instrumen Validasi Ahli⁶⁰

Keterangan	Nilai
Untuk jawaban STS “sangat tidak setuju”	1
Untuk jawaban TS “tidak setuju”	2
Untuk jawaban RR “ragu-ragu”	3
Untuk jawaban S “setuju”	4
Untuk jawaban SS “sanagat setuju”	5

- 1) Menghitung skor validitas ahli analisis data yang digunakan berupa statistik deskriptif dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut:⁶¹

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor tertinggi}} \times 100$$

- 2) Hasil validitas yang diketahui presentasenya kemudian untuk mengetahui kualifikasi kelayakan booklet dapat dilihat pada tabel 3.3.

⁶⁰ Vandan Wiliyanti, S.Pd., M.Si, “*Evaluasi Pembelajaran*”, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, Januari, 2025.

⁶¹ Vandan Wiliyanti, S.Pd., M.Si, “*Evaluasi Pembelajaran*”, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, Januari, 2025.

Table 3. 3
Kriteria Validasi Booklet⁶²

No	Skor	Kriteria Validitas
1	75% - 100%	Sangat Valid
2	50% - 74%	Cukup valid
3	25% - 49%	Kurang valid
4	1%-24%	Tidak valid

E. Analisis Data

1. Identifikasi Mangrove

Identifikasi jenis mangrove yang diperoleh dari lapangan diidentifikasi secara deskriptif kualitatif menggunakan aplikasi MonMang (*Monitoring Mangrove*) sebagai alat bantu digital yang digunakan untuk mengenali dan mencatat spesies mangrove berdasarkan karakter morfologi yang teramati di lapangan.

Aplikasi ini menyediakan basis data berupa foto, deskripsi morfologi, serta peta persebaran spesies mangrove. Setiap individu mangrove yang dijumpai di setiap plot pengamatan diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi meliputi bentuk daun, bentuk batang, dan tipe akar, serta bentuk akar. Data lapangan kemudian diverifikasi kembali dengan menggunakan literatur identifikasi mangrove seperti "Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia" oleh Noor dkk. (2021). Hasil identifikasi mangrove divalidasi oleh validator ahli taksonomi mangrove. Hasil identifikasi disajikan pada (Lampiran 7).

⁶² Vandan Wiliyanti, S.Pd., M.Si, "Evaluasi Pembelajaran", Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, Januari, 2025.

2. Indeks Keanekaragaman (*Indeks of Heterogeneity*) Shannon-Wiener

Metode perhitungan dan analisis data keanekaragaman jenis mangrove dilakukan menggunakan rumus indeks keanekaragaman (*Indeks of Heterogeneity*) Shannon-Wiener (H'). Penelitian ini dianalisis menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener (H'). Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:⁶³

$$H' = \sum P_i \ln P_i \text{ dimana } P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

P_i = Kelimpahan relatif

Kriteria :

$H' < 1$ = Keanekaragaman jenis rendah

$1 \leq H' \leq 3$ = Keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman jenis

F. Keabsahan Data J E M B E R

Keabsahan data merupakan cara-cara yang dilakukan peneliti untuk mengukur derajat ketepatan dan ketaat asasan data penelitian. Keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui triangulasi. Triangulasi adalah teknik

⁶³ Endang Dwi Masithah, “*Buku Ajar Planktonologi*”, Surabaya: Airlangga University Press, 2022.

pengumpulan data yang mengintegrasikan berbagai sumber data dengan metode untuk melakukan pemeriksaan ulang data, baik sebelum maupun sesudah pengumpulan. Kegiatan ini dilakukan untuk meningkatkan tingkat akurasi data. Pada penelitian ini keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik triangulasi waktu. Triangulasi waktu merupakan waktu turut mempengaruhi daya yang dapat dipercaya data triangulasi waktu dilakukan dalam 3 waktu, meliputi:

1. Kamis, 13 November 2025, sampling data pertama dilakukan dengan membuat plot pada stasiun 1, 2 dan 3, mengidentifikasi, lalu menghitung vegetasi dan parameter lingkungan.
2. Jum'at, 14 November 2025, sampling data kedua dilakukan dengan menghitung vegetasi dan parameter lingkungan pada setiap stasiun.
3. Sabtu, 15 November 2025, sampling data ketiga dilakukan dengan menghitung vegetasi dan parameter lingkungan pada setiap stasiun.

Data identifikasi yang diperoleh akan melalui tahapan validasi ahli taksonomi untuk memenuhi keabsahan data tersebut. Validasi tersebut dilakukan oleh kelompok bidang keahlian biodiversitas dan sistematika tumbuhan.

J E M B E R

G. Tahap-Tahap Penelitian

Tahap-tahap penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a. Peneliti melakukan observasi dan pengamatan awal pada keanekaragaman mangrove yang berada pada kawasan Beejay Bakau Resort Probolinggo.
 - b. Peneliti menyiapkan administrasi yang diperlukan berupa surat izin yang telah disediakan dari Universitas untuk melakukan penelitian.
 - c. Menyiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama tahapan penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan lingkungan yang representatif terhadap keberadaan tumbuhan mangrove.
 - b. Pengambilan sampel mangrove dilakukan dengan menggunakan teknik plot pada stasiun yang telah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dan sore hari. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan tali rafia dan meteran sebagai alat ukur.
 - c. Analisis data menghitung rumus keanekaragaman mangrove menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H').
3. Penyusunan dan Validasi Booklet
 - a. Penyusunan booklet akan disesuaikan dengan hasil yang telah dilakukan.

b. Validasi dilakukan oleh para ahli setelah pembuatan booklet selesai.

Adapun tujuan dilakukannya validasi ini untuk mengukur kelayakan serta mengetahui keunggulan dan kelemahan yang dimiliki oleh booklet.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo, yang berlokasi di Pelabuhan Mayangan, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo, Jawa Timur. Gambaran Beejay Bakau Reort (BJBR) Probolinggo dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1

Kawasan BJBR

J E M B E R
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Secara geografis, kawasan BJBR terletak pada latitude sekitar -7,7569, dan longitude 113,2115. Berada di area Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan, dengan batas sebelah utara perairan laut Jawa, sebelah selatan berbatasan dengan kawasan daratan Kota Probolinggo dan permukiman

Kelurahan Mangunharjo, sebelah timur merupakan zona pesisir dan area hutan mangrove, dan bagian barat berbatasan dengan lokasi pelabuhan dan infrastruktur pendukung kawasan maritim. Kawasan BJBR merupakan ekowisata berbasis konservasi mangrove yang memiliki luas sekitar ± 5 hektare yang terdiri atas berbagai jenis mangrove yang ada, dan juga menjadi habitat berbagai jenis flora serta fauna khas pesisir seperti halnya burung merpati batu, blekok sawah, kuntul kecil, dan walet linchi. Kawasan ini merupakan perpaduan antara tempat konservasi, edukasi dan rekreasi yang dikelola secara tepat, sehingga dapat dijadikan peluang untuk berbagai penelitian salah satunya tentang keanekaragaman hayati mangrove.

Secara ekologis, kawasan BJBR merupakan salah satu kawasan penting dalam menjaga stabilitas kawasan pesisir Probolinggo karena keberadaan mangrove yang berfungsi dalam menahan abrasi, menjaga kualitas perairan, dan sebagai habitat bagi biota akuatik lainnya seperti halnya ikan, kepiting, dan berbagai jenis molusca. Struktur vegetasi mangrove di kawasan ini menunjukkan keberagaman tingkat pertumbuhan mulai dari semai, pancang sampai dengan pohon, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi komposisi dan struktur komunitas mangrove secara representatif.

B. Penyajian Data dan Analisis

1. Jenis Mangrove di Beejay Bakau Resort (BJBR)

Berdasarkan hasil identifikasi mangrove yang telah divalidasi oleh ahli taksonomi (Lampiran 7) didapatkan 6 spesies mangrove yaitu *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Lumnitzera racemosa*,

Rhizophora mucronata, *Sonneratia alba*, dan *Xylocarpus moluccensis*.

Jenis-jenis tersebut tergolong ke dalam 5 famili, yaitu famili Acanthaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae, Ltyhraceae, dan Combretaceae. Nama-nama spesies tersebut telah divalidasi oleh ahli taksonomi yang dapat dilihat pada (Lampiran 7). Rincian data jenis mangrove tersebut disajikan dalam Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1
Daftar Jenis Mangrove BJBR

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah Total
1	Api-Api	<i>Avicennia alba</i> L.	Acanthaceae	38
2	Tinjang	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Rhizophoraceae	61
3	Nyiri batu	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.)	Meliaceae	2
4	Pedada	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	Lythraceae	5
5	Putut	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> L.	Rhizophoraceae	2
6	Teruntum Putih	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	Combretaceae	2

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat jumlah total spesies mangrove paling banyak *Rhizophora mucronata* Lam. dengan jumlah total 61 individu, kemudian disusul dengan spesies mangrove *Avicennia alba* L. dengan jumlah 38 individu, disusul dengan spesies *Sonneratia alba* Sm. dengan jumlah total 5 individu, pada spesies *Xylocarpus moluccensis* (Lam), *Bruguiera gymnorhiza* L., dan *Lumnitzera racemosa* Willd masing-masing berjumlah 2 individu. Data vegetasi pada tingkat pohon dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4. 2
Data Vegetasi Tingkat Pohon di BJBR

Stasiun 1	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	15
	<i>Avicennia alba</i> L.	2
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	14
	<i>Avicennia alba</i> L.	4
Plot 3	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	5
	<i>Avicennia alba</i> L.	3
Plot 4	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.)	1
	<i>Avicennia alba</i> L.	4
Stasiun 2	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	2
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
Plot 2	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	2
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> L.	2
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 3	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	1
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Stasiun 3	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	5
	<i>Avicennia alba</i> L.	2
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	8
	<i>Avicennia alba</i> L.	10
Plot 3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	2
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	1

Berdasarkan tabel 4.2, diketahui jenis mangrove yang ditemukan pada stasiun 1, plot 1, 2, dan 3 terdapat spesies mangrove *Rhizophora mucronata* Lam. dan *Avicennia alba* L. Sedangkan pada plot 4 ditemukan spesies mangrove *Xylocarpus moluccensis* (Lam.) dan *Avicennia alba* L. Kemudian pada stasiun 2, pada plot 1 ditemukan hanya spesies mangrove *Sonneratia alba* Sm. Pada plot 2 ditemukan spesies mangrove *Sonneratia alba* Sm. dan

Bruguiera gymnorhiza L. Sedangkan pada plot 3 hanya terdapat spesies mangrove *Sonneratia alba* Sm. Pada stasiun 3, plot 1 dan 2 terdapat spesies mangrove *Rhizophora mucronata* Lam. dan *Avicennia alba* L. Sedangkan pada plot 3 terdapat spesies mangrove *Lumnitzera racemosa* Willd dan *Rhizophora mucronata* Lam. Diketahui jenis mangrove dengan tingkat vegetasi pohon dengan jumlah individu terbanyak berada pada stasiun 1 dengan jumlah total 48 individu. Terbanyak kedua berada pada stasiun 3 dengan jumlah 28 individu. Kemudian pada stasiun 2 dengan jumlah 7 individu. Data vegetasi pada tingkat pancang dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3
Data Vegetasi Tingkat Pancang di BJBR

Stasiun 1	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	7
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam	1
	<i>Avicennia alba</i> L.	1
Plot 3	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	1
Plot 4	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.)	1
	<i>Avicennia alba</i> L.	1
Stasiun 2	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	5
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam	5
	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	0
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> L.	0
Plot 3	<i>Avicennia alba</i> L.	5
	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	0
Stasiun 3	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0

	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	0
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0

Adapun pada Tabel 4.3 diketahui jenis mangrove yang terdapat pada stasiun 1, plot 1, hanya ditemukan spesies *Rhizophora mucronata* Lam. Kemudian pada plot 2, terdapat spesies mangrove *Rhizophora mucronata* Lam. dan *Avicennia alba* L. Pada plot 3, ditemukan spesies *Avicennia alba* L. Kemudian pada plot 4 terdapat spesies mangrove *Xylocarpus moluccensis* (Lam.) dan *Avicennia alba* L. Pada stasiun 2 plot 1, ditemukan spesies mangrove *Avicennia alba* L. Pada plot 2, ditemukan spesies *Rhizophora mucronata* Lam. Sedangkan pada plot 3, hanya ditemukan spesies mangrove *Avicennia alba* L. Lalu pada stasiun 3, plot 1, 2, dan 3 tidak ditemukan spesies mangrove yang bervegetasi pancang. Diketahui jenis mangrove dengan tingkat vegetasi pancang dengan jumlah individu terbanyak berada pada stasiun 2 dengan jumlah total 21 individu, terbanyak kedua berada pada stasiun 1 dengan jumlah total 12 individu, sedangkan pada stasiun 3 tidak terdapat jenis mangrove yang bervegetasi pancang. Data vegetasi pada tingkat semai dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut.

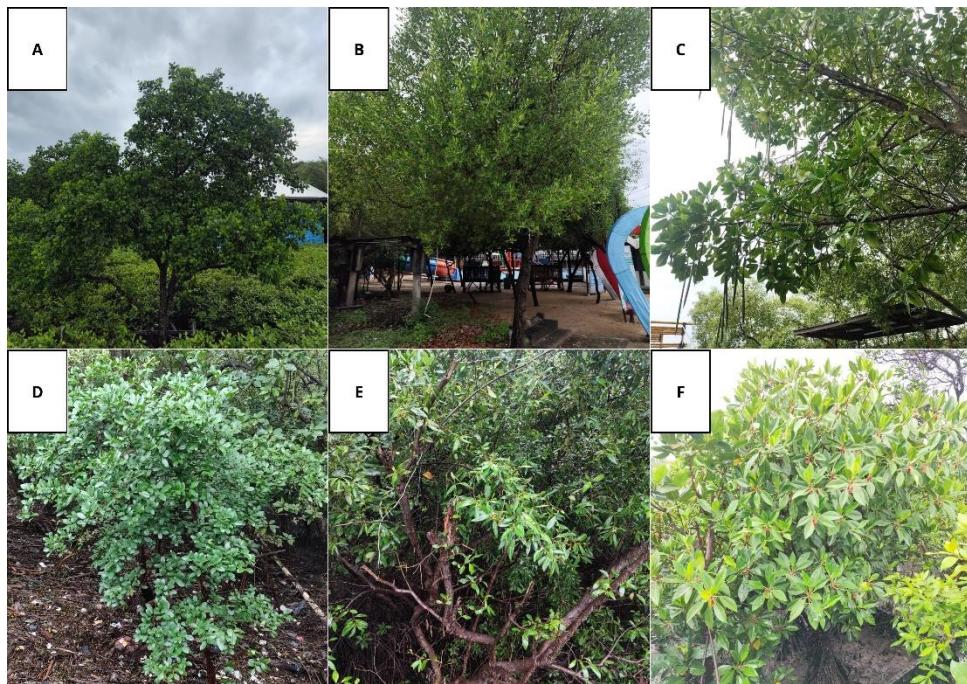
Tabel 4.4
Data Vegetasi Tingkat Semai di BJBR

Stasiun 1	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0

Stasiun 1	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 3	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 4	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.)	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Stasiun 2	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Sonneratia alba</i> Sm	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
Plot 2	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	0
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> L.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 3	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Stasiun 3	Jenis Mangrove	Jumlah Individu
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0
	<i>Avicennia alba</i> L.	0
Plot 3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	0
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	0

Hasil pengamatan dengan tingkat vegetasi semai pada setiap stasiun terlihat tidak ada jenis mangrove yang bervegetasi semai. Hal ini dikarenakan pada waktu sampling mangrove menunjukkan fluktuasi musiman pada reproduksi dan penyemaian, karena pada saat pengambilan data terjadi diluar masa pelepasan masa perkecambahan maka semai tidak terlihat. Adapun data gabungan pada vegetasi tingkat pohon, pancang, dan semai disajikan pada (Lampiran 14).

Diantara jenis mangrove yang ditemukan di Beejay Bakau Resort dapat dilihat pada Gambar 4.2



Keterangan :

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| A. <i>Sonneratia alba</i> | D. <i>Xylocarpus moluccensis</i> |
| B. <i>Lumnitzera racemosa</i> | E. <i>Avicennia alba</i> |
| C. <i>Rhizophora mucronata</i> | F. <i>Bruguiera gymnorhiza</i> |

Gambar 4.2
Mangrove di BJBR

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4.3
Bagian-Bagian Mangrove

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Parameter lingkungan juga dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove. Parameter yang diamati meliputi suhu udara, suhu tanah, pH tanah, salinitas air, dan jenis substrat. Pengukuran dilakukan secara langsung di lokasi penelitian agar memperoleh data yang menggambarkan kondisi nyata di lapangan. Hasil dari pengukuran parameter lingkungan tersebut terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5
Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Stasiun	Suhu	DO (mg/l)	pH tanah	Salinitas	Substrat
1	28°C	6,74	7,3	25	Berlumpur
2	28°C	6,72	7,5	25	Berlumpur
3	28°C	6,72	7,3	25	Berlumpur
Rata-rata	28°C	6,73	7,37	25	Berlumpur

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa suhu rata-rata pada setiap stasiun memiliki nilai yang sama yaitu 28°C, kondisi ini menggambarkan karakteristik suhu kawasan pesisir BJBR berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan vegetasi mangrove. Nilai DO dengan rata-rata 6,73mg/l merupakan kategori sedang hingga baik untuk mendukung kehidupan organisme akuatik di kawasan mangrove BJBR. pH tanah memiliki rata-rata 7,37 yang tergolong netral hingga sedikit basa, kondisi ini mendukung pertumbuhan mangrove. Salinitas pada ketiga stasiun menunjukkan nilai rata-rata 25 ppt. Data mentahan disajikan dalam (Lampiran 15). Dan jenis substrat pada semua stasiun adalah berlumpur.

2. Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR)

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman tingkat pohon dan tingkat pancang yang dihitung menggunakan program PAST ver 4.09, diketahui dalam tabel 4.6 untuk tingkat pohon sebagai berikut.

Tabel 4. 6
Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Tingkat Pohon

Indeks Keanekaragaman	Nilai	Kategori
Shannon Wiener (H')	2,641	Sedang

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menunjukkan tingkat variasi jenis dalam suatu komunitas. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada tingkat pohon sebesar 2,641 keanekaragaman jenis sedang.

Data hasil analisis indeks keanekaragaman tingkat pancang dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4. 7
Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Tingkat Pancang

Indeks Keanekaragaman	Nilai	Kategori
Shannon Wiener (H')	1,833	Sedang

Sementara hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H) tingkat pancang sebesar 1,833 yang tergolong juga kedalam kategori sedang. Pembagian tingkat vegetasi didasarkan pada kriteria ukuran vegetasi yang umum digunakan dalam analisis seperti tinggi dan diagram batang. Analisis berdasarkan tingkat pertumbuhan penting dilakukan

karena setiap tingkat mencerminkan kondisi regenerasi dan keberlanjutan ekosistem mangrove. Dengan demikian pembedan keanekaragaman tingkat pohon, pancang, dan semai menunjukkan stabilitas pertumbuhan mangrove.

3. Validitas Booklet

Data hasil penelitian mengenai keanekaragaman mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort Probolinggo disusun sebagai booklet. Hasil validasi buku oleh para ahli disajikan pada tabel 4. 8 sebagai berikut:

Tabel 4. 8
Hasil Validasi pada Booklet

Validator	Presentase	Kategori
Ahli Materi	85,4%	Sangat Valid
Ahli Media	94,32%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validitas pada tabel 4.8 yang telah dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media memberikan hasil 85,4% oleh validator ahli materi dan 94,32% oleh validator ahli media, booklet Keanekaragaman Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo dinyatakan dalam kategori sangat valid. Hasil validasi ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada (Lampiran 8 dan 9). Adapun saran dan masukan validator pada booklet keanekaragaman mangrove di kawasan BJBR disajikan dalam Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9
Saran-Saran Validator terhadap Booklet Keanekaragaman
Mangrove di Kawasan BJBR

Ahli Media	Ahli Materi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar pada cover belum menunjukkan lokasi BJBR. 2. Nama validator ditambahkan pada identitas. 3. Panah pada petunjuk tidak rapi. 4. Gambar diperbanyak 5. Dipembahasan keanekaragaman hayati tambahkan foto disetiap jenis keanekaragaman 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karakter morfologi seharusnya lengkap akar, batang, daun, dll. 2. Analisis materi diperkuat, keterkaitan antar kompetensi dasar dan indikator, jenis-jenis mangrove harusnya ada penjelasan yang menunjukkan keterkaitan

C. Pembahasan Temuan

1. Jenis Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort

Hasil penelitian ini dapat mencatat sebanyak 6 spesies tumbuhan mangrove yang tergolong ke dalam 5 famili, yaitu Acanthaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae, Lythraceae, dan Combretaceae. Jenis paling banyak dalam hal jumlah individu adalah *Rhizophora mucronata* Lam. (Rhizophoraceae) dengan jumlah total 61 individu dalam 3 stasiun. Famili Rhizophoraceae juga merupakan yang paling dominan dalam hal jumlah jenis, yakni 2 jenis, yaitu *Rhizophora mucronata* Lam. dan *Bruguiera gymnorhiza* L.

Penemuan terdahulu yang telah dilakukan oleh Rana Febriana, dkk

di Kawasan Beejay Bakau Resort menemukan bahwa spesies *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, dan *Bruguiera gymnorhiza*.⁶⁴ Namun pada

⁶⁴ Rana Febrina dan Ulfi Faizah, “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Burung Di Kawasan Mangrove Bee Jay Bakau Resort (BJBR) Kota Probolinggo”, (2022).

penelitian Rana Febriana tidak dilakukannya perhitungan secara signifikan.

Penelitian ini juga menemukan 3 spesies baru yang belum tercatat dalam penelitian terdahulu, yaitu *Sonneratia alba*, *Lumnitzera racemosa*, dan *Xylocarpus moluccensis*. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun 1 memiliki jumlah total individu lebih tinggi, kemudian diikuti stasiun 2, dan yang terendah adalah stasiun 3. Hal ini disebabkan karena adanya gradasi kondisi lingkungan dari wilayah yang lebih dekat laut pada stasiun 1 karena dengan pengaruh pasang surut yang optimal, sirkulasi baik, dan substrat yang lebih stabil. Pada penelitian Rahmawati, menjelaskan bahwa daerah mangrove dengan pasang surut baik memiliki jumlah spesies dua kali lebih banyak daripada daerah yang jauh dari laut.⁶⁵

Pada penelitian oleh Ferry Dwi Cahyadi, dkk yang dilakukan di Pantai cemara Banyuwangi juga menunjukkan bahwa spesies *Rhizophora mucronata* mendominasi, dari segi jumlah individunya.⁶⁶ *Rhizophora mucronata* memang dikenal sebagai spesies mangrove yang tersebar pada wilayah Indo-Pasifik dan sebagian pantai Afrika Timur.⁶⁷

Persebaran ini dikarenakan famili Rhizophoraceae tumbuh dengan mendominasi daerah dengan substrat berlumpur yang berada pada zona

⁶⁵ Rahmawati, “Keanekaragaman Mangrove di Kawasan SiCanang Pulau Belawa”, Repository Unimed, 202

⁶⁶ Ferry Dwi Cahyadi, dkk, “Mangrove Vegetation Analysis and Zonation in Cemara Beach Banyuwangi”, *Jurnal Biologi Tropis*, (28 April 2025). <http://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8771>

⁶⁷ Agresita, D., “Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat, Di Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya Makassar”, (2022).

tengah, sama halnya dengan spesies *Avicennia alba*.⁶⁸ Menurut penelitian Nursalam, dkk famili Rhizophoraceae merupakan yang dominan karena memiliki buah yang memanjang (propagul) dengan panjang kisaran 20 cm, sehingga bergerak lebih jauh hingga 5 km sehingga mencapai bagian yang lebih dalam dan persebaran tumbuhnya lebih jauh. Pertumbuhannya juga dapat membaik karena terpenuhinya faktor lingkungan substrat berlumpur.⁶⁹ Di kawasan Beejay Bakau Resort sendiri, spesies *Rhizophora mucronata* tumbuh pada substrat berlumpur, yang menjadikan salah satu faktor tingginya jumlah jenis mangrove dari famili Rhizophoraceae.

Famili Acanthaceae menduduki peringkat kedua dalam jumlah sepesies dengan individu terbanyak sebanyak 38 individu pada 3 stasiun, salah satu spesies dari famili Acanthaceae yang ditemukan pada kawasan BJB R yaitu, *Avicennia alba*. Spesies ini umumnya memiliki akar yang mirip dengan pensil, atau biasa juga disebut dengan pneumatofora, yang tumbuh dengan tegak dari tanah berlumpur agar dapat oksigen, buahnya mirip kapsul berwarna hijau kekuningan.⁷⁰ Spesies *Avicennia alba* spesies yang mampu beradaptasi terhadap kadar garam yang berlebih pada vegetasi mangrove, hal ini penting untuk beberapa jenis agar dapat tetap tumbuh

⁶⁸ Ade Syafitri et al., “Pengenalan Mangrove Pulau Sicanang Belawa”, CV. Prokreatif, (Medan: Sumatra Utara,2021), 5.

⁶⁹ Nursalam, dkk, “Structure of Mangrove Vegetation and The Relathionship With The Abundance of Aquatic Biota”, *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Kelautan*, (2024): 64. <https://repositori.ulm.ac.id/handle/123456789/36370>

⁷⁰ Sulistiawati, “Identifikasi Jenis dan Faktor Tempat Tumbuh Mangrove Di Desa Kobi Sadar Kecamatan Seram Utara Timur Kobi”, *Marsegu: Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol.1 N0.9, (Desember 2024), 960. <https://doi.org/10.69840/marsegu/1.9.2024.955-973>

pada lingkungan dengan salinitas tinggi.⁷¹ Menurut penemuan Putri Febriyanti menunjukkan bahwasannya spesies *Avicennia alba* dari famili Acanthaceae memiliki perkecambahan biji kriptovivivar, merupakan perkecambahan biji dimana embrio berkembang di dalam buah, namun tidak dapat keluar dari pericap.⁷²

Selain famili Rhizophoraceae dan Acanthaceae, famili Lythraceae menempati urutan ketiga dalam jumlah spesies dengan individu terbanyak yaitu 5 individu dengan vegetasi pohon 5 individu dan vegetasi pancang tidak ditemukan dalam 3 stasiun. Famili Lythraceae yang ditemukan di kawasan BJBR, yaitu *Sonneratia alba*. Famili Lythraceae umumnya memiliki ciri pohon yang tinggi hingga 15 m, dengan kulit kayu yang berwarna cokelat hingga cokelat pucat. Akar pada famili Lythraceae berupa akar nafas dengan bentuk kerucut tumpul dengan tinggi mencapai 25 cm, daun tangkai berwarna hijau kekuningan, tepi daun rata, bagian ujung daun mebulat. Bunganya memiliki benang sari berwarna putih, berkelompok, kelopak bunga berjumlah enam. Buahnya berbentuk seperti bola dengan ujung bertangkai dan bagian dasarnya tertutupi oleh kelopak.⁷³

⁷¹ Jamili dan Dede Setiadi., “Mangrove Karakteristik Ekosistemnya pada Pulau-Pulau Kecil”, PT.Nasya Expanding Management, (Pekalongan, Jawa Tengah, 2021), 5-6.

⁷² Putri Febriyanti, “Eksplorasi Jenis Mangrove Di Pulau Gantan Tapak Kuda Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat”, (Skripsi, Universitas Medan Area, 2022), 11.

⁷³ Etti sartina dan Ade Syafitri, “Keragaman Jenis Tumbuhan Mangrove Marga *Sonneratia L.* (Lythraceae; Sonneratiidae) Di Belawan Pulau Sicanang Sumatera Utara”, *Berita Biologi: Jurnal ilmu-ilmu hayati*, 23 (1), (2024), 119. https://ejournal.brin.go.id/berita_biologi

Adapun famili Meliaceae dengan spesies *Xylocarpus moluccensis* hanya terdapat 2 individu dari ketiga stasiun. Dan yang terakhir merupakan famili dari Combretaceae dengan spesies yang ditemukan di kawasan Beejay Bakau Resort , yaitu *Lumnitzera racemosa* dengan jumlah total individu 2 individu dari ketiga stasiun. Menurut penelitian terdahulu dari Rana Febriana ditemukan tiga spesies yaitu *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia alba* yang berada pada kawasan Beejay Bakau Resort.⁷⁴ Sejalan dengan penelitian kali ini dengan spesies baru yang ditemukan dengan jumlah individu yang masih minoritas, yaitu spesies *Bruguiera gymnorhiza*, *Lumnitzera racemosa*, dan *Xylocarpus moluccensis*. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor seperti waktu pengambilan data, perubahan fisik habitat seperti elevansi, sedimen, dan salinitas, dan keterbatasan pasokan propagul dan tekanan antropogenik seperti penebangan atau kegiatan wisata yang memungkinkan spesies tersebut berada pada keadaan minoritas pada penelitian ini.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan Beejay Bakau Resort, diperoleh rata-rata sebesar 28°C, kemudian diketahui DO dengan rata-rata sebesar 67,3 mg/l, pH tanah rata-rata sebesar 7,37, dan salinitas air dengan rata-rata 25 ppt, kemudian substrat pada seluruh stasiun adalah berlumpur. Mangrove dapat tumbuh pada kisaran suhu antara 26-32°C. Kondisi DO yang stabil menunjukkan

⁷⁴ Rana Febrina dan Ulfie Faizah, “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Burung Di Kawasan Mangrove Bee Jay Bakau Resort (BJBR) Kota Probolinggo”, (2022).

rendahnya tekanan pencemaran dan tingginya aktivitas mikroba yang berperan dalam proses mineralisasi bahan organik, kemudian pH tanah berkisar pada 7,3-7,5 yang dimana pH yang stabil menunjukkan bahwa proses redoks dalam tanah anaerob berlangsung normal dan tidak menghasilkan kondisi asam ekstrem.⁷⁵ Salinitas berkisar 20-30 ppt yang merupakan karakteristik perairan pesisir utara Jawa yang memiliki salinitas menengah hingga tinggi. Jenis substrat berlumpur sangat mendukung pembentukan akar tunjang, akar napas, dan perkembangan zonansi mangrove pada daerah dengan sedimen tinggi.⁷⁶

Berdasarkan perbandingan antara data hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan Beejay Bakau Resort dan kajian literatur terdahulu mengenai kebutuhan ekologis mangrove, dapat disimpulkan bahwa kondisi lingkungan di kawasan Beejay Bakau Resort secara umum mendukung aktivitas harian mangrove. Suhu rata-rata 28°C, pH dengan rata-rata 7,37, hingga DO dengan rata-rata 6,73 mg/l berada pada kisaran yang optimal. Namun menurut penelitian oleh Hariyanti, dkk konsentrasi oksigen dan pH belum sepenuhnya optimal untuk mendukung keberlangsungan proses reproduksi, karena berada di bawah kisaran <5

⁷⁵ Mika Vernicia Humairo, Alfaka Ramadhan, dan Dian Puspitaningtyas, “Pengukuran Kualitas Lingkungan”, PT Pustaka Limajari Indonesia, (Yogyakarta, 2023), 30-32.

⁷⁶ Ramadhan Tosepu, “Analisis Kualitas Lingkungan”, Uwais Inspirasi Indonesia, (Sidoarjo, 2024), 20-22.

mg/l dan pH (<6->8,5). Hal ini dapat menjadi salah satu faktor pembatas dalam keberhasilan proses reproduksi mangrove pada kawasan tersebut.⁷⁷

2. Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove di Kawasan Bejay Bakau Resort

Berdasarkan hasil indeks keanekaragaman yang dianalisis menggunakan program *PAST ver 4.09* diketahui indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') diperoleh nilai 2,641 pada tingkat pohon yang tergolong kategori keanekaragaman jenis sedang dan pada tingkat pancang diperoleh H' sebesar 1,833 yang juga tergolong ke dalam kategori sedang. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, tentang keanekaragaman mangrove di wilayah Kawasan Hutan Lindung Pakonjawi Sumba Timur, menurut penelitian oleh Ensi Bangu Kahi, dkk mencatat nilai H' sebesar 0,9518 pada tingkat pohon, dimana keanekaragaman jenis ini tergolong kategori rendah.⁷⁸

Hal ini sama dengan keadaan hutan mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort yang ekosistemnya dikelola secara ekologis meliputi keseimbangan ekosistem, kelestarian jenis mangrove, kualitas lingkungan, dan keberlanjutan regenerasi. Menurut R. Odum, nilai indeks keanekaragaman jenis cenderung rendah pada ekosistem yang dikendalikan secara fisik, namun akan lebih tinggi pada ekosistem yang

⁷⁷ Haryanti, Rinrin, dan Imran, “Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten”, *Scientific Repository*, 2021. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/106225>

⁷⁸ Ensi Bangu Kahi, “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Lindung Pakonjawi Kabupaten Sumba Timur”, (2022).

dikelola secara ekologis. Keanekaragaman jenis dapat tetap terjaga pada tingkat tinggi jika kawasan tersebut mendapat perlindungan penuh, sehingga tekanan fisik dari aktivitas manusia dapat diminimalkan sehingga proses ekologi dapat berlangsung secara alami tanpa campur tangan dari manusia.⁷⁹

Keanekaragaman jenis mangrove sangat dipengaruhi oleh vegetasi serta dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti, suhu, salinitas, pH tanah, serta substrat.⁸⁰ Hal ini sejalan dengan kondisi habitat di kawasan Beejay Bakau Resort dan sekitarnya yang memiliki vegetasi mulai dengan pantai, pohon, hingga adanya semak belukar. Adanya faktor suhu, pH, salinitas, udara, dan substrat yang ideal turut berperan terhadap sedang-tingginya keanekaragaman mangrove.

3. Validitas Booklet

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi didapatkan nilai sebesar 85,4% yang tergolong dalam kategori sangat valid. Hasil validasi oleh ahli media mendapatkan nilai 94,23%. Berdasarkan hasil validasi, menunjukkan bahwa produk booklet Keanekaragaman Mangrove di Kawsan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo sangat valid. Selain penilian, validator ahli dan validator media juga memberikan saran perbaikan meliputi penambahan gambar karakter morfologi, serta penambahan foto di setiap jenis keanekaragaman.

⁷⁹ Odum, Dasar-Dasar Ekologi, terj. Tjahjono Samigan 2021.

⁸⁰ Dwi Indah, dan Rene Charles Kepel, “Ekowisata Mangrove Bioekologi mangrove keberlanjutan dan Perencanaan Strategis Pengembangan Kawasan Ekowisata Mangrove Kabupaten Sorong”, CV. Ruang Tentor, (Sorong, 2022), 15-16.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati efektif dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi. Studi oleh Dewi, dkk., mengenai booklet keanekaragaman mangrove di Kabupaten Kerinci untuk materi plantae kelas X SMA menunjukkan hasil positif. Validasi ahli media dan materi menyatakan sangat valid, respons guru 83% (kategori baik), uji coba kelompok kecil 84,66% dan uji coba kelompok besar 86,4% keduanya kategori sangat valid.⁸¹ Temuan tersebut mendukung bahwa integrasi keanekaragaman hayati lokal dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

a. Revisi Ahli Materi dan Ahli Media

Tabel 4.10 menyajikan hasil review dari ahli materi pada produk yang dibuat. Saran dan komentar yang diberikan digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan produk agar lebih sesuai dengan kaidah keilmuan dan kebutuhan pembelajaran.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R

⁸¹ Dewi, Hamidah, dan Sukmono, “Pengembangan Booklet Keanekaragaman Mangrove Di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Plantae Kelas X SMA”, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, Vol. 2 No. 1 (2023).

Tabel 4. 10
Komentar dan Saran Produk Dari Ahli Materi

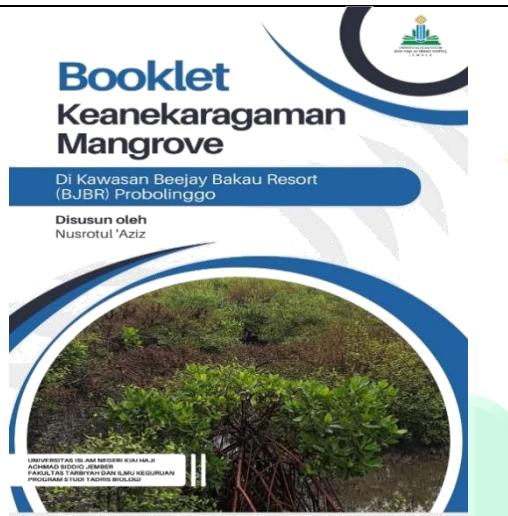
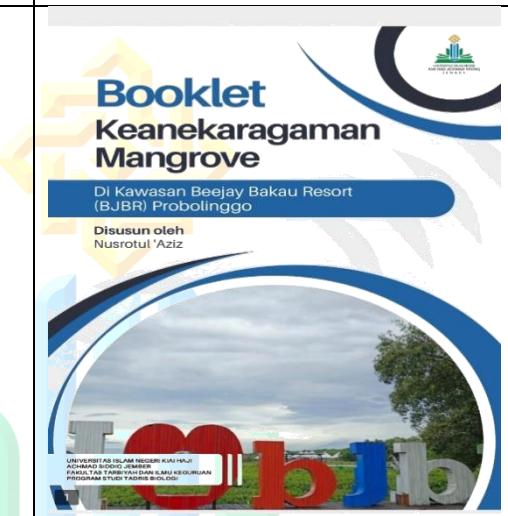
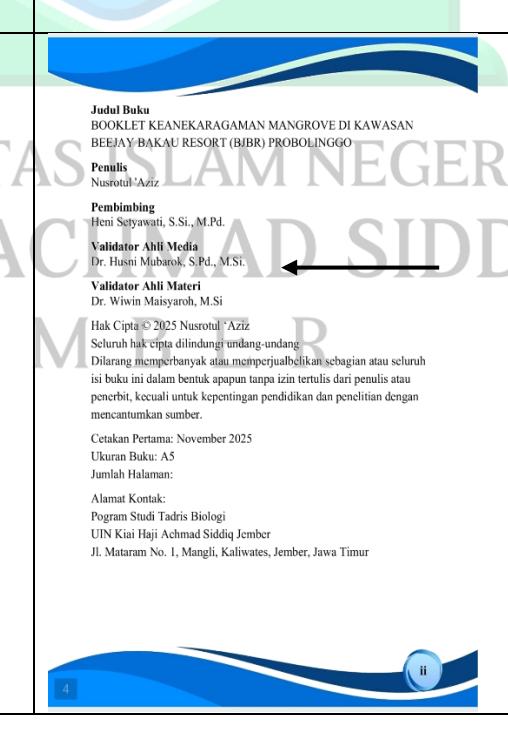
No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Keterangan
1.	<p>Sebelum Revisi</p> <p>Batang: Kulit batang mangrove jenis terutam berwarna abu-abu ke coklatan, dan retak secara longitudinal pada pohon dewasa, struktur cabang cukup berkayu dan banyak percabangan.</p> <p>Akar: Akar mangrove ini relatif sederhana dibandingkan beberapa mangrove lain yang punya akar papan atau tunjang, namun adaptif terhadap kondisi air asin dan pasang surut, akar lateral kecil bisa muncul di lingkungan yang sangat lembap.</p> <p>Manfaat</p> <p>Mangrove <i>Lumnitzera racemosa</i> berkontribusi dalam penstabilan garis pantai dan menahan erosi dengan sistem akar dan struktur pohonnya, menyediakan habitat dan sumber makanan untuk fauna mangrove meskipun tidak punya akar udara besar, keberadaannya di tepi mangrove membantu memperkuat komunitas pesisir. Daun pada <i>Lumnitzera racemosa</i> mengandung senyawa bioaktif seperti tanin, flavonoid, terpenoid, fenolik, dan sterol, aktivitas sitotoksik/potensi antikanker, dan adapun manfaatnya sebagai antidiabetik.</p> <p>Informasi Tambahan</p> <p><i>Lumnitzera racemosa</i> termasuk famili Combretaceae yang memiliki spesies mangrove lain juga, dalam beberapa daerah mangrove ini tumbuh di pinggiran hutan mangrove, kadang di substrat berlumpur atau berpasir, adaptasi akarnya cukup fleksibel meskipun tidak selalu punya akar udara besar, namun dapat membentuk akar melengkung jika kondisi sangat lembap.</p>	<p>Sesudah Revisi</p> <p>Batang: Kulit batang mangrove api-api kuning cerah berduri-duri ketek dan, pada tangkai bunga yang panjangnya kisaran 4-8 mm, formasinya berkelompok, membentuk gerombolan atau tandan.</p> <p>Akar: Mangrove <i>Avicennia alba</i> memiliki bentuk tipis, dan tumbuh tegak dari substrat, fungsi untuk berpasir di tanah anaerobik dengan menyediakan oksigen.</p> <p>Manfaat</p> <p>Mangrove <i>Avicennia alba</i> merupakan salah satu spesies mangrove pionir yang memiliki peran ekologis dan ekonomis yang penting, seperti halnya penahan abrasi dan gelombang dan arus laut melalui struktur akar yang padat. Menjadikan juga sebagai tempat hidup biota laut lain seperti ikan, kepiting, udang, moluska, burung air, dan mikroorganisme lainnya. <i>Avicennia alba</i> juga dapat menyimpan karbon dalam jumlah tinggi di biomassa dan sedimen, sehingga membantu mitigasi perubahan iklim.</p>	<p>Melengkapi gambar akar, batang, bunga, dll</p>
2.	<p>PERANAN MANGROVE DALAM EKOSISTEM</p> <p>Ekosistem mangrove memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekologis wilayah pesisir. Mangrove merupakan vegetasi khas daerah tropis dan subtropis yang tumbuh di zona intertidal, yaitu wilayah yang mengalami pasang surut secara berkala. Keberadaan mangrove tidak hanya berfungsi sebagai komponen vegetasi pesisir, tetapi juga memberikan manfaat ekologis, biologis, dan fisik yang signifikan bagi lingkungan sekitarnya.</p> <p>Sebelum Revisi</p> <p>Secara ekologis, mangrove melindungi garis pantai dari abrasi, gelombang besar, dan tsunami. Akar-akar pohon mangrove seperti akar tunjang (<i>Rhizophoraceae</i>) dan akar napas (<i>Avicennia</i>) membantu menahan tanah dan mengurangi erosi, serta memperlambat aliran air sehingga mendukung pengendalian sendimen. Mangrove juga menjadi habitat penting bagi biota laut seperti ikan, kepiting, udang, berbagai macam burung, berbagai mikroorganisme, dan juga mendukung keanekaragaman hayati.</p>	<p>Sesudah Revisi</p> <p>MANGROVE DAN PENTINGNYA KONSERVASI</p> <p>Mangrove merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tanah yang bergenangan air dan kadar garam tinggi. Mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai, habitat satwa, dan penyimpan karbon. Namun, Indonesia mengalami kerusakan sekitar 40% hutan mangrove akibat konversi lahan tanah, dan polusi akibat manusia. Konservasi pada hutan mangrove mengancam ekosistem pesisir dan meningkatkan erosi, dan juga mengancam keselamatan mikroorganisme laut yang ada pada kawasan hutan mangrove.</p> <p>Upaya pemuliharaan mangrove dapat dilakukan melalui pembudidayaan, edukasi, dan konservasi. Mangrove berfungsi sebagai sumber daya alam yang penting bagi ekosistem pesisir. Mangrove merupakan vegetasi khas daerah tropis dan subtropis yang tumbuh di zona intertidal, yaitu wilayah yang mengalami pasang surut secara berkala. Keberadaan mangrove tidak hanya berfungsi sebagai komponen vegetasi pesisir, tetapi juga memberikan manfaat ekologis, biologis, dan fisik yang signifikan bagi lingkungan sekitarnya.</p>	<p>Penambahan materi yang lebih kuat</p>

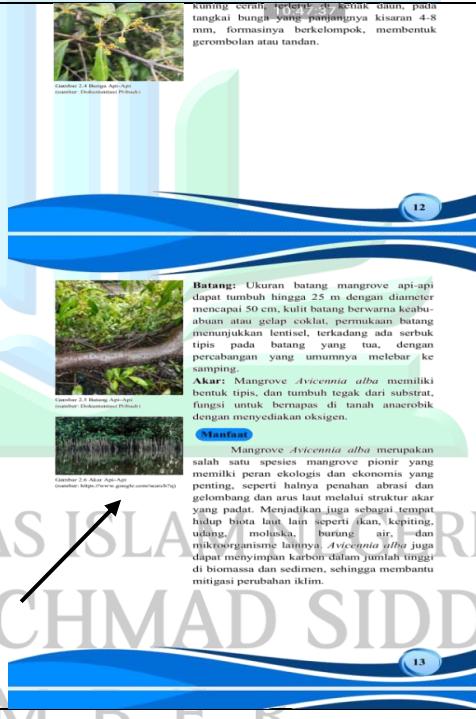
Berdasarkan tabel 4.10 yang merupakan komentar dan saran

dari validator ahli materi dan sudah direvisi untuk menyempurnakan

produk. Adapun pada tabel 4.11 merupakan komentar dan saran dari validator ahli media sebagai berikut.

Tabel 4. 11
Komentar dan Saran dari Ahli Media

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Keterangan
1.			Gambar pada cover menunjukkan lokasi BJBR
2.			Nama validator ditambahkan pada identitas

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Keterangan
3.	 <p>PETUNJUK PENGUNAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> Nama lokal Spesies yang akan dibahas Gambar Spesies yang dibahas Klasifikasi Spesies yang dibahas Deskripsi Morfologi Spesies yang dibahas Gambar bagian Spesies yang dibahas <p>Deskripsi Morfologi Spesies yang dibahas</p> <p>Manfaat Spesies yang dibahas</p>	 <p>PETUNJUK PENGUNAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> Nama lokal Spesies yang akan dibahas Nama ilmiah Spesies yang akan dibahas Gambar Spesies yang dibahas Klasifikasi Spesies yang dibahas Deskripsi Morfologi Spesies yang dibahas Gambar bagian Spesies yang dibahas <p>Deskripsi Morfologi Spesies yang dibahas</p> <p>Manfaat Spesies yang dibahas</p>	Panah pada petunjuk tidak rapi
4.	 <p>Batang: Kulit batang mangrove jenis terintum berwarna abu-abu kecoklatan, dan retak secara longitudinal pada pohon dewasa, struktur cabang cukup berkayu dan banyak punggungnya.</p> <p>Akar: Akar mangrove ini relatif sedarhana dibandingkan beberapa mangrove lain yang punya akar papan atau tunjang, namun adaptif terhadap kondisi air asin dan pasang surut, akar lateral kecil bisa muncul di lingkungan yang sangat lembap.</p> <p>Manfaat:</p> <p>Mangrove <i>Lumnitzera racemosa</i> berkontribusi dalam penstabilan garis pantai dan menahan erosi dengan sistem akar dan struktur punggungnya, menyediakan sumber makanan bagi aneka fauna mangrove meskipun tidak punya akar udara besar, keberadaannya di tepi mangrove membantu memperkuat komunitas pelestari. Daun pada <i>Lumnitzera racemosa</i> mengandung senyawa bioaktif seperti tanin, flavonoid, terpenoid, fenol, dan sterol, aktivitas sitotoksik/potensi antikanker, dan adapun manfaatnya sebagai antidiabetik.</p> <p>Informasi Tambahan:</p> <p><i>Lumnitzera racemosa</i> termasuk famili Combretaceae yang memiliki spesies mangrove lain juga, dalam beberapa daerah mangrove ini tumbuh di pinggiran hutan mangrove, kadang di substrat berlumpur atau berpasir, adaptasi akarnya cukup fleksibel meskipun tidak selalu punya akar udara besar, namun dapat membentuk akar melengkung jika kondisi sangat lembap.</p>	 <p>Batang: Kulit batang mangrove api-api yang punggungnya berwarna abu-abu kecoklatan, pada tangkai bunga yang panjangnya kisaran 4-8 mm, formasinya berkelompok, membentuk gerombongan atau tandan.</p> <p>Akar: Mangrove <i>Avicennia alba</i> memiliki bentuk tipis, dan tumbuh tegak dari substrat, fungsi untuk memperbaiki tanah anaerobik dengan menyediakan oksigen.</p> <p>Manfaat:</p> <p>Mangrove <i>Avicennia alba</i> merupakan salah satu spesies mangrove pionir yang memiliki peran ekologis dan ekonomis yang penting, seperti halnya penahan abrasi dan gelombang dan arus laut melalui struktur akar yang padat. Menjadikannya juga sebagai tempat hidup biota laut lain seperti ikan, kepiting, udang, kerang, burung air, dan makhluk laut lainnya. Karbon di dalam jumlah tinggi di biomassa dan sedimen, sehingga membantu mitigasi perubahan iklim.</p>	Gambar diperbanyak

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Keterangan				
5.	<p>KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR</p> <p>Kompetensi Inti</p> <table border="1"> <tr> <td>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kemerdekaan, dan peradaban berakar pencacah fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang diperlajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr> </table> <p>Kompetensi Dasar</p> <table border="1"> <tr> <td>3.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancamannya dan pelestariannya</td><td>4.2 Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya</td></tr> </table> <p>Tujuan Pembelajaran</p> <p>1. Siswa dapat mengetahui pengertian keanekaragaman hayati mangrove di kawasan Beaufau Bakau Resort. 2. Mendeskripsikan ciri-ciri terhadap jenis-jenis mangrove. 3. Mengklasifikasikan mangrove.</p>	3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kemerdekaan, dan peradaban berakar pencacah fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang diperlajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	3.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancamannya dan pelestariannya	4.2 Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya	<p>CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN</p> <p>Capaian Pembelajaran</p> <p>Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancamannya dan pelestariannya.</p> <p>Tujuan Pembelajaran</p> <p>Membedakan tingkatan, mengidentifikasi di Indonesia, menganalisis penyebab, dan mengajukan gagasan pelestariannya</p>	Penggantian dari KI dan KD menjadi CP dan TP
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kemerdekaan, dan peradaban berakar pencacah fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang diperlajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.						
3.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancamannya dan pelestariannya	4.2 Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya						
6.	<p>KEANEKARAGAMAN HAYATI</p> <p>Keanekaragaman hayati adalah variasi pada makhluk hidup yang mencakup perbedaan dalam bentuk, penampilan, ukuran, serta karakteristik lainnya. Biodiversitas merupakan keseluruhan makhluk hidup di bumi yang mencakup tingkat genetik, spesies, dan ekosistem. Biodiversitas merupakan fondasi bagi keberlanjutan kehidupan, karena memenuhi stabilitas ekosistem, proses ekologi, hingga ketahanan suatu habitat terhadap gangguan, seperti halnya perubahan iklim, bencana alam, dan aktivitas manusia. Secara umum keanekaragaman hayati dikategorikan dalam tiga tingkatan utama sebagai berikut:</p> <p>Jenis - Jenis Keanekaragaman Hayati</p> <p>1. Keanekaragaman Gen</p> <p>Gen merupakan variasi gen atau alel yang terdapat dalam suatu spesies yang berfungsi sebagai faktor pemotong sifat keturunan. Gen terletak pada kromosom, sedangkan kromosom berada di dalam inti sel. Semua makhluk hidup di bumi memiliki kerangka dasar komponen sifat mendasar yang sama.</p> <p>Keanekaragaman gen merupakan variasi yang berupa perbedaan genotipe (komposisi genetik) yang menyebabkan variasi fenotipe (sifat fisik atau fisiologis). Variasi gen dapat diakibatkan oleh faktor mutasi, rekombinasi (penggabungan gen saat reproduksi seksual), migrasi gen (arus gen), dan penyimpangan gen. Contohnya jumlah sel darah merah pada penduduk pegunungan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tinggal di pantai, karena kadar oksigen yang lebih rendah memicu produksi sel darah merah lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh.</p> <p>2. Keanekaragaman Jenis</p> <p>Jenis (spesies) merupakan sekumpulan individu yang mempunyai kesamaan dalam bentuk morfologi, anatomi, dan fisiologi, dan juga dapat melakukan perkawinan sesama jenis dan menghasilkan keturunan fertil (subur) untuk mempertahankan kelangsungan generasi.</p> <p>Keanekaragaman jenis menggambarkan variasi yang terdapat di antara makhluk hidup dari spesies yang berbeda. Perbedaan jenis</p>	<p>KEANEKARAGAMAN HAYATI</p> <p>Keanekaragaman hayati adalah variasi pada makhluk hidup yang mencakup perbedaan dalam bentuk, penampilan, ukuran, serta karakteristik lainnya. Biodiversitas merupakan fondasi bagi keberlanjutan kehidupan, karena memenuhi stabilitas ekosistem, proses ekologi, hingga ketahanan suatu habitat terhadap gangguan, seperti halnya perubahan iklim, bencana alam, dan aktivitas manusia. Secara umum keanekaragaman hayati dikategorikan dalam tiga tingkatan utama sebagai berikut:</p> <p>Jenis - Jenis Keanekaragaman Hayati</p> <p>1. Keanekaragaman Gen</p> <p>Gen merupakan variasi gen atau alel yang terdapat dalam suatu spesies yang berfungsi sebagai faktor pemotong sifat keturunan. Gen terletak pada kromosom, sedangkan kromosom berada di dalam inti sel. Semua makhluk hidup di bumi memiliki kerangka dasar komponen sifat mendasar yang sama.</p> <p>Keanekaragaman gen merupakan variasi yang berupa perbedaan genotipe (komposisi genetik) yang menyebabkan variasi fenotipe (sifat fisik atau fisiologis). Variasi gen disebabkan oleh proses seperti mutasi, rekombinasi (penggabungan gen saat reproduksi seksual), migrasi gen (arus gen), dan penyimpangan gen. Contohnya jumlah sel darah merah pada penduduk pegunungan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tinggal di pantai, karena kadar oksigen yang lebih rendah memicu produksi sel darah merah lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh.</p> <p>2. Keanekaragaman Jenis</p> <p>Jenis (spesies) merupakan sekumpulan individu yang mempunyai kesamaan dalam bentuk morfologi, anatomi, dan fisiologi, dan juga dapat melakukan perkawinan sesama jenis dan menghasilkan keturunan fertil (subur) untuk mempertahankan kelangsungan generasi.</p> <p>Keanekaragaman jenis menggambarkan variasi yang terdapat di</p>	Penambahan foto disetiap jenis keanekaragaman				

Berdasarkan tabel 4.10 yang merupakan komentar dan saran dari validator ahli materi dan sudah direvisi untuk menyempurnakan produk.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 6 spesies yang ditemukan yaitu, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Xylocarpus moluccensis*
2. Hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') senilai 2,641 pada tingkat vegetasi pohon tergolong kategori sedang, dan pada tingkat pancang senilai 1,833 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort Probolinggo tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang.
3. Hasil validasi media 94,23% dalam kategori sangat valid untuk digunakan dan validasi materi 85,4% dalam kategori sangat valid.

B. Saran

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi kegiatan konservasi mangrove di kawasan Beejay Bakau Resort serta menjadi referensi pengayaan sumber belajar berbasis potensi lokal. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan cakupan waktu dan musim yang berbeda serta melakukan pencatatan data temporal mengenai pertumbuhan aktif mangrove untuk memperoleh data yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresita, D., “*Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat, Di Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya Makassar*”, (2022).
- Akbar Maulana Saputra. *Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Penggunaan Lahan Di Kota Probolinggo Jawa Timur*. Surabaya: uinsby, 2021.
- Ana Yuniasti, “Media Cetak dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA”, CV. Bayfa Cendekia Indonesia”, (Madiun, September 2025), 18.
- Arlita, Tuti, and Irma Dewiyanti. “Indeks Nilai Penting Dan Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove Di Pesisir Utara Aceh Besar (Importance Value and Vegetation Diversity Indeks Mangroves on the North Coast of Aceh Besar).” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 8, no. 1 (2023). www.jim.unsyiah.ac.id/JFP.
- Astina Alimuddin. “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X,” 2023.
- _____. “Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Lingkungan Pesa’i Pamboang Kabupaten Majene Sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X,” 2023, 12–13.
- Aswenty Musbihatin. “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petangoran Gebang Teluk Pandan Pesawaran.” *Skripsi*, 2020, 3.
- _____. “Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petangoran Gebang Teluk Pandan Pesawaran,” 2021.
- Cicik Suriani, Wina Dyah Puspita Sari, and Nurul Huda Panggabean. *Buku Ajar Morfologi Tumbuhan*. Edited by Nusyirwan. Cetakan Pertama. Medan: CV. Prokreatif, 2024.
- Debby Vemiancy, “Pengelolaan Hutan Mangrove Pulau-Pulau Kecil”, Cetakan Pertama (Ponorogo, Maret 2023).
- Dewi, Hamidah, dan Sukmono, “Pengembangan Booklet Keanekaragaman Mangrove Di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Plantae Kelas X SMA”, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, Vol. 2 No. 1 (2023).
- Endang Dwi Masithah, “*Buku Ajar Planktonologi*”, Surabaya: Airlangga University Press, 2022.

Ervina Mukharomah, S.Pd., M.Si. *Konsep Dasar Ekologi Tumbuhan*. Edited by Nur Sharfina Aprilianti. Cetakan I. Palembang: Bening Media Publishing, 2021.

Etti sartina dan Ade Syafitri, “Keragaman Jenis Tumbuhan Mangrove *Marga Sonneratia L.* (Ltyhraceae; Sonneratiidae) Di Belawan Pulau Sicanang Sumatera Utara”, *Berita Biologi: Jurnal ilmu-ilmu hayati*, 23 (1), (2024), 119. https://ejournal.brin.go.id/berita_biologi

Febrina, Rana, and Ulfia Faizah. “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Burung Di Kawasan Mangrove Bee Jay Bakau Resort (BJBR) Kota Probolinggo” 7, no. 1 (2022).

Ferry Di Cahyadi, Aafiyah Maryam Nur Sabrina, dan Himawan Prsetiyo, “*Mangrove Vegetation and Zonation in Cemara Beach Banyuwangi*”, *Jurnal Biologi Tropis*, 25 (2), 2025. s, 25 (2): 1528 – 1536 DOI: <http://doi.org/10.29303/ibt.v25i2.8771>

Fitriani, Rahmah, Riya Irianti, and Mahrudin. “Validitas E-Booklet Keanekaragaman Jenis Ikan Di Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana Pada Konsep Animalia.” *Jurnal Penidikan Dan Ilmu Sosial* 2, no. 1 (2023): 5. <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jp>.

Handayani, Dea Fitri, Entin Daningsih, and Asriah Nurdini Mardiyyaningsih. “Inventarisasi Tumbuhan Mangrove Di Hutan Lindung Tanjung Prapat Muda, Kecamatan Batu Ampar, Kalimantan Barat.” *Jurnal Biologi Udayana* 28, no. 1 (June 29, 2024): 2–3. <https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.2024.v28.i01.p01>.

Hardani, Nur Hikmatul Auliya, Helmina Andriani, and Roushandy Asri Fardani. *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Vol. Cetakan 1. CV. Pustaka Ilmu, 2020. <https://www.researchgate.net/publication/340021548>.

Haryanti, Rinrin, dan Imran, “Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten”, *Scientific Repository*, 2021. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/106225>.

Hidayah, Ismatul, Hardiansyah Hardiansyah, and Noorhidayati Noorhidayati. “Keanekaragaman Herba Di Kawasan Mangrove Muara Aluh-Aluh.” *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 7, no. 1 (February 7, 2022): 58. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i1.1090>.

Indah Dwi, dan Rene Charles Kepel, “Ekowisata Mangrove Bioekologi mangrove keberlanjutan dan Perencanaan Strategis Pengembangan Kawasan Ekowisata Mangrove Kabupaten Sorong”, CV. Ruang Tentor, (Sorong, 2022).

Jabal Rahmat Ashar, A. Farhanah, Pratiwi Hamzah, and Rini Ismayanti. *Pengantar Kultur Jaringan Tanaman*. Edited by N. Rismawati. Cetakan Pertama. Bandung: Widina Media Utama, 2023.

Jamili dan Dede Setiadi., “Mangrove Karakteristik Ekosistemnya pada Pulau-Pulau Kecil”, PT.Nasya Expanding Management, (Pekalongan, Jawa Tengah, 2021).

Janiarta, Mohamad Abdurrahman, and Sucika Armiani. “Struktur Komunitas Mangrove Di Pesisir Pantai Cemara Selatan Kabupaten Lombok Barat Sebagai Bahan Penyusunan Modul Ekologi.” *BIOMA* 3, no. 1 (2021).

Khadami, Faruq, Novi Luthfiyana, and Mharai Rachmawati. *Biodiversitas Di Kawasan Koservas Mangrove Dan Bekantan*. Edited by Mika Rizka Puspaningrum. Cetakan Pertama. Makassar: CV. Tohar Media, 2024.

Khairun Nisa, “*Pengembangan Media Booklet Kimia Berbasis Sets pada Kelas X MAN 2 Tanah Datar*”, Repository Kampus Sains Islam Refleksi Surau Minangkabau, 2021.

Liubana, D. V., Sabu, A. R. R., Da Costa, A. G., & Pereira, A., “Identifikasi Jenis-jenis Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove di Desa Dualaus Kecamatan Kakuluk Mesak Kabupaten Belu”. *Jurnal Aquatik*, 5(2), (2022).

Ma'ruf, M. S., Arthana, I. W., & Ernawati, N. M., ”Komposisi Jenis dan Kondisi Mangrove di Teluk Gilimanuk, Taman Nasional Bali Barat”, 2022.

Marpaung, Afni Atika, Budi Mulyana, Ris Hadi Purwanto, Puspita Intan Sari, Muhamad Faqih Hidayatullah, Agik Dwika Putra, and Ilham Satria Raditya Putra. “Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Hutan Mangrove Pangarengan Cirebon.” *Journal of Forest Science Avicennia* 4, no. 2 (February 2, 2022): 68. <https://doi.org/10.22219/avicennia.v4i2.18180>.

Matthew B. Miles, A. Michael Huberman, and Johnny Saldana. *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*. 3rd ed. America: SAGE Publication, 2018.

Moh. Adhy Fachrudin. “Kajian Pengembangan Kawasan Pesisir Sebagai Zona Konservasi Mangrove Dengan Pendekatan Urban Design (Studi Kasus: Pulau Lakkang).” *Repository Unhas.Ac.Id*, 2022.

Muhammad Yusuf, Mahrudin dan Riya Irianti, “Kjian Keanekaragaman Jenis Pohon di Tepian Sungai Tanipah Sebagai Bahan Ajar Berbentuk E-Booklet Pada Konsep Keanekaragaman Hayati di SMA”, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, Vol. 2 No. 1 (2023).

- NINGSIH, SRI SUSANTI, RETNO WIDHIASTUTI, BUDI UTOMO, and GUSLIM GUSLIM. "Inventarisasi Hutan Mangrove Sebagai Bagian Dari Upaya Pengelolaan Wilayah Pesisir Deli Serdang Sumatera Utara." *International Journal of Bonorowo Wetlands* 1, no. 2 (December 18, 2011): 59. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w010202>.
- Nirwana. "Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Mangrove Di Desa Mirring Polewali Mandar," 2022.
- Nursalam, dkk, "Structure of Mangrove Vegetation and The Relathionship With The Abundance of Aquatic Biota", *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Kelautan*, (2024): 64. <https://repo-dosen.ulm.ac.id/handle/123456789/36370>
- Novalia Warow. "Keanekaragaman Mangrove Di Desa Binuanga, Kecamatan Bolangitang Timur" 7, no. 5 (2024). <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>.
- Pebranti Mikra Dini. "Literature Review : Pengembangan Booklet Peserta Didik SMA Pada Pembelajaran Biologi." *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi* 10 (2024): 77. <https://e-jurnal.my.id/biogenerasi>.
- Puteri Intan Permatasari. "Pengembangan Fungsi Ekowisata Mangrove 'Bee Jay Bakau Resort' Kota Probolinggo Bagi Pengunjung." *Repositoryunair.Ac.Id*, 2022. <http://indonesianclimbingrecord.blogspot.c>.
- Putri Febriyanti, "Eksplorasi Jenis Mangrove Di Pulau Gantan Tapak Kuda Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat", (Skripsi, Universitas Medan Area, 2022).
- Rahmawati, "Keanekaragaman Mangrove di Kawasan SiCanang Pulau Belawa", Repository Unimed, 202).
- Rignolda Djamaluddin. *Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, Dan Konservasi*. Cetakan pertama. Manado: Unsrat Press, 2021.
- Riska Yulia Putri. "Keanekaragaman Cyperaceae Di Kawasan Persawahan Desa Tanipah Sebagai Bahan Pengayaan Konsep Keanekaragaman Hayati Berbentuk E-Booklet." *Nectar Jurnal Pendidikan Biologi* 3 (2022). <https://doi.org/10.31002/nectar.v3i1.2425>.
- Rosita, "Analisis Keanekaragaman Dan Kelimpahan Gastropoda Di Ekosistem Mangrove Desa Masani Kecamatan Posos Pesisir Sumber Belajar Biologi", Reosity Universitas Sintuwo Maroso, (2024).
- Samsi, Andi Nur, and Muhammad Sri Yusal. "Identifikasi Tumbuhan Mangrove Dan Pemanfaatannya Di Pulau Aru Provinsi Maluku." *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains* 3, no. 2 (2022): 47–50. <https://doi.org/10.51673/jips.v3i2.1012>.

- Syafitri Ade., Etti Sartina, Elimani, Erni., “*Pengenalan Mangrove Pulau Sicanang Belawa*”, CV. Prokreatif, (Medan, Sumatera Utara), 2021.
- Shinta, S., “Identifikasi Jenis Mangrove pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran”, *Jurnal Akuatek*, 3(1), (2022).
- Siti Ainur Rohmah. “Pengembangan E-Booklet Untuk Meningkatkan Scientific Explanation Skill Siswa Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI IPA SMAN 1 Leces Probolinggo Tahun Pelajaran2022/2023,” 2023.
- Siyati, Ririn, and El Indahnia Kamariyah. “Analisis Budaya Kerapan Sapi Di Madura Sebagai Sumber Belajar Berbasis Etnosains.” *Jurnal Luminous* 3 (2) (2022): 90–91. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/luminous>.
- Sriayu I. Hi. Husein, Nurhikmah, and Aqshan Shadikin. “Identifikasi Jenis-Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Mangrove Desa Madi Kecamatan Oba Selatan.” *Journal Forest Island* 2 (2024): 11.
- Stephanus V. Mandagri, “Ekowisata Mangrove Bioekologi Mangrove, dan Kwasan Ekowista Mangrove”, CV. Ruang Tentor, (Sororng, 2022). 18.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Edited by MT Dr. Ir. Sutopo.S.Pd. Vol. Cetakan Ke-5. Bandung: Alfabeta, 2023. www.cvalfabeta.com.
- Sulistiwati, “identifikasi Jenis dan Faktor Tempat Tumbuh Mangrove Di Desa Kobi Sadar Kecamatan Seram Utara Timur Kobi”, *Marsegu: Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol.1 N0.9, (Desember 2024). <https://doi.org/10.69840/marsegu/1.9.2024.955-973>
- Suparto, Fadila. “Pengaruh Keanekaragaman Mangrove Di Pulau Sibu Kecamatan Oba Utara Kota Tidore.” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Januari 9,1, no. 1 (January 2023): 128. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7519152>.
- Suriani, Mai, Opinda Sakbania Ulma, and Ika Kusumawati. “Inventarisasi Keanekaragaman Biota Asosiasi Mangrove Di Pusat Restorasi Dan Pembelajaran Mangrove Kabupaten Simeuleu Sebagai Informasi Publik.” *Jurnal Kelautan Nasional*, July 2024,
- Tang, Y., et al.. “*Redox conditions and soil chemistry in mangrove ecosystems*”. *Journal of Environmental Sciences*, 2021.
- Thasya Anggraini Imamah, Anang Kurniawan, and Naylul Kamilyah. “Analisis Pemanfaatan Ekowisata Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik* 1 No. 6 (December 2024): 364.

- Tosepu Ramadhan, “Analisis Kualitas Lingkungan”, Uwais Inspirasi Indonesia, (Sidoarjo, 2024).
- Ulinniam dan Nining, “Identifikasi Morfologi Tumbuhan Jenis Pohon di Kawasan STKIP Penggeran Dharma Kusuma Sebagai Media Pembelajaran Berupa Booklet Bagi Siswa Biologi”, *Social Education*, Vol. 1 No. 04, (2022).
- Vandan Wiliyanti, S.Pd., M.Si, “*Evaluasi Pembelajaran*”, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, Januari, 2025.
- Vernicia, Mika, Humairo, Alfaka Ramadhan, dan Dian Puspitaningtyas, “Pengukuran Kualitas Lingkungan”, PT Pustaka Limajari Indonesia, (Yogyakarta, 2023).
- Wahyu, Danang, Adi Kusuma, Poegoeh Prasetyo Rahardjo, and Anisa Zairina. “Studi Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Gunung Pithing Mangrove Conservation (GPMC).” *Jurnal Green House* 2, no. 2 (January 2024): 41.
- Warow, Novalia, Isra Cahayani Bahuwa, Zein Setiawan Kadir, Dewi K Wahyuni Baderan, Ramli Utina, Pascasarjana Kependudukan dan Lingkungan Hidup, and Artikel Penelitian. “Studi Kasus Tentang Keanekaragaman Mangrove Di Desa
- Widiastuti, R., Prasetyo, Supriyadi, A., “Analisis Struktur Vegetasi Mangrove dengan Metode Transek dan Plot di Kawasan Pesisir Karawang”, *Jurnal Hutan Tropis*, 11 (2), 2023.
- Wiro, “Keanekaragaman Mangrove di Binuanga, Kecamatan Bolangitang Timur.” *Jurnal Kolaboratif Sains* 7, no. 5 (2024): 1645. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i5.4574>.
- Yulia Putri, Riska, and Riska Yulia Putri Program Studi Pendidikan Biologi. “Keanekaragaman Cyperaceae Di Kawasan Persawahan Desa Tanipah Sebagai Bahan Pengayaan Konsep Keanekaragaman Hayati Berbentuk E-Booklet.” *Nectar: Jurnal Pendidikan Biologi* 3, no. 1 (2022): 11. <https://doi.org/10.31002/nectar.v3i1.2425>.
- Yuliana, S., Arisandi,P., “Zonasi dan Komposisi vegetasi Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Wonorejo Surabaya”, *Jurnal Kelautan Tropis*, 2021.
- Zai, O, “Invetarisasi Jenis-Jenis Mangrove Di Kawasan pelestarian Hutan Mangrove Di Pantai Paluh Merbau Kecamatan Percut Sei Tuan” (Doctoral dissertation, UNIMED), (2024).

LAMPIRAN

Lampiran 1: Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nusratul 'Aziz
NIM : 212101080004
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Keanekaragaman Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet" merupakan hasil karya dan penelitian saya sendiri, kecuali bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 2: Matrik Penelitian



MATRIKS PENELITIAN

Nama : Nusrotul 'Aziz

NIM : 212101080004

Judul	Fokus Penelitian	Sumber Data	Metode Penelitian	Alur Penelitian
Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja jenis mangrove yang ada pada kawasan BJBR? 2. Bagaimana indeks keanekaragaman jenis mangrove di kawasan BJBR? 3. Bagaimana validitas media booklet pada Keanekaragaman Mangrove di kawasan BJBR? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi: Beejay Bakau Resort Kota Probolinggo 2. Dokumentasi: Mangrove di Beejay Bakau Resort 3. Identifikasi dan analisis data yang dikumpulkan dari hasil observasi 4. Angket validasi: ahli materi, ahli media, dan ahli taksonomi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendekatan dan jenis penelitian: jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif 2. Lokasi penelitian: Kawasan Beejay Bakau Resort Kota Probolinggo 3. Subjek penelitian: pengelola mangrove BJBR, validator ahli media, validator ahli materi, dan ahli taksonomi 4. Teknik pengumpulan data: observasi, dokumentasi, dan angket validasi 5. Analisis data: indeks keanekaragaman, identifikasi mangrove, uji validitas booklet 6. Keabsahan data: triangulasi waktu 7. Tahap-tahap penelitian: tinjauan literatur, pelaksanaan dan validasi produk. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi awal di BJBR 2. Penyerahan surat izin penelitian dengan sampling data pertama 3. Pelaksanaan Sampling data kedua 4. Pelaksanaan Sampling data ketiga 5. Melakukan identifikasi spesies mangrove berdasarkan ciri morfologi berbantuan dengan aplikasi 6. Validasi ahli taksonomi untuk memastikan identifikasi mangrove yang sudah dilakukan benar 7. Membuat produk berupa booklet 8. Uji validitas booklet kepada validator ahli materi dan ahli media

Lampiran 3: Jurnal Penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN

Nama : Nusrotul 'Aziz
 NIM : 212101080004
 Lokasi Penelitian : Beejay Bakau Resort (BJBR)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	TTD
1.	Rabu, 23 April 2025	Observasi awal penelitian	
2.	Kamis, 13 November 2025	Menyerahkan surat ijin penelitian dan sampling data ke I	
3.	Jum'at, 14 November 2025	Sampling data ke II	
4.	Sabtu, 15 November 2025	Sampling data ke III	
5.	Senin, 17 November 2025	Meminta surat penelitian selesai	

Jember,
 Pengelola Mangrove BJBR


 Joko Yulianto

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 4: Surat Izin Penelitian di Kawasan BJBR



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: <http://ftlik.uinkhas-jember.ac.id> Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-14069/ln.20/3.a/PP.009/11/2025

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala Beejay Bakau Resort (BJBR)
 Mayangan Kota Probolinggo

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 212101080004

Nama : NUSRUTUL 'AZIZ

Semester : Semester sembilan

Program Studi : TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai; KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI KAWASAN BEEJAY BAKAU RESORT (BJBR) PROBOLINGGO SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BOOKLET; di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Joko Yulianto

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 14 November 2025

Dekan,

Waka Dekan Bidang Akademik,



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R**

Lampiran 5: Surat Selesai Penelitian

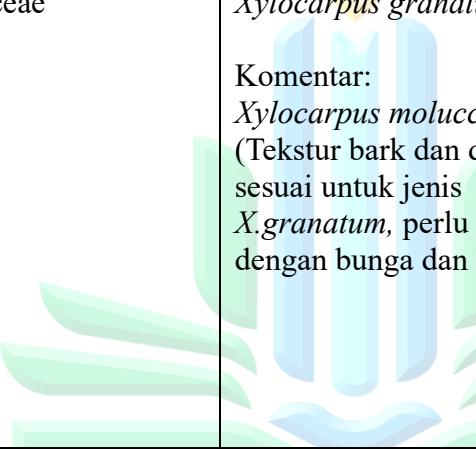
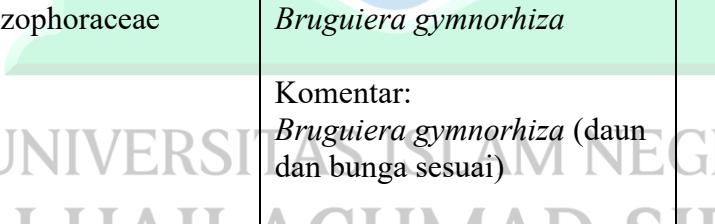


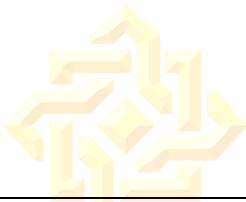
Lampiran 7: Hasil Validasi Ahli Taksonomi Mangrove

**IDENTIFIKASI MANGROVE DI KAWASAN BEEJAY BAKAU
RESORT (BJBR) KOTA PROBOLINGGO**

No.	Famili	Spesies	Gambar
1.	Acanthaceae	<p><i>Avicennia marina</i></p> <p>Komentar : <i>Avicennia alba</i> (susunan perbungaan dan daun khas jenis ini)</p>	
2.	Lythraceae	<p><i>Sonneratia alba</i></p> <p>Komentar : <i>Sonneratia alba</i> (bentuk daun, warna tangkai, dan warna stamen putih)</p>	

J E M B E R

No.	Famili	Spesies	Gambar
3.	Rhizophoraceae	<p><i>Rhizophora mucronata</i></p> <p>Komentar: <i>Rhizophora mucronata</i> (Rasio daun, bentuk perbungaan)</p> 	
4.	Meliaceae	<p><i>Xylocarpus granatum</i></p> <p>Komentar: <i>Xylocarpus moluccensis</i> (Tekstur bark dan daun tidak sesuai untuk jenis <i>X.granatum</i>, perlu konfirmasi dengan bunga dan buah)</p> 	
5.	Rhizophoraceae	<p><i>Bruguiera gymnorhiza</i></p> <p>Komentar: <i>Bruguiera gymnorhiza</i> (daun dan bunga sesuai)</p> 	

No.	Famili	Spesies	Gambar
6.	Combretaceae	<p><i>Lumnitzera</i></p> <p>Komentar: <i>Lumnitzera racemosa</i> (bunga sesuai untuk jenis ini)</p> 	

Link Foto: https://drive.google.com/drive/folders/15_XM8YqMm5pul-w5xvD6FYxHHMXIsieF



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8: Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet

Penyusun : Nusrotul 'Aziz

Validator : Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si

Petunjuk :

1. Berilah tanda check list pada pilihan 1,2,3, 4, dan 5
2. Mohon diberi catatan pada kolom catatan berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi
Skor 1 : Tidak baik
Skor 2 : Kurang baik
Skor 3 : Cukup baik
Skor 4 : Baik
Skor 5 : Sangat baik
3. Mohon memberikan saran masukan pada kolom yang telah disediakan



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

A. Aspek Validasi

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian materi dengan kurikulum	1. Materi sudah sesuai dengan TP (Tujuan Pembelajaran)			✓		
	2. Materi sudah sesuai dengan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran			✓		
Keluasan dan kedalaman materi	3. Isi mencakup aspek biologi dan ekologi mangrove secara proporsional			✓		
Ketepatan cakupan materi	4. Ketepatan konsep pada materi			✓		
	5. Cakupan materi pada booklet sudah sesuai dengan TP			✓		
Kemutakhiran materi	6. Kemutakhiran contoh yang disajikan pada buku saku			✓		
	7. Kemutakhiran gambar yang disajikan sehingga mudah dipahami			✓		
Keakuratan materi	8. Keakuratan dan kesesuaian pada acuan pustaka yang digunakan			✓		
	9. Kekauratan data dan fakta yang disajikan dalam booklet			✓		
	10. Ilustrasi yang disajikan sudah sesuai dengan materi			✓		
Total						

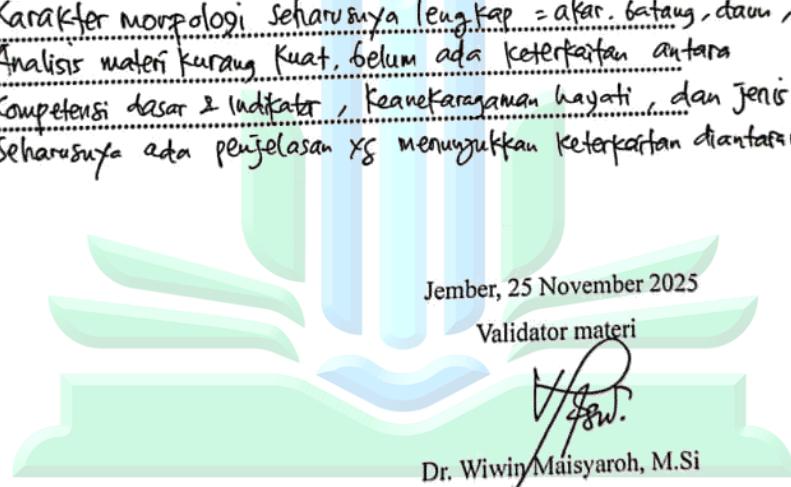
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

2. Aspek Bahasa

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Keterbacaan	11. Bahasa yang digunakan dalam buku saku mudah dipahami				✓	
	12. Kata yang digunakan tidak memiliki makna ambigu				✓	
Total						

B. Komentar/Saran

- Karakter morfologi. Seharusnya lengkap = akar, batang, daun, buunga dll.
- Analisis materi kurang kuat, belum ada keterkaitan antara Kompetensi dasar & Indikator, keanekaragaman hayati, dan jenis ? mangrove
- Seharusnya ada penjelasan yg menyuguhkan keterkaitan diantara



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9: Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Keanekaragaman Mangrove Di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet

Penyusun : Nusrotul 'Aziz

Validator : Dr. Husni Mubarok, S.Pd., M.Si.

Petunjuk :

1. Berilah tanda check list pada pilihan 1,2,3, 4, dan 5
2. Mohon diberi catatan pada kolom catatan berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi
Skor 1 : Tidak baik
Skor 2 : Kurang baik
Skor 3 : Cukup baik
Skor 4 : Baik
Skor 5 : Sangat baik
3. Mohon memberikan saran masukan pada kolom yang telah disediakan



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

A. Aspek Validasi

1. Aspek Kualitas

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas media sudah memenuhi kriteria bahan ajar	1. Menampilkan capaian pembelajaran 2. Menampilkan tujuan pembelajaran			✓		
Ketepatan media untuk digunakan sebagai media pembelajaran	3. Media booklet yang digunakan sebagai media pembelajaran sudah tepat 4. Contoh yang disajikan pada media dapat mendorong rasa ingin tahu para pembaca			✓		
Desain yang dibuat dapat menarik perhatian pembaca	5. Gambar dalam booklet sesuai dengan materi yang dibahas 6. Tampilan ukuran dan kefokusan gambar 7. Proporsi dan komposisi warna 8. Desain booklet menarik		✓		✓	
Total						

2. Aspek Teknis

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain media (teknis, warna, dan gambar)	9. Keterpaduan dalam penataan tata letak pada sampul depan dan belakang sudah harmonis 10. Keterpaduan komposisi tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll)			✓		
				✓		

	11. Warna judul booklet kontras dari pada warna latar belakang				✓
Tampilan umum media menarik	12. Gambar sampul booklet sesuai dengan materi				✓
	1. Gambar sampul booklet mampu menarik perhatian			✓	
Total					

B. Komentar/Saran

- Gambar pada Cover tidak memungkinkan lokasi BJBK, ganti!
- nama validator dituliskan pada Identitas
- paruh pada refugia tidak rapi
- tentang mangrove, Gambar terpembanyak sesuai kajeks
- Pada pengulangan lokasi BJBK, malah tidak ada foto representatif yang menunjukkan itu BJBK!
- Gambar banyak yg pecah!
- KI & KD - Apakah tidak kurang??
- Daftar pustaka (caca pecah ? kamu pecah Gambar ya?)
- (1) pertbahasan keanekaragaman hayati terbaikkan

Foto di sepanjang jenis keanekaragaman

Jember, 25 November 2025
Validator ahli media

Dr. Husni Mubarok, S.Pd., M.Si.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R

Lampiran 10: Dokumentasi Pengambilan Data



Pembuatan plot dan penghitungan



Penyerahan Surat Selesai Penelitian

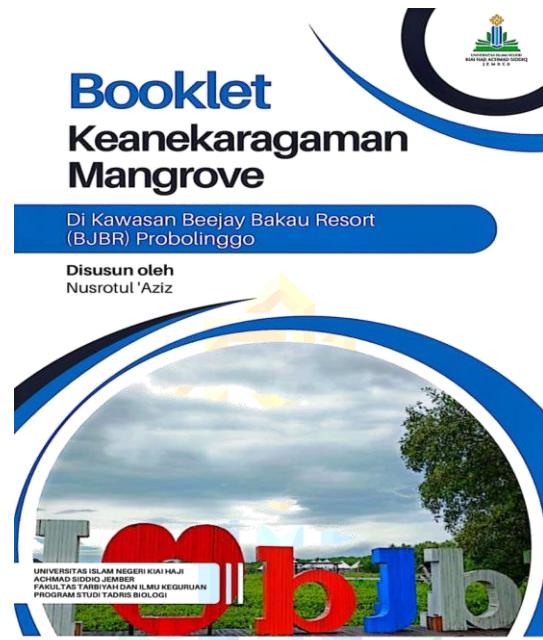


Pengukuran parameter lingkungan

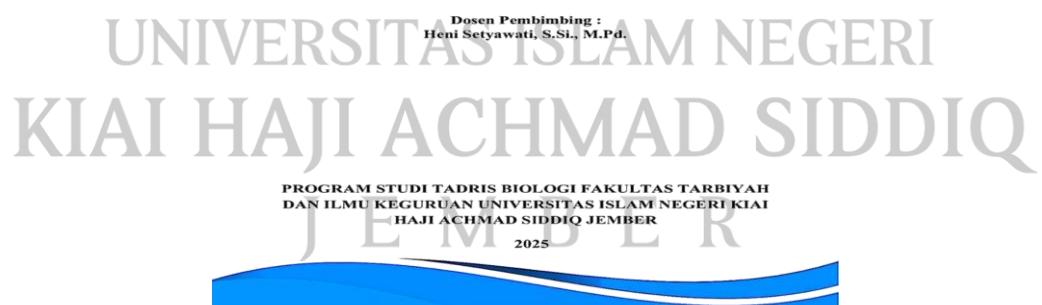


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 11: Tampilan Booklet



Cover depan



Judul Buku
 BOOKLET KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI KAWASAN
 BEEJAY BAKAU RESORT (BJBR) PROBOLINGGO

Penulis
 Nusrotul 'Aziz

Pembimbing
 Heni Setyawati, S.Si., M.Pd.

Validator Ahli Media
 Dr. Husni Mubarok, S.Pd., M.Si.

Validator Ahli Materi
 Dr. Wiwin Maisyarah, M.Si

Hak Cipta © 2025 Nusrotul 'Aziz
 Seluruh hak cipta dilindungi undang-undang
 Dilarang memperbanyak atau memperjualbelikan sebagian atau seluruh
 isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penulis atau
 penerbit, kecuali untuk kepentingan pendidikan dan penelitian dengan
 mencantumkan sumber.

Cetakan Pertama: November 2025
 Ukuran Buku: A5
 Jumlah Halaman:

Alamat Kontak:
 Pogram Studi Tadris Biologi
 UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
 Jl. Mataram No. 1, Mangli, Kaliwates, Jember, Jawa Timur

ii

 Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Booklet Keanekaragaman Mangrove di Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo. Terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah membantu.

Booklet ini berisi hasil penelitian tentang keanekaragaman hayati, khususnya mangrove, dilengkapi dengan gambar, karakteristik morfologi, dan klasifikasinya. Penulis menyadari masih ada kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan. Semoga buku ini bermanfaat bagi masyarakat umum, pemerhati lingkungan, pelajar, dan siapapun yang ingin mengetahui lebih banyak keanekaragaman mangrove.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 Jember, 16 November 2025
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

iii

 Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI	
Cover Depan	i
Identitas Buku	ii
Kata Pengantar	iii
Petunjuk Penggunaan	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Spesies	vii
Mangrove Dan Pentingnya Konservasi	1
Pengenalan Kawasan Beejay Bakau Resort (BJBR) Probolinggo	3
Kompetensi Dasar Dan Indikator	4
Keanekaragaman Hayati	6
<i>Avicennia alba</i>	11
<i>Bruguiera gymorhiza</i>	15
<i>Lumnitzera racemosa</i>	18
<i>Rhizophora mucronata</i>	22
<i>Sonneratia alba</i>	25
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	29
Daftar Pustaka	32
Glosarium	34
Profil Penulis	36

vi

 Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR SPESIES	
Api-api (<i>Avicennia alba</i>)	
Putut (<i>Bruguiera gymorhiza</i>)	
Teruntum (<i>Lumnitzera racemosa</i>)	
Tinjang (<i>Rhizophora mucronata</i>)	
Pedada (<i>Sonneratia alba</i>)	
Nyiri batu (<i>Xylocarpus moluccensis</i>)	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R





Petunjuk penggunaan

MANGROVE DAN PENTINGNYA KONSERVASI

Mangrove merupakan tumbuhan yang mampu bertahan pada tanah yang tergenang air dan kadar garam tinggi. Mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai, habitat satwa, dan penyerap karbon. Namun, Indonesia mengalami kepunahan sekitar 40% hutan mangrove akibat konversi lahan tambak, dan polusi akibat manusia. Kerusakan pada hutan mangrove mengancam ekosistem pesisir dan meningkatkan erosi, dan juga mengancam keselemanat mikroorganisme lain yang ada pada kawasan hutan mangrove.

Upaya pentingnya konservasi mangrove dapat dilakukan melalui pemberdayaan oleh masyarakat serta dukungan dari pemerintah. Penanaman kembali mangrove menjadi aset keberlanjutan pada ekosistem pesisir. Dengan konservasi, mangrove tetap dapat melakukan perannya dalam menjaga lingkungan, mendukung biodiversitas, dan menjadikan habitat untuk satwa lainnya.

Ekosistem mangrove memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekologis wilayah pesisir. Mangrove merupakan vegetasi khas daerah tropis dan subtropis yang tumbuh di zona intertidal, yaitu wilayah yang mengalami pasang surut secara berkala. Keberadaan mangrove tidak hanya berfungsi sebagai komponen vegetasi pesisir, tetapi juga memberikan manfaat ekologis, biologis, dan fisik yang signifikan bagi lingkungan sekitarnya.

Gambar 1.1 Hutan Mangrove
(sumber: Dokumen Pribadi)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HADJI AGUSTINUS SIDDIQ



PENGENALAN KAWASAN BEEJAY BAKAU RESORT (BJBR)



Gambar 1.2 Mangrove
(sumber: Dokumen Pribadi)

Beejay Bakau Resort (BJBR) merupakan tempat ekowisata mangrove dengan luas ± 5 hektar yang terletak di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan, Tanjung Tembaga. BJBR awalnya merupakan kawasan pesisir dengan tambak yang kurang produktif. Pada tahun 2014 kawasan ini mulai dikembangkan sebagai ekowisata berbasis konservasi mangrove.

Tidak hanya hutan mangrove yang menjadi daya tarik utama, namun ada beberapa spot yang menarik pada kawasan BJBR seperti

outbond di pantai pasir putih buatan seluas 800 m² dan berbagai spot foto kekinian, dan juga terdapat restoran yang bisa dikunjungi.



Gambar 1.3 Mangrove
(sumber: Dokumen Pribadi)

Beejay Bakau Resort merupakan salah satu konservasi mangrove yang memiliki tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi.

Vegetasi mangrove tumbuh pada substrat berlumpur dengan salinitas sedang hingga tinggi. Struktur vegetasi terdiri atas tiga tingkat

pertumbuhan, yaitu pohon, pancang, dan semai, yang berkembang secara alami dan hasil rehabilitasi.

CS Dipindai dengan CamScanner

3



5

KEANEKARAGAMAN HAYATI



Gambar 1.4 Contoh Keanekaragaman Hayati
(sumber: <https://drive.google.com/uc?export=download&id=0BzQKQh1EQ0SF3gR>)

Keanekaragaman hayati adalah variasi pada makhluk hidup yang mencakup perbedaan dalam bentuk, penampilan, ukuran, serta karakteristik lainnya. Biodiversitas merupakan keseluruhan makhluk hidup

di bumi yang mencakup tingkat genetik, spesies, dan ekosistem. Biodiversitas merupakan fondasi bagi keberlanjutan kehidupan karena menentukan stabilitas ekosistem, proses ekologi, hingga ketahanan suatu habitat terhadap gangguan, seperti halnya perubahan iklim, bencana alam, dan aktivitas manusia. Secara umum keanekaragaman hayati dikategorikan dalam tiga tingkatan utama sebagai berikut:

Jenis - Jenis Keanekaragaman Hayati

1. Keanekaragaman Gen



Gambar 1.5 Keanekaragaman Tingkat Gen
(sumber: <https://share.google.com/0e2MCQsN6duVgfo>)

Gen merupakan variasi gen atau alel yang terdapat dalam suatu spesies yang berperan sebagai faktor pemenit sifat keturunan. Gen terletak pada kromosom, sedangkan kromosom berada di dalam inti sel. Semua makhluk hidup di bumi memiliki kerangka dasar komponen sifat menurun yang serupa.

Keanekaragaman gen merupakan variasi yang berupa perbedaan genotipe (komposisi genetik) yang menyebabkan variasi fenotipe (sifat fisik atau fisiologis). Variasi gen disebabkan oleh proses seperti

CS Dipindai dengan CamScanner

6



mutasi, rekombinasi (pencampuran gen saat reproduksi seksual), migrasi gen (arus gen), dan penyimpangan gen. Contohnya jumlah sel darah merah pada penduduk pegunungan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tinggal di pantai, karena kadar oksigen yang lebih rendah memicu produksi sel darah merah lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh.

2. Keanekaragaman Jenis



Gambar 1.6 Keanekaragaman Jenis Mangrove

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Jenis (species) merupakan sekelompok individu yang mempunyai kesamaan dalam bentuk morfologi, anatomi, dan fisiologi, dan juga dapat melakukan perkawinan sesama jenis dan menghasilkan keturunan fertil



(subur) untuk mempertahankan kelangsungan generasi.

Keanekaragaman jenis menggambarkan variasi yang terdapat di antara makhluk hidup dari spesies yang berbeda. Perbedaan jenis dalam satu keluarga (family) lebih mencolok dibandingkan variasi antar individu dalam satu spesies, sehingga lebih mudah diketahui. Contoh pada keluarga pisang-pisangan, yang meliputi berbagai jenis seperti pisang gepok, pisang berlin, pisang agung, pisang kaya, pisang cavendish, pisang merah, pisang raja, dan pisang nangka.

2. Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan sesamanya dan lingkungannya. Dalam kehidupannya, makhluk hidup selalu berinteraksi dan bergantung pada lingkungan sekitar untuk memenuhi kebutuhan seperti oksigen, cahaya matahari, air, tanah, cuaca, suhu, dan faktor abiotik lainnya. Komponen abiotik mempengaruhi cara adaptasi komponen biotik yang pada akhirnya



membentuk keanekaragaman ekosistem.



Gambar 1.7 Keanekaragaman Tingkat Ekosistem

Sumber: <https://educa.google/WE777Pwbt81qpe>

Keanekaragaman ekosistem merujuk pada variasi komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme dalam suatu habitat. Keanekaragaman ini terjadi akibat adanya keanekaragaman gen serta keanekaragaman jenis (species). Contoh keanekaragaman

a. Ekosistem Daratan. Ekosistem daratan memiliki lingkungan fisik berupa tanah dan luas wilayah yang disebut bioma. Bioma ada karena terbentuk berdasarkan letak geografis dan iklim. Beberapa

(E.S. Dipindai dengan CamScanner)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

- a. Ekosistem Daratan. Ekosistem daratan memiliki lingkungan fisik berupa tanah dan lauas wilayah yang disebut bioma. Bioma adalah kawasan berbentuk berdasarkan letak geografis dan iklim. Beberapa bioma sebagai berikut:
 - 1) Hutan hijau tropis: merupakan wilayah yang berada pada khatulistiwa, memiliki curah hujan tinggi (200-450 cm/tahun) dengan suhu 21-30°C.
 - 2) Gurun: wilayah dengan curah hujan yang kurang dari 25 cm/tahun, suhu pada siang hari tinggi dan malam hari sangat rendah/dingin.
 - b. Ekosistem daratan yang lain seperti padang rumput, taiga, tundra, dan ekosistem lain yang dipengaruhi oleh letak geografis.
 - c. Ekosistem perairan (Akuatik). Merupakan ekosistem yang didominasi oleh air sebagai komponen abiotik utamanya. Organisme dalam ekosistem perairan terbagi menjadi ekosistem air tawar dan air laut:
 - 1) Ekosistem Air Tawar



menjadi:

- Zona litoral merupakan wilayah dangkal yang mendapat sinar matahari hingga dasar.
 - Zona limnetik adalah wilayah yang terbuka dengan kedalaman tertentu yang masih dapat sinar matahari.
 - Zona profundal merupakan wilayah terdalam yang tidak mendapat cahaya matahari dan dihuni oleh hewan pemangsa dan pengurai.

Organisme dalam ekosistem perairan dikelompokkan berdasarkan cara hidupnya:

 - 1) Plankton: organisme yang berpindah pasif mengikuti arus, plankton seperti fitoplankton dan zooplankton.
 - 2) Nekton: organisme yang dapat berenang secara aktif, seperti ikan dan katak.
 - 3) Neuston: organisme yang mengapung di permukaan air, seperti serangga air, teratai, dn eceng gondok.
 - 4) Benthos: organisme yang hidup di dasar perairan, seperti udang, kepiting, dan cacing.
 - 5) Perifiton: organisme yang menempel pada substrat lain, contohnya ganggang dan situp.

3) Ekosistem Air Laut

- Ekosistem air laut merupakan ekosistem yang memiliki kadar garam yang tinggi, tidak dipengaruhi oleh iklim, dan memiliki arus laut yang dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti angin dan gravitasi bumi. Dalam ekosistem air laut terdapat beberapa zona seperti:

 - Zona trofik: wilayah dengan kedalaman > 200 m yang memungkinkan bisa dilakukannya fotosintesis.
 - Zona twilight: wilayah ini berada pada kedalaman kurang 200-2.000 m dengan cahaya redup dan tidak mendukung



Ordo	Lamiales
Familia	Acanthaceae
Genus	Avicennia

KIAI HAYYAM SIDDIQ



Gambar 2.2 Desen Api-Api

Klasifikasi	
	Plantae
	Magnoliophyta
	Magnoliopsida
	Asteridac
	Lamiales
	Acanthaceae
	<i>Avicennia</i>
	<i>Avicennia alba</i>

23/24

Morfologi
Daun: *Ayacenia alba* memiliki morfologi daun berbentuk elips dengan ujung tumpul dan panjang daun sekitar 7 cm, lebar daun 3 cm, permukaan atas daun berwarna hijau mengkilat dan permukaan bawah daun berwarna hijau tua, daun



Gambar 2.2 Desen Api-Api



Photo: [D. L. Johnson](#)

Buah: *Avicennia alba* memiliki buah berbentuk seperti cabai atau mente, berwarna hijau kekuningan, berukuran kecil panjang sekitar 4 cm dan lebar 2 cm, permukaan berbulu halus di bagian luarnya, setiap buah



Tinjang
Rhizophora mucronata

Klasifikasi	
Kingdom	Plantae
SubKingdom	Tracheobionta
SuperDivisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
SubKelas	Rosidae
Ordo	Myrtales
Famili	Rhizophoraceae
Genus	<i>Rhizophora</i>
Spesies	<i>Rhizophora mucronata</i>



Daun: Bentuk daun mangrove tinjang elips, rapi rata, ujung daun sedikit meruncing, ukurannya berkisar 8-15 cm, permukaan atas mengkilap, bawah daun sering lebih pucat, terdapat titik-titik hitam (kelanjut garam) pada permukaan bawah daun.

22

Morfologi	
-----------	--



Bunga: Bunga mangrove tinjang kelompok di ketiak daun (axillary clusters), struktur bunganya memiliki mahkota 4-8 helai, bunga kecil berwarna putih hingga krem, dengan benang sari beberapa helai.

23	
----	--



Buah: Buah berbentuk lonjong hingga menyerupai telur dengan permukaan kasar dan berbintil. Panjang buah sekitar 5-7 cm, sedangkan hipokotil mencapai panjang 36-70 cm dengan diameter 2-3 cm. Berwarna hijau

CC-BY Dipindai dengan CamScanner

Putut
Bruguiera gymnorhiza

Klasifikasi	
Kingdom	Plantae
SubKingdom	Tracheobionta
SuperDivisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
SubKelas	Rosidae
Ordo	Myrtales
Famili	Rhizophoraceae
Genus	<i>Bruguiera</i>
Spesies	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>



Daun: Daun mangrove putut merupakan daun tunggal, berbentuk elips hingga memanjang, permukaan daun bagian atas hijau mengkilap, bagian bawah cenderung kekuningan atau pucat, panjang daun berkisar sekitar 8,5-22 cm.

24	
----	--



Bunga: Mangrove putut memiliki kelopak bunga sepal yang berjumlah 1-10 helai, warnanya merah muda hingga merah, mahkota (petal) bunga sekitar 1-10 helai juga berwarna putih atau agak pucat, ukuran mahkota 13-16 mm.

15

Morfologi	
-----------	--



Buah: Bentuk buah panjang atau lonceng, berukuran sekitar 2-2,5 cm, hipokotil memanjang, kadang tumpul, dan warna bisa hijau tua hingga sedikit ungu saat muda.

CC-BY Dipindai dengan CamScanner

Teruntum Putih
(*Lumnitzera racemosa*)



Gambar 2.12 Bunga *Lumnitzera racemosa*
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi

Kingdom	Plantae
SubKingdom	Tracheobionta
SuperDivisi	Spermato phyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
SubKelas	Rosidae
Ordo	Mytales
Famili	Combretaceae
Genus	<i>Lumnitzera</i>
Species	<i>Lumnitzera racemosa</i>



Gambar 2.13 Daun *Lumnitzera racemosa*
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Morfologi

Daun: *Lumnitzera racemosa* memiliki daun tidak bercabang, tersusun secara spiral, bentuk daun obovate, ukuran panjang daun berkisar 3-7 cm dan lebar daun 2-3 cm, ujung daun terdapat cekungan atau lekukan kecil, tepi daun agak bergelombang.



Gambar 2.14 Bunga Teruntum
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Bunga: Teruntum putih merupakan mangrove yang memiliki bunga berukuran kecil berwarna putih, struktur bunga 5 sepal, membentuk tabung di bagian bawah, 5 petal, berbentuk polypetalous dan berwarna putih.



Buah: Bentuk buah mangrove teruntum agak gepeng, ukuran buah sekitar 1-2 cm panjang, permukaan buah keras, buah tersebar lewat arus air laut.

CS Dipindai dengan CamScanner

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

Nyiri Batu

(*Xylocarpus moluccensis*)



Gambar 2.28 Pohon Nyiri Batu
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi	
Kingdom	Plantae
SubKingdom	Tracheobionta
SuperDivisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
SubKelas	Rosidae
Ordo	Sapindales
Famili	Meliaceae
Genus	Sonneratia
Spesies	<i>Sonneratia alba</i>

Morfologi



Gambar 2.29 Daun Nyiri Batu
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

29



Gambar 2.30 Bunga Nyiri Batu
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Bunga: Bunga tersusun dalam tandan di ketiak daun, berwarna putih kehijauan, panjang sekitar 5-7 mm. Mahkota terdiri dari empat petal lonjong, kelopak empat cuping kuning muda sepanjang 3 mm.

Buah: Buah berbentuk bulat menyerupai kelapa dengan permukaan halus. Ukuran buah berdiameter 10-20 cm dan berat mencapai 1-2 kg. Warna buah hijau kecoklatan saat muda dan tidak banyak berubah saat matang.

Batang: Pohon ini dapat tumbuh hingga tinggi antara 10-20 m, dan pada beberapa individu dapat mencapai lebih dari 25 m di habitat optimal. Diameter batangnya mencapai 50 cm atau bisa lebih. Tekstur kulit batang

Dipindai dengan CamScanner

Putut

(*Bruguiera gymnorhiza*)



Gambar 2.7 Pohon Putut
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi	
Kingdom	Plantae
SubKingdom	Tracheobionta
SuperDivisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
SubKelas	Rosidae
Ordo	Myrales
Famili	Rhizophoraceae
Genus	<i>Bruguiera</i>
Spesies	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>

Morfologi



Gambar 2.8 Daun Putut
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

15

Daun: Daun mangrove putut merupakan daun tunggal, berbentuk ellips hingga memanjang, permukaan daun bagian atas hijau mengkilap, bagian bawah cenderung kekuningan atau pucat, panjang daun berkisar sekitar 8,5-22 cm.

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 2.9 Bunga Putut
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Bunga: Mangrove putut memiliki kelopak bunga sepala yang berjumlah 1-10 helai, warnanya merah muda hingga merah, mahkota (petal) bunga sekitar 1-10 helai juga dan berwarna putih atau agak pucat, ukuran mahkota 13-16 mm.



Gambar 2.10 Buah Putut
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Buah: Bentuk buah panjang atau lonceng, berukuran sekitar 2-2,5 cm, hipokotil memanjang, kadang tumpul, dan warna bisa hijau tua hingga sedikit ungu saat muda.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- Biodiversity Warriors. (n.d.). *Rhizophora apiculata*. Diakses pada 19 November 2025, dari <https://biodiversitywarriors.kehati.or.id/artikel/rhizophoraapiculata/>
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2008). *Biologi* (Ed. 9). Erlangga.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2008). *Biologi* (Ed. 9). Erlangga.
- National Parks Board Singapore. (n.d.). *Bruguiera gymnorhiza*. Diakses pada 19 November 2025, dari <https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/3/2/3260>
- Neliti. (2019). Peran ekosistem hutan mangrove sebagai habitat untuk mendukung kelestarian sumber daya pesisir. https://media.neliti.com/media/publications/273833_peran-ekosistem-hutan-mangrove-sebagai-hutan-pesisir.pdf
- Neliti. (n.d.). Kajian biologi konservasi pada ekosistem mangrove. *Biologi Konservasi*, 8(2), 87–99. https://media.neliti.com/media/publications/475707_none-47a83404.pdf
- Nurhayati, N., & Wijayanti, R. (2017). *Biologi SMA Kelas X*. Yrama Widya Pustaka Gama, Tim. (n.d.). *Kamus lengkap biologi*. Socfindo Conservation. (n.d.). *Bruguiera gymnorhiza*. Diakses pada 19 November 2025, dari <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/207>
- Tomlinson, P. B. (2016). *Aegiceras*. Dalam *The botany of mangroves* (Ed. 2, hlm. 302–307). Cambridge University Press.
- Tunas Hijau. (2020, 7 Juli). *Mengenal tipe akar mangrove yang unik*. Diakses pada 19 November 2025, dari <https://tunashijau.id/2020/07/mengenal-tipe-akar-mangrove-yang-unik/>

32

- Uddin, S. J., Grice, I. D., & Tiralongo, E. (2011). Efek sitotoksik dari ekstrak tanaman obat Bangladesh. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 1–7. <https://doi.org/xxxx>
- Universitas Nusa Cendana. (n.d.). Studi tentang *Aegiceras corniculatum*. *Jurnal Biologi Papua*, 9(2), 45–56. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/JBP/article/download/13134/5673>
- Universitas Udayana. (n.d.). Studi ekologi *Bruguiera gymnorhiza* di habitat mangrove. *Biologi Udayana*, 15(1), 23–34. https://ojs.umud.ac.id/index.php/bio/article/download/99016/5557_2
- Wikipedia. (n.d.). *Bruguiera cylindrica*. Diakses pada 19 November 2025, dari https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bruguiera_cylindrica&oldid=990165557

CS Dipindai dengan CamScanner

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R


GLOSARIUM

1. **Akar napas:** Struktur akar yang tumbuh ke atas dari tanah atau air untuk membantu pernapasan tanaman di lingkungan berlumpur atau tergenang.
2. **Antikanker:** Sifat atau zat yang dapat menghambat atau membunuh sel kanker.
3. **Antimikroba:** Senyawa yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur.
4. **Biodiversitas:** Keanekaragaman hayati yang mencakup variasi gen, spesies, dan ekosistem di suatu wilayah.
5. **Bioseksual (pada bunga):** Bunga yang memiliki organ reproduksi jantan (benang sari) dan betina (putik) dalam satu struktur.
6. **Erosi:** Pengikisan tanah atau batuan akibat air, angin, atau aktivitas manusia.
7. **Eutrofikasi:** Peningkatan kadar nutrisi (seperti nitrogen dan fosfor) di perairan yang dapat menyebabkan ledakan pertumbuhan alga dan menurunkan kualitas lingkungan.
8. **Ekosistem mangrove:** Habitat pesisir yang didominasi oleh pohon mangrove, berfungsi sebagai pelindung pantai dan tempat berkembang biak sebagai organisme.
9. **Elips-lanset:** Bentuk daun yang menyerupai perpaduan antara elips dan lanset, yaitu lebih panjang dan meruncing di ujungnya.
10. **Gerombol acak:** Pola pertumbuhan bunga dalam kelompok tanpa urutan tertentu.
11. **Keanekaragaman genetik:** Variasi gen dalam suatu spesies yang memungkinkan spesies beradaptasi terhadap lingkungan.
12. **Keanekaragaman spesies:** Jumlah dan variasi spesies yang ditemukan dalam suatu ekosistem.


34
 Dipindai dengan CamScanner

13. **Kelenjar pembuangan garam:** Struktur pada daun atau batang yang berfungsi mengeluarkan garam berlebih dari tubuh tanaman mangrove.
14. **Kelopak bunga:** Bagian luar bunga yang melindungi mahkota sebelum mekar.
15. **Kotiledon:** Bagian dari embrio tumbuhan yang menghubungkan hipokotil dengan daun pertama tanaman muda.
16. **Lentisel:** Struktur kecil seperti pori-pori pada batang atau buah yang berfungsi untuk pertukaran gas.
17. **Mangrove:** Kelompok tumbuhan yang hidup di daerah pasang surut dan memiliki adaptasi khusus terhadap lingkungan berkadar garam tinggi.
18. **Rhizophora:** Genus tumbuhan mangrove yang memiliki akar tunjang khas untuk menopang pohon di lingkungan berlumpur.
19. **Tanin:** Senyawa kimia alami dalam kulit kayu yang sering digunakan sebagai zat pewarna atau bahan penyamak kulit.

UNIVERSITAS SAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R


35
 Dipindai dengan CamScanner



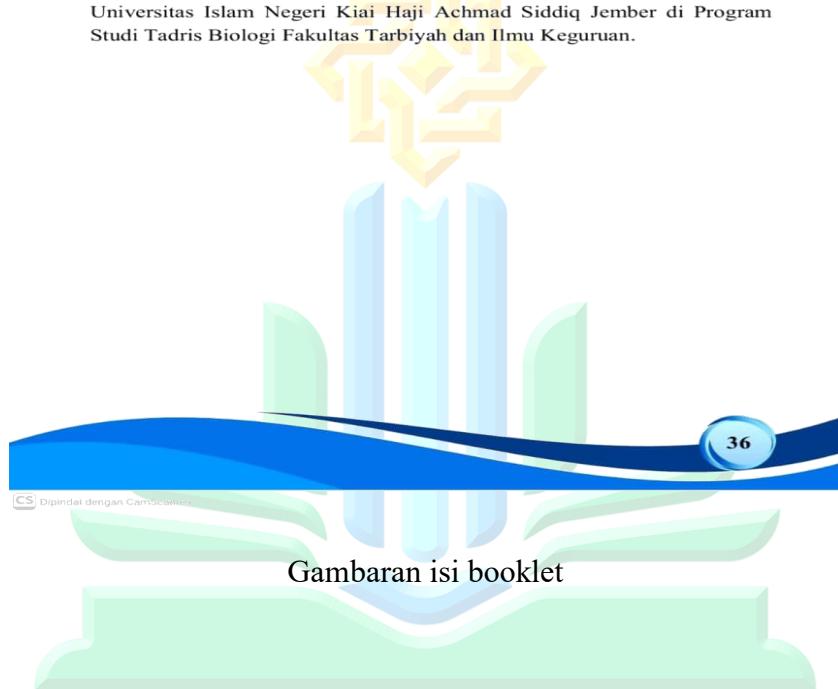
PROFIL PENULIS



Nusrotul 'Aziz lahir di Probolinggo pada 28 November 2002. Penulis menempuh masa pendidikannya dari TK hingga SMA di Kabupaten Probolinggo. Riwayat pendidikannya adalah sebagai berikut: TK An-Nur Probolinggo, SDN Kedungdalem 2, SMP Negeri 1 Dringu, SMA Negeri 1 Dringu.

Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Dringu pada tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikannya ke perguruan tinggi,

Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember di Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 12 : Kisi-Kisi Angket Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
1.	Aspek kualitas	Kualitas media sudah memenuhi kriteria pembelajaran	1,2	2
		Ketepatan media untuk digunakan sebagai media pembelajaran	3,4	2
		Desain yang dibuat dapat menarik perhatian	5, 6, 7, 8	4
2.	Aspek teknis	Desain media baik (teks, warna, dan gambar)	9, 10, 11	3
		Tampilan umum media menarik	12, 13	2

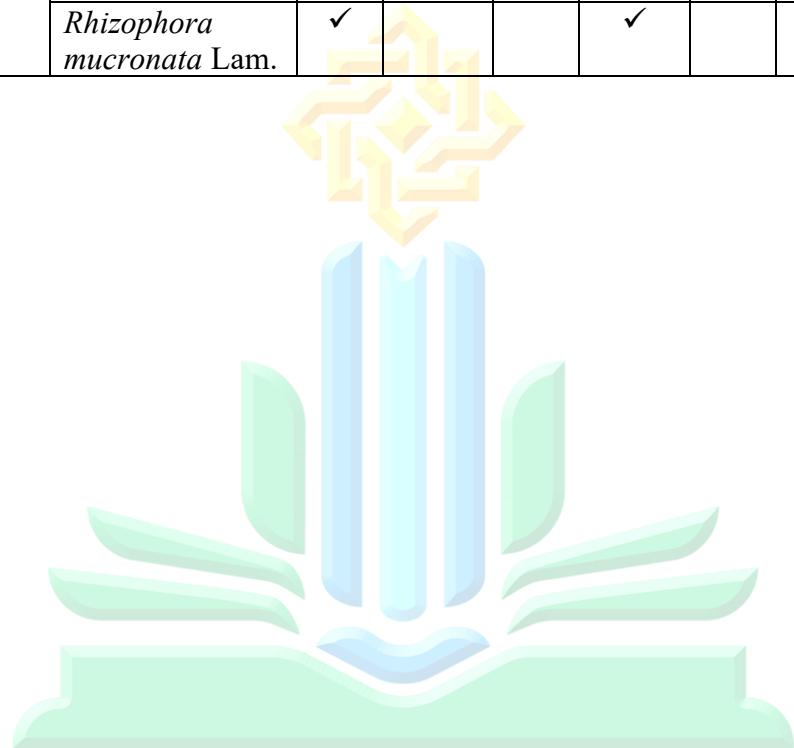
Lampiran 13: Kisi-Kisi Angket Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
1.	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar dan Indikator	1,2	2
		Ketepatan cakupan materi	3,4	2
		Keakuratan materi	5, 6, 7, 8	4
		Kemutakhiran materi	9, 10	2
2.	Aspek bahasa	Keterbacaan	11, 12	2

Lampiran 14: Data Gabungan Vegetasi Pohon, Pancang, dan Semai

Stasiun 1	Jenis Mangrove	Pohon		Pancang		Semai	
		Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	✓		✓			✓
	<i>Avicennia alba</i> L.	✓			✓		✓
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	✓		✓			✓
	<i>Avicennia alba</i> L.	✓		✓			✓
Plot 3	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	✓				✓	✓
	<i>Avicennia alba</i> L.	✓		✓			✓
Plot 4	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.)	✓		✓			✓
	<i>Avicennia alba</i> L.	✓		✓			✓
Stasiun 2	Jenis Mangrove						
Plot 1	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	✓			✓		✓
	<i>Avicennia alba</i> L.		✓	✓			✓
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.		✓	✓			✓
Plot 2	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	✓			✓		✓
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> L.	✓			✓		✓
	<i>Avicennia alba</i> L.		✓	✓			✓
Plot 3	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	✓			✓		✓
	<i>Avicennia alba</i> L.		✓	✓			✓
Stasiun 3	Jenis Mangrove						
Plot 1	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	✓			✓		✓
	<i>Avicennia alba</i> L.	✓			✓		✓

Stasiun 1	Jenis Mangrove	Pohon		Pancang		Semai	
		Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
Plot 2	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	✓			✓		✓
	<i>Avicennia alba</i> L.	✓			✓		✓
Plot 3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	✓			✓		
	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	✓			✓		



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 15: Data Mentahan Parameter lingkungan

Pengulangan 1 : 27,8
 2 : 28,0
 3 : 28,2 } Station 1
 $Rata - rata 1 : 28^{\circ}\text{C}$

Pengulangan 1 : 28,1
 2 : 27,9 } Station 2
 3 : 28,0 }
 $Rata - rata : 28,0$ suhu

Pengulangan 1 : 27,9
 2 : 28,0 } Station 3
 3 : 28,1
 $Rata - rata : 28,0$

Pengulangan 1 : 6,72
 2 : 6,74 } Station 1
 3 : 6,73 }

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Pengulangan 1 : 6,73

Rata - rata : 6,73

2 : 6,72 } Station 2
 3 : 6,74 }

Rata - rata : 6,73

Pengukuran : 6.74
 = 6.73 }
 3 : 6.72 } Station 3
 Rata = 6.73

PH tanah

1 : 7.30 }
 2 : 7.40 } Station 1.
 3 : 7.41 } Rata = 7.37

1 : 7.36 }
 2 : 7.38 } Station 2
 3 : 7.37 } Rata = 7.37

1 : 7.35 }
 2 : 7.39 } Station 3.
 3 : 7.37 } Rata = 7.37

Sabilitas

Pengukuran 1 : 24 } Station 1
 2 : 25 } Rata = 25
 3 : 26 }

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Pengukuran 1 : 25 } Station 2
 2 : 24 } Rata = 24
 3 : 26 }

Pengulangan : 1 : 26 } Station 1
2 : 25 } Rata : 28
3 : 24 }



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BIODATA PENULIS**A. Biodata Diri**

Nama : Nusrotul 'Aziz
Nim : 212101080004
Ttl : Probolinggo, 28 November 2002
Alamat : Jl.Raya Dringu Desa Kalisalam Gg. Grogol 2 Rt 01/Rw 01
Kec.Dringu Kab. Probolinggo
No. Telp : 082110218729
Email : Nusrotulaziz28@Gmail.Com

B. Riwayat Pendidikan

TK Islam An-Nur : 2008-2009
SD Negeri Kedungdalem 2 : 2010-2015
SMP Negeri 1 Dringu : 2016-2018
SMA Negeri 1 Dringu : 2018-2020