

Diversitas Jenis Mangrove di Pesisir Pantai Kawangu Kabupaten Sumba Timur sebagai Sumber Belajar *Booklet*

Diversity of Mangrove Types on the Kawangu Coast, East Sumba Regency as a Learning Resource Booklet

Ningsih Rambu Ataluda*, Anita Tamu Ina*, Audrey Louise Makatita,
Yoin Meissy Matulesy

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Indonesia

*Correspondent Author, Email: anitamaina@unkriswina.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 04/04/2024
Disetujui : 29/06/2024

Abstract

This study aims to describe the diversity of mangrove species on the coast of Kawangu Beach, Kawangu Village, East Sumba Regency, so that it can be used as a biology learning resource in the form of booklets. The sampling technique used purposive sampling and sampling method using a combination of line method and plot line method as many as two observation stations. the results of the study obtained 4 orders, consisting of 5 families, 6 genus, 6 species and as many as 692 individuals, namely: *Avicennia alba*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora stylosa*, *Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba*, *Xylocarpus moluccensis*. The diversity index of mangrove species on the coast of Kawangu Beach is 1.671 classified in the medium category. The results of the booklet validation test by validator I conducted in a panel teaching and learning process, obtained a result of 91.67% and validator II of 95%. The value shows that the booklet is feasible to be utilized as a biology learning resource.

Key Words: *booklet, diversity, mangrove*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keanekaragaman jenis mangrove di pesisir Pantai Kawangu Kelurahan Kawangu Kabupaten Sumba Timur, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk *booklet*. Teknik sampling menggunakan *purposive sampling* dan metode pengambilan sampel menggunakan kombinasi antara metode garis dan metode garis berpetak sebanyak dua stasiun pengamatan. hasil penelitian didapatkan 4 ordo, terdiri dari 5 famili, 6 genus, 6 spesies dan sebanyak 692 individu yaitu: *Avicennia alba*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora stylosa*, *Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba*, *Xylocarpus moluccensis*. Indeks keanekaragaman jenis mangrove di pesisir Pantai Kawangu yaitu 1.671 tergolong pada kategori sedang. Hasil uji validasi *booklet* oleh validator I yang dilakukan dalam proses belajar mengajar secara panel, memperoleh hasil yaitu 91.67% dan validator II sebesar 95%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa *booklet* layak dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi.

Kata kunci: *booklet, keanekaragaman, mangrove*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang mempunyai 17.480 pulau dan memiliki garis pantai sepanjang 95.181. Sekitar 75% wilayah Indonesia merupakan lautan yang terdiri dari 3,1 juta km² laut teritorial, 2,7 juta km² zona ekonomi eksklusif, dan hanya 1,9 juta km² daratan km² (Bahri *et al.*, 2019). Berdasarkan luas wilayah perairannya, luas hutan mangrove Indonesia mencakup hampir 25% hutan mangrove dunia dan 50% hutan mangrove Asia (Khairunnisa *et al.*, 2020). Salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang memiliki ekosistem mangrove adalah Kabupaten Sumba Timur yang memiliki luas wilayah 7000,5 km², luas laut 8.373,53 km², dan panjang garis pantai 433,6 km antara tahun 1190 45 hingga 120052. Bujur Timur dan Lintang Selatan 9016-10020. Salah satu pantai di Kabupaten Sumba Timur yang ditumbuhi tanaman mangrove adalah Pantai Kawangu (Badan Pusat Statistik, 2023).

Pantai Kawangu berada di Kelurahan Kawangu, Kecamatan Pandawai, Kabupaten Sumba Timur (Badan Pusat Statistik, 2023). Berdasarkan hasil wawancara dengan pemerintah Kelurahan Kawangu Kabupaten Sumba Timur, diketahui bahwa rata-rata masyarakat yang hidup di pinggir pantai bekerja sebagai nelayan, bahkan masyarakat yang rumahnya masih 1 km jaraknya dari pantai masih datang nelayan di Pantai Kawangu. Luas hutan mangrove di pesisir Pantai Kawangu diperkirakan ± sekitar 25 ha, yang terhampar dari Muara Sungai Kambaniru hingga Muara Sungai Watumbaka di Kecamatan Pandawai. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat setempat bahwa adanya aktivitas masyarakat yang menggunakan kayu bakau sebagai sebagai tiang rumah pada jenis kayu tertentu yang sudah besar, sebagai kayu bakar, dan aktivitas masyarakat yang mencari kepiting dan siput di sela-sela tanaman mangrove untuk dimakan dan dijual. Selain itu hasil

observasi yang dilakukan peneliti di pesisir Pantai Kawangu ditemukan adanya kerusakan baik secara ekologis maupun ekonomi karena adanya aktivitas masyarakat..

Aktivitas masyarakat di antaranya para nelayan menjadikan kawasan mangrove sebagai tempat penyimpanan perahu, menggantungkan alat-alat yang dipakai untuk mencari ikan di pohon mangrove sehingga dapat mengganggu pertumbuhan mangrove, bahkan ketika terjadi banjir, masyarakat yang mencari kayu bakar yang terbawa banjir akan menjadikan tanaman mangrove sebagai tempat pengumpulan kayu dengan menebang kayu mangrove sehingga bisa mengumpulkan kayu yang terbawa arus banjir dan bahkan masyarakat yang mencari kayu menebang mangrove untuk membuat jalan sehingga kendaraan bermotor dapat masuk untuk mengambil kayu yang sudah dikumpulkan. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya populasi mangrove.

Keanekaragaman hayati merupakan materi yang diajarkan dalam mata pelajaran biologi di Kelas X SMA yang menjelaskan tentang keanekaragaman tumbuhan maupun hewan. Berdasarkan penelitian awal melalui wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Pandawai dan SMA Negeri 1 Kambera, sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran masih berupa buku paket, modul, PPT, menggunakan internet dan bahan referensi dari lingkungan sekolah sekitar. Selain itu, muatan dalam buku ajar keanekaragaman hayati, khususnya tanaman mangrove, masih sangat umum, tidak menyebutkan klasifikasi tanaman mangrove atau ciri-ciri masing-masing jenis tanaman mangrove. Selain itu, juga belum tersedia sumber belajar biologi seperti buku saku, ensiklopedia, booklet, dan buku katalog yang dapat digunakan guru sebagai sumber belajar dalam

mempelajari keanekaragaman hayati khususnya mangrove. Oleh karena itu, diperlukan referensi khusus yang membahas tentang keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove untuk menunjang proses pembelajaran.

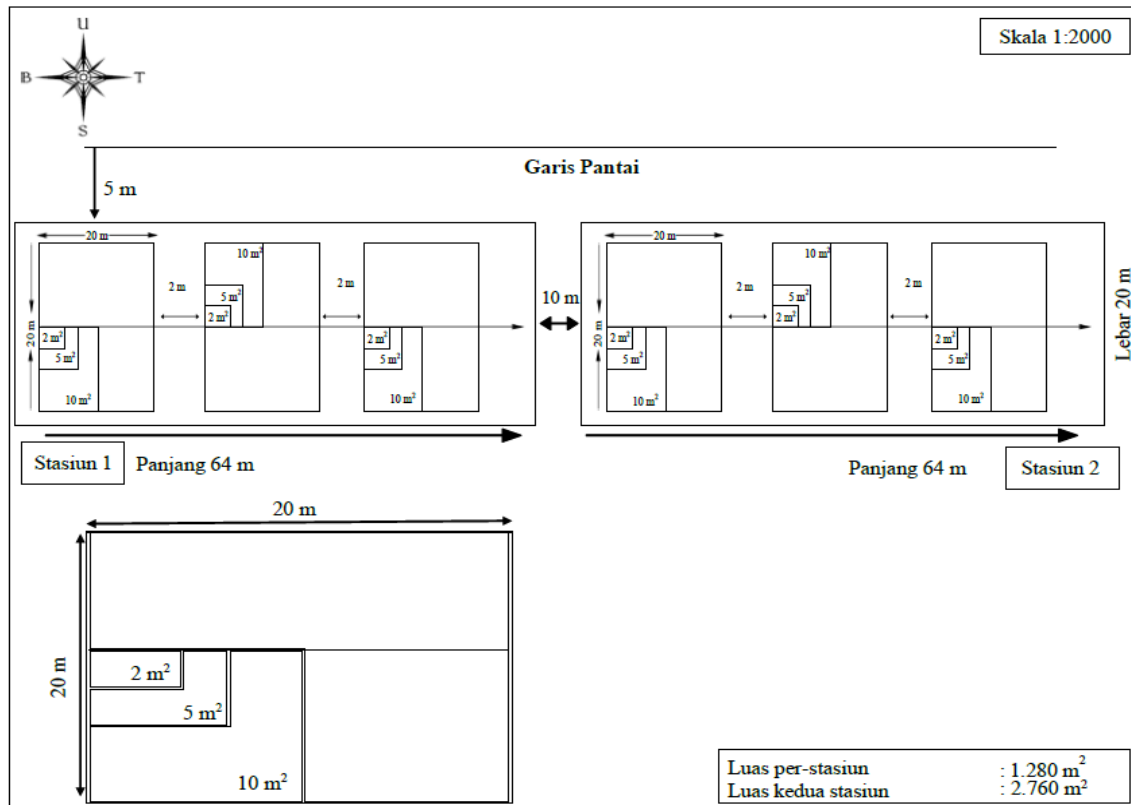
Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner pada siswa kelas X di SMA N 1 Pandawai dan SMA N 1 Kambera, diperoleh data sebanyak 71% siswa menyatakan buku paket yang digunakan di kelas tidak membahas materi keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove, 74% siswa menyatakan tidak ada sumber belajar lain yang digunakan guru dalam menyampaikan materi keanekaragaman khususnya jenis mangrove, 85% siswa menyatakan belum mengetahui keanekaragaman jenis mangrove sehingga 73% siswa tertarik untuk dibuatkan *booklet* keanekaragaman jenis mangrove yang berada di Pantai Kawangu.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan dengan kuesioner untuk mengidentifikasi masalah pada siswa kelas X Semester II di SMA N 1 Pandawai dan SMA N 1 Kambera, hasilnya adalah 71% siswa menyatakan buku paket yang digunakan di kelas tidak membahas materi keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove, 74% siswa menyatakan tidak ada sumber belajar lain yang digunakan guru dalam menyampaikan materi keanekaragaman khususnya jenis mangrove, 85% siswa menyatakan belum mengetahui keanekaragaman jenis mangrove sehingga 73% siswa tertarik untuk dibuatkan *booklet* keanekaragaman jenis mangrove yang berada di Pantai Kawangu.

MATERI DAN METODE

Metode sampling yang digunakan adalah kombinasi antara metode jalur dan metode garis berpetak yang menggunakan pendekatan kuantitatif,





penentuan stasiun, dan plot pengamatan sebagai sampel penelitian dilakukan secara *purposive sampling*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2023. Materi penelitian yang digunakan adalah jenis tumbuhan mangrove pada lokasi penelitian pesisir Pantai Kawangu Kelurahan Kawangu Kabupaten Sumba Timur. Alat-alat yang digunakan adalah termometer, pH meter, DO meter, kamera, meteran, rol meter, kayu patok, tali rafia, alat tulis, buku identifikasi Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor *et al.*, 2012).

Pada penelitian ini prosedur pengambilan sampel pada tingkat pertumbuhan pohon dilakukan dengan metode jalur sedangkan untuk tingkat pertumbuhan anakan dilakukan dengan metode garis berpetak. Penarikan jalur dilakukan sejajar garis pantai, stasiun pengamatan diambil sebanyak 2 stasiun, setiap stasiun terdiri dari 1 jalur terdapat 3 petak transek dengan skala 1:2000. Penentuan stasiun dilakukan dengan ditarik tegak lurus sejauh 5 m dari garis pantai ke arah jalur. Setiap stasiun dibuat 1 jalur dengan panjang 64 m x 20 m, jarak antar stasiun 10 m. Di setiap jalur dibuat 3 petak transek dengan ukuran 20 x 20 m pengamatan tingkat pohon yang dibuat berselang seling kiri dan kanan jalur. Di dalam petak 20 x 20 m terdapat petak ukur 10 x 10 m pengamatan tingkat tiang, 5 x 5 m pengamatan tingkat pancang dan 2 x 2 m pengamatan tingkat semai. Pengamatan vegetasi pohon dan tiang meliputi identifikasi spesies, jumlah spesies, tinggi dan diameter, sedangkan pada tingkatan pancang dan

semai meliputi identifikasi spesies dan jumlah individu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah individu tumbuhan mangrove yang ditemukan di pesisir Pantai Kawangu Kelurahan Kawangu Kabupaten Sumba Timur adalah sebanyak 692 individu yang terdiri dari tingkat pertumbuhan pohon sebanyak 222 individu, tingkat pertumbuhan tiang sebanyak 254 individu, tingkat pertumbuhan pancang sebanyak 99 individu, dan tingkat pertumbuhan semai sebanyak 117 individu. Jumlah tersebut mencakup 4 ordo, yang terdiri dari 5 famili, 6 genus, 6 spesies.. Berikut data hasil penelitian jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan di lokasi penelitian disajikan pada (Tabel 1).

Indeks ekologi yang diukur dalam penelitian di pesisir Pantai Kawangu meliputi kerapatan, kerapatan relatif, dominansi, dominansi relatif dan indeks keanekaragaman diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Kerapatan

Berdasarkan data dan perhitungan hasil penelitian pada (Tabel 2) diperoleh total nilai kerapatan jenis sebesar 1.73 dan total kerapatan relatif sebesar 99.97. Spesies mangrove yang memiliki kerapatan relatif tertinggi yaitu *Sonneratia alba* dengan nilai (24.27) dengan kerapatan jenis (0.42).

Tabel 1. Identifikasi, klasifikasi dan jumlah jenis tumbuhan mangrove di pesisir Pantai Kawangu

No	Ordo	Famili	Genus	Spesies	Jumlah individu
1	Lamiales	Avicenniaceae	Avicennia	<i>Avicennia alba</i>	138
2	Malpighiales	Rhizophoraceae	Ceriops	<i>Ceriops tagal</i>	152
			Rhizophora	<i>Rhizophora stylosa</i>	121
3	Myrtales	Combretaceae	Lumnitzera	<i>Lumnitzera racemosa</i>	93
		Sonneratiaceae	Sonneratia	<i>Sonneratia alba</i>	168
4	Sapindales	Meliaceae	Xylocarpus	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	20
Jumlah Total					692

Tabel 2. Hasil pengukuran kerapatan jenis dan kerapatan relatif

Jenis	Jumlah individu	Kerapatan jenis	Kerapatan relatif
<i>Avicennia alba</i>	138	0.345	19.94
<i>Ceriops tagal</i>	152	0.38	21.96
<i>Rhizophora stylosa</i>	121	0.3025	17.48
<i>Lumnitzera racemosa</i>	93	0.2325	13.43
<i>Sonneratia alba</i>	168	0.42	24.27
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	20	0.05	2.89
Total	692	1.73	99.97

Nilai kerapatan ini menunjukkan bahwa *Sonneratia alba* mempunyai kemampuan bertahan hidup yang tinggi karena tumbuhan tersebut telah beradaptasi untuk berkembang pada kondisi lingkungan yang cocok untuk keberlangsungan tumbuhan tertentu (Oktaviani *et al.*, 2017). Nilai kerapatan relatif rendah yaitu jenis *Xylocarpus moluccensis* dengan nilai (2.89) dengan kerapatan jenis (0.05). Nilai kerapatan ini menunjukkan bahwa *Xylocarpus moluccensis* adalah jenis paling sedikit didapati di lokasi penelitian. Menurut Yasser *et al.*, (2021) menyatakan tumbuhan yang mempunyai kerapatan paling rendah karena faktor tanah dan lingkungan yang tidak seimbang untuk pertumbuhan spesies tertentu.

Dominansi

Berdasarkan data dan perhitungan hasil penelitian nilai dominansi dan dominansi relatif spesies mangrove tertinggi di Pantai Kawangu terdapat 4 spesies dengan nilai yang sama (1) yaitu pada jenis *Avicennia alba*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, dengan nilai dominansi relatif yaitu 18.21%. Dominansi mangrove terendah pada spesies *Xylocarpus moluccensis* dengan nilai(0.66), dengan nilai dominansi relatif sebesar 12.02% (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil pengukuran dominansi dan dominansi relatif

Jenis	Dominansi	Dominansi relatif
<i>Avicennia alba</i>	1	18.21
<i>Ceriops tagal</i>	1	18.21
<i>Rhizophora stylosa</i>	1	18.21
<i>Lumnitzera racemosa</i>	0.83	15.11
<i>Sonneratia alba</i>	1	18.21
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	0.66	12.02

Menurut Wahyuni & Rosanti, (2016) bila nilai $0 < D \leq 0.5$ dominansi minim dan nilai $D=1$ artinya ada jenis yang mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keempat spesies ini mampu berkompetisi demi mendapat unsur hara yang banyak dari jenis lainnya. Sementara jenis yang memiliki nilai dominansi rendah menunjukkan ketidakmampuannya dalam beradaptasi dengan keadaan lingkungan.

Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan data dan perhitungan hasil penelitian nilai indeks keanekaragaman jenis mangrove di Pantai Kawangu menggunakan persamaan Shannon-wiener (H') yaitu sebesar 1.671 yang artinya keanekaragaman jenis mangrove yang berada di pesisir Pantai Kawangu berada dalam kategori keanekaragaman sedang (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil pengukuran indeks keanekaragaman

Jenis	Jumlah individu	H'
<i>Avicennia alba</i>	138	0.321
<i>Ceriops tagal</i>	152	0.332
<i>Rhizophora stylosa</i>	121	0.304
<i>Lumnitzera racemosa</i>	93	0.269
<i>Sonneratia alba</i>	168	0.343
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	20	0.102
Total	692	1.671

Indeks keanekaragaman jenis mangrove di Pantai Kawangu dipengaruhi oleh adanya aktivitas masyarakat yang menggunakan kayu mangrove sebagai tiang rumah pada jenis kayu tertentu yang sudah besar, kayu bakar, aktivitas masyarakat yang mencari kepiting dan siput di sela-sela tanaman mangrove untuk dimakan dan dijual, kawasan mangrove sebagai tempat penyimpanan perahu, tempat pengikatan perahu bahkan ketika banjir masyarakat yang mengumpulkan kayu yang terbawa

arus banjir menebang mangrove sehingga dapat membuat jalan agar kendaraan bermotor dapat masuk untuk mengambil kayu yang sudah dikumpulkan.

Tumbuhan mangrove di sepanjang pesisir Pantai Kawangu juga ditentukan oleh faktor-faktor lingkungannya yaitu suhu, pH, salinitas serta DO. Nilai suhu pada lokasi penelitian kisaran 26,7^oC-29,6^oC sehingga kondisi tersebut layak untuk pertumbuhan mangrove. Suhu berpengaruh pada proses metabolisme makhluk hidup sehingga suhu optimum untuk pertumbuhan mangrove adalah 26-30^oC (Farhan & zif, 2017). Nilai pH pada lokasi penelitian 7,2-8,1 sehingga kondisi ini layak untuk pertumbuhan mangrove. Kisaran nilai keasaman atau pH normalnya yaitu berada di kisaran 6,0-8,5. Nilai salinitas pada lokasi penelitian yaitu kisaran 24,6-29,9 ppt menunjukkan kondisi ini tergolong normal untuk pertumbuhan mangrove (Farhan & zif, 2017). Faktor lingkungan juga memengaruhi perkembangan mangrove yaitu salinitas karena berkaitan dengan tingkat genangan air laut, salinitas baik untuk pertumbuhan mangrove adalah kisaran 10-30 ppt (Badu *et al.*, 2022). Nilai DO pada lokasi penelitian diperoleh 5 mg/l menunjukkan bahwa kondisi ini tergolong normal dan baik untuk pertumbuhan mangrove. Pertumbuhan mangrove bisa hidup dalam perairan pada kadar oksigen >4 mg/L (Septiani *et al.*, 2019). Oleh karena itu dapat dijelaskan bahwa lokasi penelitian berada dalam kondisi baik untuk pertumbuhan mangrove karena kisaran nilai suhu, pH, salinitas dan DO pada kisaran nilai yang normal untuk pertumbuhan mangrove.

Adapun hasil pengukuran parameter lingkungan dalam hal ini suhu, pH, salinitas, dan DO menunjukkan nilai hasil pengukuran parameter lingkungan di Pantai Kawangu. Pengukuran suhu pada lokasi penelitian yaitu kisaran 26.7^oC-29.6^oC. Dari hasil pengukuran di Pantai Kawangu menunjukkan bahwa parameter lingkungan ini merupakan suhu yang optimum untuk mendukung keberlangsungan hidup tumbuhan mangrove. Hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian yaitu kisaran 24.6-29.9 ppt yang menunjukkan bahwa kondisi lingkungan masih baik untuk keberlangsungan hidup tumbuhan mangrove. Hasil pengukuran pH pada lokasi penelitian yaitu kisaran 7.2-8.1. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi tersebut sangat cocok untuk pertumbuhan mangrove. Hasil pengukuran DO pada lokasi penelitian yaitu 5 mg/l yang menunjukkan kondisi baik karena berada pada kondisi rata-rata.

Tabel 5. Hasil pengukuran parameter lingkungan

Parameter	Nilai
Suhu	26.7 ^o C-29.6 ^o C
pH Air	7.2-8.1
Salinitas	24.6-29.9 ppt
DO	5

Hasil penelitian mengenai keanekaragaman jenis mangrove di pesisir Pantai Kawangu Kelurahan Kawangu Kabupaten Sumba Timur, dapat dimanfaatkan dalam penyusunan *booklet* sebagai sumber belajar biologi. Uji validasi *booklet* dilakukan dengan memberikan instrumen dan rubrik penilaian pada validator. Validator *booklet* yaitu guru SMA yang memiliki kemampuan dalam bidang materi dan desain sumber belajar. Nilai yang diperoleh dari validator I adalah skor total 55, skor tersebut dikonversi menjadi 91.67% dengan kategori sangat layak dijadikan sebagai sumber belajar tambahan pada materi keanekaragaman hayati khususnya tumbuhan mangrove. Nilai yang diperoleh dari validator II diperoleh skor 57, skor tersebut dikonversi menjadi 95% dengan kategori sangat layak untuk dijadikan sumber belajar tambahan pada materi keanekaragaman hayati khususnya tumbuhan mangrove.

Tabel 6. Hasil uji validasi *booklet*

Validator	Jumlah skor	Nilai	Kategori
Validator I	55	91.67%	Sangat layak
Validator II	57	95%	Sangat layak

SIMPULAN

Diversitas jenis Mangrove yang ditemukan di pesisir Pantai Kawangu Kelurahan Kawangu Kabupaten Sumba Timur diperoleh 6 spesies jenis tumbuhan mangrove yaitu *Avicennia alba*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora stylosa*, *Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba*, dan *Xylocarpus moluccensis*. Hasil persentase rata-rata $H' = 1.671$ yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil dari penelitian ini dijadikan sebagai sumber belajar biologi berupa *booklet*. *Booklet* yang sudah dibuat di validasi oleh guru biologi SMA N 1 Pandawai dan guru SMA N 1 Kampera. Hasil uji validasi sumber belajar *booklet* oleh validator I sebesar 91.67%, validator II sebesar 95%, sehingga *booklet* dikategorikan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar guna menunjang proses pembelajaran.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik 2023. Kabupaten Sumba Timur Dalam Angka. Sumba Timur. Badan Pusat Statistik.
- Badu, M. M., Soselisa, F., & Sahupala, A. 2022. Analisis Faktor Ekologis Vegetasi Mangrove Di Negeri Eti Teluk Piru Kabupaten SBB. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil* 6(1), pp. 44–56.
- Bahri, S., Heriansyah, H., Purnama, D. A., Erijal, E., & Rifki, M. 2019. Biodiversitas Mangrove Di Perairan Aceh Barat Daya Sebagai Potensi Daerah Perlindungan Laut Berbasis

- Masyarakat. *Jurnal Laut Ilmu Kelautan*. 1 (2), pp. 32–37.
- Farhaby, A. M., Safitri, Y., & Wilanda, M. 2020. Kajian Awal Kondisi Kesehatan Hutan Mangrove Di Desa Mapur Kabupaten Bangka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 11 (2), pp. 108-117.
- Farhan, I., & Razif, M. (2017). Penyisihan Konsentrasi Logam Zn Menggunakan Mangrove *Avicennia Marina*. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), pp. 224-228.
- Kahi, E. B., Makaborang, Y., Ina A. T. 2022. Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Kawasan Hutan Lindung Pakonjawai Kabupaten Sumba Timur. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 10(2), pp. 1108–1116.
- Khairunnisa, C., Thamrin, E., Prayogo, H. 2020. Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove Di Desa Dusun Besar Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari* 8 (2), pp. 325–336.
- Noor, Y. R., Khazali, M., Suryadiputra, I. N. N. 2012. Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia. Bogor; Wetland International.
- Oktaviani, S. I., Hanum, L., Negara, Z. P. 2017. Analisis Vegetasi Di Kawasan Terbuka Hijau Industri Gasing. *Jurnal Penelitian Sains* 19(3), pp. 124–131.
- Septiani, M., Mulyani, Y., Riyantini, I., & Prihadi, D. J. 2019. Pengaruh Kondisi Mangrove Terhadap Kelimpahan Kepiting Biola (*Uca Sp.*) Di Karangsong Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan Kelautan* 10(1), pp. 84–91.
- Wahyuni, I. S., & Rosanti, D. 2016. Keanekaragaman Fitoplankton Di Kolam Retensi Kambang Iwak Kota Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2), pp. 48–57.
- Yasser, M., Hendri, O. R. S., Irawan, A., & Sari, L. I. 2021. Indeks Nilai Penting Ekosistem Mangrove Di Kelurahan Kampung Baru Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(2), pp. 1122-1130.