

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN
MAKROZOOBENTHOS PADA KAWASAN WISATA MANGROVE
LUPPUNG KABUPATEN BULUKUMBA**

SKRIPSI

ASRIL MAHADI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN
MAKROZOOBENTHOS PADA KAWASAN WISATA MANGROVE
LUPPUNG KABUPATEN BULUKUMBA**

**ASRIL MAHADI
L011191086**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pad Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Keaneekaragaman Dan Kelimpahan Makrozoobenthos Pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung Kabupaten Bulukumba


Disusun dan diajukan oleh

ASRIL MAHADI
L011191086


Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,


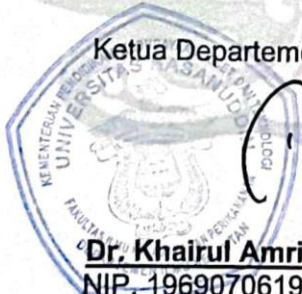
Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Amran Saru, S.T., M.Si
NIP. 196709241995031001

Pembimbing Anggota,


Prof. Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si
NIP. 197507272001121003

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud.
NIP. 196907061995121002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asril Mahadi

NIM : L011191086

Program Studi : Ilmu Kelautan

Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa karya tulis yang berjudul:

**“Keanekaragaman Dan Kelimpahan Makrozoobenthos Pada Kawasan Wisata
Mangrove Luppung Kabupaten Bulukumba”**

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi ini yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 13 Februari 2024

Yang Menyatakan,



Asril Mahadi
L011 19 1086

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asril Mahadi

NIM : L011191086

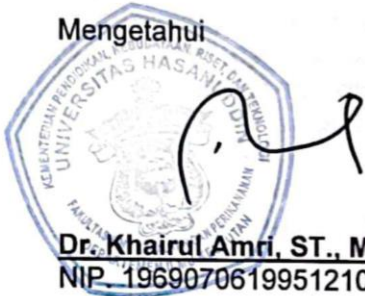
Program Studi: Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/ Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasinya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 13 Februari 2024

Mengetahui



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud.
NIP. 196907061995121002

Penulis



Asril Mahadi
L011191086

ABSTRAK

Asril Mahadi, L011191086. " Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung, Kabupaten Bulukumba" dibimbing oleh **Amran Saru** sebagai Pembimbing Utama dan **Ahmad Faizal** sebagai Pembimbing Anggota.

Ekosistem Mangrove merupakan salah satu ekosistem yang berada di kawasan pesisir yang memiliki fungsi fisik, ekologi, ekonomi dan sosial budaya. Salah satu biota yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove yaitu makrozoobentos. Makrozoobentos memiliki peran penting dalam ekosistem mangrove yaitu sebagai sumber energi pada rantai makanan yang ada di daerah tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Oktober 2023 di Luppung Desa Manyampa, Kecamatan Ujung Loe, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos yang ada pada kawasan wisata mangrove Luppung. Pengambilan data mangrove menggunakan plot ukuran 10m x 10m dengan tiga kali ulangan pada setiap stasiun dan transek ukuran 1m x1m untuk makrozoobentos dengan lima kali ulangan pada setiap plot 10m x 10m. Analisis data mencakup perhitungan nilai kelimpahan makrozoobentos, indeks ekologi, frekuensi kehadiran makrozoobentos, kerapatan jenis, frekuensi jenis dan penutupan basal, hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos dan keterkaitan kelimpahan makrozoobentos dengan faktor lingkungan. Hasil penelitian ditemukan sebanyak empat jenis mangrove dari seluruh stasiun penelitian yang didominasi jenis *Rhizophora mucronata* dengan rata-rata kerapatan jenis mangrove yang ditemukan berkisar 2167-4400 pohon/ha. Makrozoobentos yang ditemukan 29 jenis dengan kelas gastropoda dan bivalvia yang di dominasi oleh jenis *Littorina angulifera* dengan rata-rata kelimpahan jenis berkisar 21-43 ind/m². Hasil regresi didapatkan nilai determinasi R² = 0,4123 yang dapat diartikan besaran pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan makrozoobentos sebesar 41,2% dan sebanyak 58,8 kehidupan makrozoobentos di pengaruhi oleh faktor lainnya. Hasil uji korelasi didapatkan nilai korelasi (r) sebesar 0.64, maka dapat diartikan bahwa hubungan kerapatan mangrove terhadap kelimpahan makrozoobentos memiliki hubungan kuat. Hasil *Principal Component Analysis* (PCA) dengan menggunakan 2 sumbu utama yaitu sebesar 56,98%, hasil analisis ini memberikan informasi terkait kerapatan mangrove dan parameter lingkungan yang menjadi penciri di setiap stasiun sekaligus mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos.

Kata kunci : *Mangrove, Makrozoobentos, Wisata Luppung*

ABSTRACT

Asril Mahadi, L011191086. " Diversity and Abundance of Macrozoobenthos in the Luppung Mangrove Tourism Area, Bulukumba Regency" supervised by **Amran Saru** as the Principle supervisor and **Ahmad Faizal** as the co-supervisor.

The Mangrove Ecosystem is one of the ecosystems in coastal areas that has physical, ecological, economic and socio-cultural functions. One of the biota associated with the mangrove ecosystem is macrozoobenthos. Macrozoobenthos has an important role in the mangrove ecosystem, namely as an energy source in the food chain in the area. This research was carried out in May-October 2023 in Luppung, Manyampa Village, Ujung Loe District, Bulukumba Regency, South Sulawesi. The aim of this research is to determine the diversity and abundance of macrozoobenthos in the Luppung mangrove tourist area. Mangrove data collection used plots measuring 10m x 10m with three replications at each station and transects measuring 1m x1m for macrozoobenthos with five repetitions on each 10m x 10m plot. Data analysis includes calculating the value of macrozoobenthos abundance, ecological index, frequency of presence of macrozoobenthos, species density, species frequency and basal cover, the relationship between mangrove density and macrozoobenthos abundance and the relationship between macrozoobenthos abundance and environmental factors. The results of the research found four types of mangroves from all research stations, dominated by the *Rhizophora mucronata* type with the average density of mangrove species found ranging from 2167- 4400 trees/ha. There were 29 macrozoobenthos species found, with the gastropod and bivalve classes dominated by the *Littorina angulifera* species with an average species abundance ranging from 21-43 ind/m². The regression results showed a determination value of $R^2 = 0.4123$, which can be interpreted as saying that the magnitude of the influence of mangrove density on macrozoobenthic abundance was 41.2% and as many as 58.8 macrozoobenthic lives were influenced by other factors. The results of the correlation test obtained a correlation value (r) of 0.64, so it can be interpreted that the relationship between mangrove density and macrozoobenthos abundance has a strong relationship. The results of Principal Component Analysis (PCA) using 2 main axes are 56.98%, the results of this analysis provide information regarding mangrove density and environmental parameters that characterize each station and also influence the abundance of macrozoobenthos.

Keywords: *Mangrove, Macrozoobenthos, Luppung Tourism*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkah, rahmat, hidayah, dan karunia yang diberikan sehingga skripsi ini berjudul **"Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung Kabupaten Bulukumba"** dapat diselesaikan. Skripsi ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari kontribusi berbagai pihak. Olehnya itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada orang tua tercinta, Ambo Dadi dan almh Nurhayati yang telah selalu mendoakan kebaikan, kemudahan, dan kelancaran, serta selalau memberikan dukungan atas segala yang saya kerjakan.
2. Kepada tante tercinta, Ratna yang telah merawat dan membesarkan saya serta selalu memberikan doa dan dukungan selama ini.
3. Kepada kedua kakak tercinta, Nirdayanti dan Andiyari yang telah mendoakan dan selalu menjadi donatur utama selama ini.
4. Bapak Prof. Dr. Amran Saru, S.T., M.Si, selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Prof. Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si. selaku pembimbing anggota sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya untuk mendampingi, memberikan arahan, masukan serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Ir.Andi Niartiningi, MP. selaku dosen penguji dan Bapak Dr. Ir. M. Rijal Idrus, M.Sc. selaku dosen penguji anggota yang memberikan saran dan kritikan serta memberi banyak ilmu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Bapak Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud beserta seluruh dosen dan staf pegawai pegawai yang telah memberikan sebagian ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian tugas akhir ini.
7. Tim Lapangan: Ardi, Muh. Rifqi Al Farizi dan Muh. Ridha Mundzir. Terima kasih atas bantuan dan pengalamannya di lapangan.
8. Seluruh teman-teman MARIANAS 19 dan Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) terima kasih atas persaudaraan, kerjasama dan pengalaman selama masa kuliah.

9. Kepada Pengurus Harian IKAB-KIP Unhas Periode (2021 dan 2022) terima kasih atas kekeluargaan, persaudaraan, kekompakan dan pengalaman selama bergabung dalam organisasi IKAB-KIP Unhas.
10. Kepada teman-teman UKM Start-Up Unhas terima kasih atas segala pengalaman dan kekeluargaan selama bergabung di organisasi ini.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu namun belum sempat disebutkan satu per satu, terimakasih untuk segala bantuannya, semoga Allah SWT membalas semua bantuan kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, Penulis sangat mengharapkan saran-saran guna perbaikan dan kesempurnaan di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 13 Februari 2024
Penulis,

Asril Mahadi

BIODATA PENULIS



Asril Mahadi, Lahir di Bulukumba pada tanggal 19 September 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan Ambo Dadi dan Nurhayati. Penulis menyelesaikan pendidikan formal SDN 181 Tanah Kongkong dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 2 Bulukumba. Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 7 Bulukumba dan pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa di program studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Univeritas Hasanuddian Makassar melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjalani masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis telah mendapatkan dana hibah program Mahasiswa Wirausaha pada tahun 2021 dan Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) Tahun 2021. Penulis telah mengikuti program Magang dan Studi Independen (MSIB) Tahun 2021 di PT. Suri Tani Pemuka. Penulis menoreh prestasi sebagai juara 1 Bidang Teknologi Lomba Karya Tulis Ilmiah Kemaritiman Tahun 2022 dan mendapatkan dana hibah Program Penguatan Kapasitas Organisasi Mahasiswa (PPK Ormawa) Tahun 2022. Penulis menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi yang berjudul: Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung Kabupaten Bulukumba.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
BIODATA PENULIS	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ekosistem Mangrove	4
1. Definisi Mangrove.....	4
2. Komposisi dan Habitat Hutan Mangrove	4
3. Fungsi dan Manfaat Mangrove	5
B. Makrozoobenthos	8
C. Faktor Lingkungan Pendukung Kehidupan Makrozoobentos.....	9
1. Bahan Organik Total (BOT).....	9
2. Substrat/Sedimen	9
D. Indeks Ekologi	10
1. Indeks Keanekaragaman (H').....	10
2. Indeks Keseragaman (E).....	11
3. Indeks Dominansi (C).....	11
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Tahap persiapan	13
2. Penentuan stasiun.....	14
3. Tahap pengambilan data.....	14
a. Vegetasi mangrove	14
b. Makrozoobenthos	14
c. Pengukuran Parameter Lingkungan	15

4. Analisis Laboratorium	15
a. Kandungan Bahan Organik Sedimen.....	15
b. Ukuran Butir Sedimen.....	16
D. Pengolahan Data	17
1. Makrozoobenthos	17
2. Vegetasi Mangrove.....	18
3. Analisis Hubungan Antara Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos	20
4. Analisis Hubungan antara Kerapatan Mangrove, Parameter Lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos	20
IV. HASIL.....	22
A. Gambaran Umum Lokasi.....	22
B. Parameter Kualitas Lingkungan.....	22
C. Mangrove.....	24
1. Kerapatan Jenis Mangrove.....	24
2. Frekuensi Relatif Mangrove.....	24
3. Tutupan Jenis Mangrove	25
D. Makrozoobentos	25
1. Frekuensi Kehadiran Makrozoobentos	25
2. Komposisi Jenis Makrozoobentos	27
3. Kelimpahan Makrozoobentos	29
4. Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C).....	30
E. Analisis Hubungan Antara Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos	31
F. Analisis Hubungan antara Kerapatan Mangrove, Parameter Lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos	32
V. PEMBAHASAN.....	34
A. Mangrove.....	34
1. Kerapatan Jenis Mangrove.....	34
2. Frekuensi Relatif Mangrove.....	34
3. Tutupan Basal Jenis Mangrove	35
B. Makrozoobentos	35
1. Frekuensi Kehadiran Makrozoobentos	35
2. Komposisi Jenis Makrozoobentos	35
3. Kelimpahan Makrozoobentos	36
4. Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C).....	37
C. Hubungan Antara Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos..	38
D. Keterkaitan antara Kerapatan Mangrove, Parameter Lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos	39
VI. PENUTUP	42
A. Kesimpulan.....	42

B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Table 1 . Kriteria Indeks Keanekaragaman (H').....	10
Table 2 . Kriteria indeks Keseragaman (E)	11
Table 3 . Kriteria indeks Dominansi (C).....	11
Table 4 . Alat dan bahan yang digunakan dilapangan	13
Table 5 . Alat dan bahan yang digunakan di laboratorium.....	13
Table 6 . Skala Wentworth untuk mengklasifikasi partikel-partikel sedimen (Hutabarat dan Evans, 2000).....	16
Table 7 . Interpretasi Koefisien.....	20
Table 8 . Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Lingkungan	23
Table 9 . Bahan Organik Total, Ukuran Butir dan Jenis Sedimen.....	23
Table 10 . Distribusi Jenis Makrozoobentos.....	27
Table 11 . Komposisi Jenis Makrozoobentos	28
Table 12 . Hasil Korelasi Kerapatan Mangrove dan Kelimpahan Makrozoobentos	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Peta Lokasi Penelitian, Ekowisata Mangrove Luppung, Desa Manyampa, 12	
Gambar 2 . Desain unit contoh pengamatan vegetasi mangrove di lapangan (SNI Survei dan Pemetaan Mangrove, 2011).	14
Gambar 3 . Desain untuk pengambilan sampel makrozoobentos	15
Gambar 4 . Kerapatan Jenis Mangrove	24
Gambar 5 . Frekuensi Relatif Mangrove	25
Gambar 6 . Penutupan Jenis Mangrove.....	25
Gambar 7 . Frekuensi Kehadiran Makrozoobentos Stasiun 1	26
Gambar 8 . Frekuensi Kehadiran Makrozoobentos Stasiun 2	26
Gambar 9 . Frekuensi Kehadiran Makrozoobentos Stasiun 3	27
Gambar 10 . Rata-Rata Kelimpahan Makrozoobentos.....	29
Gambar 11 . Rata - Rata Keanekaragaman Makrozoobentos	30
Gambar 12 . Rata - Rata Keseragaman Makrozoobentos	30
Gambar 13 . Rata - Rata Dominansi Makrozoobentos.....	31
Gambar 14 . Hasil Regresi Kerapatan Mangrove dan Kelimpahan Makrozoobentos...31	
Gambar 15 . Hubungan Kerapatan Mangrove, Parameter lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos berdasarkan analisis PCA (<i>Principle Component Analysis</i>).	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data awal pengukuran mangrove.....	50
Lampiran 2. Data awal pengukuran makrozoobentos	53
Lampiran 3. Data Parameter Kualitas Lingkungan	55
Lampiran 4. Indek Ekologi Makrozoobentos	56
Lampiran 5. Uji regresi linear sederhana antara hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos.....	58
Lampiran 6. Uji korelasi antara hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos.....	58
Lampiran 7. Keterkaitan antara kerapatan mangrove dan parameter lingkungan terhadap kelimpahan makroozobentos.....	59
Lampiran 8. Hasil <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	60
Lampiran 9. Data Hasil Analisis Ukuran Butir Sedimen GRADISTAT	65
Lampiran 10. Piramida Analisis Ukuran Butir Sedimen pada GRADISTAT	69
Lampiran 11. Dokumentasi pengambilan data di lapangan dan analisis sampel di Laboratorium	70

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pesisir memiliki keragaman potensi dan sumber daya alam yang sangat tinggi serta dapat meningkatkan pengembangan di bidang sosial, ekonomi, budaya dan pembangunan masyarakat (Satria, 2009). Selain itu, kawasan pesisir juga merupakan kawasan yang unik dengan berbagai macam makhluk hidup yang ada disekitarnya. Daerah pesisir memiliki beberapa ekosistem seperti ekosistem mangrove, terumbu karang dan lamun (Arianti, 2020). Ekosistem yang paling sering dijumpai adalah ekosistem mangrove.

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang mudah ditemukan di kawasan pesisir. Mangrove tropis merupakan ekosistem yang sangat produktif dan telah mengalami penurunan keanekaragaman hayati secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Soanes *et al.*, 2021). Seiring dengan dampak perubahan iklim, mangrove mengalami tekanan yang kuat terkait dengan pembukaan lahan akuakultur, pertanian, penebangan kayu, dan pembangunan kota pesisir. Hal tersebut dapat mengakibatkan deforestasi lebih dari sepertiga luas permukaan mangrove selama satu dekade (Duke *et al.*, 2007).

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Majid *et al.*, 2016). Hutan mangrove memiliki berbagai fungsi antara lain fungsi fisik sebagai peredam gelombang laut, angin badai, penahan lumpur, penjerat sedimen dan pelindung pantai dari proses abrasi; fungsi ekologi sebagai penghasil detritus, tempat pemijahan (*spawning grounds*), tempat pengasuhan (*nursery grounds*) dan tempat mencari makan (*feeding grounds*) bagi biota laut tertentu; fungsi ekonomi berpotensi sebagai tempat rekreasi dan mata pencarian bagi masyarakat yang ada di sekitar hutan mangrove; sedangkan fungsi sosial-budaya yaitu sebagai areal pengembangan budaya, konservasi dan pendidikan (Kusmana *et al.*, 2012).

Makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dengan pergerakan relatif lambat yang sangat dipengaruhi oleh substrat dasar serta kualitas perairan (Pelealu *et al.*, 2018). Makrozoobentos memiliki habitat hidup relatif tetap, memiliki ukuran yang besar sehingga mudah dikenali, gerakannya terbatas, dan hidup di dalam substrat maupun di dasar laut. Selain itu, kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan substrat tempat untuk hidup. Kelimpahan dan keragaman ini luar biasa tergantung

pada toleransi dan sensitivitas terhadap lingkungan sekitar (Wilhm, J. (1975); Bai'un *et al.*, 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayat & Dessy (2021) tentang Deforestasi Ekosistem Mangrove Di Pulau Tanakeke yaitu menunjukkan konversi lahan ekosistem mangrove secara masif telah terjadi sejak tahun 1972-1993. Sedangkan dari tahun 1993-2013, luas tutupan hutan mangrove yang hilang akibat alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak mencapai 32,25% dalam kurun waktu 20 tahun. Deforestasi yang terjadi di Pulau Tanakeke mengakibatkan kerusakan lingkungan.

Menurut Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Kabupaten Bulukumba (2021) data luas potensi dan tutupan mangrove di Kabupaten Bulukumba memiliki luas potensi sebesar 882,44 Ha dan luas tanaman mangrove yaitu 282,54 Ha. Jenis Mangrove yang ada di Kabupaten Bulukumba yaitu *Rhizophora*, *Avicennia*, *Brugeria*, *Sonneratia*, *Nypa* dan *Ceriop*. Kecamatan Ujung Loe memiliki lahan mangrove yang paling luas di Kabupaten Bulukumba sebesar 183,51 Ha dan terdapat kawasan ekowisata mangrove yang bertempat di Luppung Desa Manyampa.

Kawasan Ekowisata Mangrove Luppung berada di desa Manyampa Kecamatan Ujung Loe Kabupaten Bulukumba. Ekowisata ini merupakan ekowisata alam yang menampilkan keindahan hutan mangrove dan salah satu destinasi yang mulai diminati, sehingga akan menimbulkan banyak masalah lingkungan. Adanya kegiatan ekowisata di desa Luppung Manyampa telah memberikan pengaruh terhadap perubahan kondisi ekologis di kawasan mangrove. Perubahan kondisi ekologis ini secara tidak langsung mempengaruhi keanekaragaman dan distribusi jenis makrozobentos karena biota ini mempunyai hubungan timbal balik dengan ekosistem mangrove. Berdasarkan uraian di atas masih kurangnya informasi tentang keanekaragaman dan distribusi jenis makrozobentos di Kawasan Ekowisata Mangrove di Desa Luppung, Kelurahan Manyampa, Kecamatan Ujung Loe, Kabupaten Bulukumba.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui distribusi dan kelimpahan makrozoobenthos pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung.
2. Mengetahui kerapatan, frekuensi, dan penutupan mangrove yang ada di Kawasan Wisata Mangrove Luppung.
3. Menganalisis hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozobentos pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung.

4. Menganalisis keterkaitan antara kerapatan mangrove dan parameter lingkungan terhadap kelimpahan makrozoobentos pada Kawasan Wisata Mangrove Luppung.

Kegunaan penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi tentang keberadaan makrozoobentos, dominansi, kerapatan, frekuensi dan tutupan mangrove serta hubungan antara parameter lingkungan dengan kelimpahan makrozoobenthos pada kawasan ekowisata mangrove Luppung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ekosistem Mangrove

1. Definisi Mangrove

Mangrove merupakan ekosistem yang berada pada wilayah intertidal, dimana pada wilayah tersebut terjadi interaksi yang kuat antara perairan laut, payau, sungai dan terestrial. Interaksi ini menjadikan ekosistem mangrove mempunyai keanekaragaman yang tinggi baik berupa flora maupun fauna. Mangrove hidup di daerah tropik dan subtropik, terutama pada garis lintang 25° LU dan 25° LS. Tumbuh-tumbuhan tersebut berasosiasi dengan organisme lain (fungi, mikroba, algae, fauna, dan tumbuhan lainnya) membentuk komunitas mangrove. Komunitas mangrove tersebut berinteraksi dengan faktor abiotik (iklim, udara, tanah, dan air) membentuk ekosistem mangrove (Sengupta, 2010).

Mangrove di Indonesia dikenal mempunyai keragaman jenis yang tinggi. Seluruhnya tercatat 89 jenis tumbuhan, 35 jenis diantaranya berupa pohon dan selebihnya berupa terna (5 jenis), perdu (9 jenis), liana (9 jenis), epifit (29 jenis), dan parasit (2 jenis). Dari sekian banyak jenis mangrove di Indonesia, jenis api-api (*Avicennia* sp.), bakau (*Rhizophora* sp.), tancang (*Bruguiera* sp.), dan pedada (*Sonneratia* sp.) merupakan tumbuhan mangrove utama yang paling banyak dijumpai (Nontji, 2005 dalam Dien *et al.*, 2016).

2. Komposisi dan Habitat Hutan Mangrove

Komposisi hutan mangrove terdiri dari asosiasi *Avicennia* sp, *Sonneratia* sp, *Rhizophora* sp, *Bruguiera* sp, *Ceriops* sp, *Lumnitzera* sp, dan *Xylocarpus* sp. Nypa merupakan batas hutan mangrove dan hutan pantai. Susunan formasi dari masing masing diatas sangat dipengaruhi oleh kadar garam (Talib, 2008). Habitat mangrove merupakan zona dinamis yang merupakan pertemuan antara daratan dan lautan. Kondisinya dapat melalui perbedaan kedalaman genangan pada suatu waktu dan tempat tertentu, kemudian secara cepat dapat berubah menjadi basah dan kering (Nessa, *et al.* 2002).

Zonasi pertumbuhan mangrove dipengaruhi oleh substrat. Substrat berlumpur sangat baik untuk tegakan *Rhizophora mucronata* dan *A. marina*. Jenis-jenis lain seperti *R. stylosa* tumbuh dengan baik pada substrat berpasir, bahkan pada pulau karang yang memiliki substrat berupa pecahan karang, kerang dan bagian-bagian dari Halimeda. Di Indonesia, *R. stylosa* dan *S. alba* tumbuh pada pantai yang berpasir, atau bahkan pada pantai berbatu. Jenis-jenis pohon penyusun hutan mangrove, umumnya

mangrove di Indonesia jika dirunut dari arah laut ke arah daratan biasanya dapat dibedakan menjadi 4 zonasi yaitu sebagai berikut (Bengen, 2004):

- a) Zona Api-api – Prepat (*Avicennia-Sonneratia*) Umumnya terletak paling luar/jauh atau terdekat dengan laut, keadaan tanah berlumpur agak lembek (dangkal), dengan substrat agak berpasir, sedikit bahan organik dan kadar garam agak tinggi.
- b) Zona Bakau (*Rhizophora*) Biasanya terletak di belakang api-api dan prepat, keadaan tanah berlumpur lembek (dalam). Pada umumnya didominasi bakau (*Rhizophora spp*) dan di beberapa tempat dijumpai berasosiasi dengan jenis lain seperti tanjang (*Bruguiera spp.*).
- c) Zona Tanjang (*Bruguiera*) Umumnya terletak di belakang zona bakau, agak jauh dari laut dekat dengan daratan. Keadaan berlumpur agak keras, agak jauh dari garis pantai. Pada umumnya ditumbuhi jenis tanjang (*Bruguiera spp.*) dan di beberapa tempat berasosiasi dengan jenis lain.
- d) Zona Nipah (*Nypa fruticans*) Terletak paling jauh dari laut atau paling dekat ke arah darat. Zona ini mengandung air dengan salinitas sangat rendah dibandingkan zona lainnya, tanahnya keras, kurang dipengaruhi pasang surut dan kebanyakan berada di tepi-tepi sungai dekat laut.

3. Fungsi dan Manfaat Mangrove

Menurut Kusmana (2013), secara umum fungsi dan manfaat vegetasi mangrove dibedakan menjadi lima aspek yaitu fungsi fisik, kimia, biologi, ekonomi dan fungsi lain (ekowisata) sebagai berikut :

1) Fungsi Fisik

Fungsi fisik kawasan mangrove antara lain :

- a. Menjaga garis pantai agar tetap stabil dari proses abrasi atau erosi.

Sistem perakaran mangrove yang rapat dan terpancang seperti jangkar dan menancap pada tanah dapat berfungsi meredam gelombang laut dan menahan lepasnya partikel-partikel tanah sehingga abrasi atau erosi oleh gelombang dapat dicegah.

- b. Menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru.

Sistem perakaran mangrove efektif dalam memerangkap partake-partikel tanah yang berasal dari hasil erosi di daerah hulu. Perakaran mangrove memerangkap partikel-partikel tanah tersebut dan mengendapkannya.

- c. Melindungi pemukiman dari bahaya angin laut.

Jajaran tegakan mangrove yang tumbuh di pantai, dapat melindungi daerah pemukiman nelayan di sebelahnya (ke arah daratan) dari hembusan angin laut yang

kencang. Angin laut yang meniup kencang ke arah daratan, ditahan oleh mangrove dan dibelokkan ke arah atas. Sehingga pemukiman yang berada di belakangnya terletak di belakang bayangan angin (*leeward area*) sehingga kondisi pemukiman relative aman .

d. Sebagai kawasan penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat, atau sebagai filter airasi menjadi tawar.

Kerapatan pohon mampu meredam atau menetralkan peningkatan salinitas. Perakaran yang rapat akan menyerap unsur-unsur yang dapat mengakibatkan meningkatnya salinitas. Bentuk-bentuk perakaran yang telah beradaptasi terhadap kondisi salinitas tinggi menyebabkan tingkat salinitas di daerah sekitar tegakan menurun.

2) Fungsi Kimia

Fungsi kimia vegetasi mangrove berkaitan dengan kemampuan ekosistem ini dalam melakukan proses kimia dan pemulihan diri (*self purification*). Menurut Khasali (2002) ditinjau dari aspek kimia fungsi vegetasi mangrove antara lain :

a. Penyerap bahan pencemar (polutan)

Mangrove yang tumbuh di sekitar perkotaan atau pusat pemukiman dapat berfungsi sebagai penyerap bahan pencemar, khususnya bahan-bahan organik.

b. Sumber energi bagi lingkungan perairan sekitarnya

Ketersediaan berbagai jenis makanan yang terdapat pada ekosistem mangrove telah menyediakannya sebagai sumber energi bagi berbagai biota yang berada di dalamnya, seperti ikan, udang, kepiting, burung, kera, dan lain-lain, dengan rantai makanan yang sangat kompleks sehingga terjadi pengalihan energi dari tingkat tropik yang lebih rendah ke tingkat tropic yang lebih tinggi.

c. Penyuplai bahan organik bagi lingkungan perairan.

Dalam ekosistem mangrove terjadi mekanisme hubungan dengan memberikan sumbangan bahan organik bagi perairan sekitarnya. Bahan organik yang dihasilkan dari serasah daun mangrove diperkirakan sebanyak 7-8 ton/hektar/tahun (Khasali, 2002).

d. Sebagai tempat terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen dan menyerap karbondioksida

e. Mencegah terjadinya keasaman tanah

Endapan sulfida dalam bentuk butiran yang sangat halus dan berwarna hitam umumnya terdapat dalam sedimen yang ada di mangrove. Selama proses sedimentasi berjalan, sulfida besi kristalin berada dalam bentuk *pyrite*.

3) Fungsi Biologis

Ditinjau dari aspek biologis khususnya fungsi biologi, hutan mangrove mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) berbagai macam biota perairan (Bengen,2001).

Ekosistem mangrove relative tenang ombaknya, memudahkan terjadinya pembuahan telur ikan yang berlangsung di luar tubuh induknya. Sistem perakaran mangrove menahan telur ikan yang telah dibuahi agar tidak hanyut ke laut. Selanjutnya, anakan ikan akan mendapat perlindungan dari serangan predator dan mendapat makanan yang cukup hingga berkembang menjadi ikan dewasa.

- b. Tempat bersarang burung

Mangrove dengan tajuknya yang rata-rata dan rapat serta selalu hijau, merupakan tempat yang disukai oleh burung-burung besar untuk membuat sarang dan bertelur. Dengan berkembangbiaknya burung di daerah tersebut, maka perkembangbiakan nyamuk malaria dapat terhambat karena nyamuk tersebut dikonsumsi oleh burung yang berkembangbiak dan bersarang di daun mangrove (Malindu, 2016).

- c. Habitat alami yang membentuk keseimbangan ekologis

Dalam lingkungan ekosistem mangrove terdapat berbagai aneka macam biota. Dalam keadaan alami keragaman biota tersebut membentuk suatu keseimbangan antara biota biota yang dimangsa dengan biota pemangsa (*predator*) atau terjadi simbiosis mutualisme (Malindu, 2016).

4) Fungsi Ekonomi

Nilai ekonomi sumberdaya mangrove ditunjukkan oleh hasil-hasil dari hutan mangrove yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan kehidupan masyarakat (bahan bangunan rumah, pagar, dan lain-lain), konsumsi manusia atau yang dipasarkan. Jasa mangrove sulit diukur dan sebagai konsekuensinya sering diabaikan. Sehingga nilai-nilai ekonominya jarang dihitung, serta nilai sumberdaya mangrove biasanya kurang signifikan diperhitungkan (Sara, 2013). Diantara fungsi ekonomi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar, terutama kegiatan budidaya ramah lingkungan.
- b. Penghasil bahan baku industry obat-obatan, industry kertas (misalnya pulp), tekstil, lem, penyamak kulit, makanan ringan, dan lain-lain.

- c. Penghasil benih ikan, udang, kerang dan kepiting, telur burung serta madu (*nectar*).
- d. Penghasil kayu bakar, arang serta kayu untuk bangunan dan perabot untuk rumah tangga (*meubel*).
- e. Menjadi tempat wisata alam atau wisata pendidikan (dalam analisis valuasi ekonomi, kontribusi ekonomi hutan mangrove cukup besar sebagai kawasan ekowisata).

Di beberapa daerah di Indonesia, kawasan hutan mangrove telah dijadikan sebagai kawasan wisata, misalnya : hutan mangrove sebagai Hutan Marga Satwa Muara Angke yang terletak di penjarigan, Jakarta Utara dan hutan mangrove sebagai Taman Wisata Alam Muara Angke yang terletak di Pantai Indah Kapuk, Jakarta yang luasnya 100 ha. Didalamnya terdapat ruang untuk berkemah, pengamatan burung dan pondok alam (Sara, 2013).

B. Makrozoobenthos

Benthos merupakan hewan tidak bertulang belakang (invertebrata) yang hidup di dasar perairan baik laut maupun sungai yang memiliki pergerakan yang relatif lambat serta hidup relatif lama disebut hewan. Berdasarkan hidupnya hewan benthos dibedakan atas dua kelompok, yaitu infauna dan epifauna, Infauna merupakan hewan bentos yang hidupnya terbenam di dalam substrat dasar. Kelompok epifauna merupakan hewan bentos yang hidupnya di atas substrat dasar perairan (Sumanto, 2019). Bentos kelompok infauna paling banyak ditemukan pada substrat lunak dan melimpah di daerah subtidal, sedangkan kelompok epifauna dapat ditemukan pada semua jenis substrat namun berkembang pada substrat yang keras dan melimpah di daerah intertidal (Wahikun, 2016).

Hewan benthos berdasarkan ukuran tubuhnya dapat dibagi atas makrobenthos yaitu kelompok benthos yang berukuran >2 mm, meiobenthos yaitu kelompok benthos yang berukuran 0,2–2 mm, dan mikrobenthos yaitu kelompok benthos yang berukuran <0,2 mm (Barus, 2004). Makrobenthos merupakan organisme yang melekat atau beristirahat pada dasar atau hidup pada sedimen dasar (Hariyanto *et al.*, 2008). Perairan yang tercemar akan mempengaruhi kelangsungan hidup makrobenthos karena makrobenthos merupakan organisme air yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar, baik pencemar fisik maupun kimia.

Bentuk luar (morfologi) makrozoobentos adalah invertebrata (hewan yang tidak memiliki tulang belakang) dan hidup menetap di dasar laut, ada yang menempel pada substrat, dan ada yang bisa merambat dalam substrat. Prinsip tubuh dari salah satu

filum yang termasuk dalam hewan makrozoobentos adalah filum Mollusca, tubuh hewan ini triploblastik, bilateral simetri, umumnya memiliki mantel yang dapat menghasilkan bahan cangkang berupa kalsium karbonat (Rusyana, 2011). Makrozoobentos dibagi menjadi 5 kelompok berdasarkan cara makannya, yaitu hewan pemangsa, pemakan detritus, hewan penggali, hewan yang memakan substrat pada dasar perairan (Chalid, 2014).

Menurut *Goltenboth* (2012) makrozoobentos merupakan hewan invertebrata (hewan yang tidak memiliki tulang belakang). Komposisi umum dari *invertebrate* makrozoobentos meliputi: *Tubificidae (Oligochaeta)*, *Simuliidae (Diptera)*, *Hydropsychidae (Trichoptera)*, *Chironomidae (Diptera)*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Coleoptera*, *Heteroptera*, *Odonata*, *Gastropoda (Prosobranchia)*, *Bivalvia* dan *Crustaceae (Decapoda)*.

C. Faktor Lingkungan Pendukung Kehidupan Makrozoobentos

Keberadaan hewan benthos pada suatu perairan, sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh diantaranya adalah produsen, yang merupakan salah satu sumber makanan bagi hewan benthos. Faktor abiotik, faktor fisika-kimia air yang meliputi: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen terlarut (BOT) dan tipe substrat dasar (Allard dan Moreau, 1987).

1. Bahan Organik Total (BOT)

Bahan organik terlarut total menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Kandungan organik yang terdapat di sedimen laut terdiri dari partikel – partikel yang berasal dari hasil pecahan batuan dan potongan – potongan kulit (*shell*) serta sisa rangka dari organisme laut ataupun dari detritus organik daratan yang telah tertransportasi oleh berbagai media alam dan terendapkan di dasar laut dalam kurun waktu yang cukup lama. Secara umum, pendeposisian material organik karbon dan keadaannya (material yang bersumber dari cangkang dan karang) lebih banyak terdapat di daerah dekat pantai dan pada lingkungan laut lepas (Kohongia, 2002).

2. Substrat/Sedimen

Sedimen adalah pecahan-pecahan material yang umumnya terdiri atas uraian batu-batuan secara fisis dan secara kimia. Partikel seperti ini mempunyai ukuran dari yang besar (*boulder*) sampai yang sangat halus (koloid), dan beragam bentuk dari bulat, lonjong sampai persegi (Usman, 2014). Sedimen pada umumnya merupakan

partikel yang berasal dari cangkang dan sisa dari kerangka organisme maupun pembongkaran bebatuan (Bayhaqi dan Caesar, 2015).

Tanah-tanah mangrove merupakan tanah yang belum matang, biasanya disebut sedimen. Partikel debu merupakan partikel yang bersama-sama dengan partikel liat dan pasir akan membentuk lumpur. Keberadaan partikel debu terjadi akibat proses pasang surut untuk mendukung keberadaan makrozoobenthos. Partikel debu diperlukan oleh makrozoobenthos hanya dalam batas-batas yang wajar atau minimal, karena debu mampu mengikat zat hara yang dibutuhkan dalam kehidupannya (Awaluddin, 2018).

D. Indeks Ekologi

1. Indeks Keanekaragaman (H')

Keanekaragaman Hayati (H') secara matematis menggambarkan keadaan populasi organisme untuk memfasilitasi analisis informasi tentang populasi yang berbeda dalam suatu komunitas. Keanekaragaman spesies, juga dikenal sebagai heterogenitas spesies, adalah ciri unik yang menggambarkan struktur komunitas dalam jaringan kehidupan. Komunitas memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi ketika mereka berlimpah dalam berbagai spesies, dan sebaliknya, mereka rendah dalam keanekaragaman hayati ketika spesiesnya rendah (Ardi, 2002; Sudaryanto 2022).

Keanekaragaman (H') memiliki nilai tertinggi ketika semua individu termasuk dalam genus atau spesies yang berbeda, dan nilai terendah ketika semua individu termasuk dalam satu genus atau hanya satu spesies (Odum, 1993; Sudaryanto 2022). Kriteria indeks keanekaragaman (H') diklasifikasikan menjadi 3 kategori yang dapat dilihat pada tabel 1 (Odum, 1993; Sudaryanto 2022):

Table 1. Kriteria Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')	Kategori
$H' < 1$	Rendah
$1 < H' < 3$	Sedang
$H' \geq 3,0$	Tinggi

Dalam wilhm (1975), kriteri nilai indeks menurut Shannon:

$H' < 1$ = Tercemar atau kualitas air tercemar berat

$1 < H' < 3$ = Stabilitas komunitas biota sedang/ air tercemar sedang

$H' \geq 3,0$ = Stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima (stabil) atau kualitas air bersih

2. Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman (E) digunakan untuk menggambarkan keadaan jumlah spesies atau genera yang dominan. Rentang nilai untuk indeks keseragaman adalah 0-1. Semakin tinggi nilai E, semakin mendukung homogenitas populasi. Ini berarti bahwa populasi setiap genus atau spesies sama atau hampir sama. Sebaliknya, semakin kecil nilai E, semakin tidak seragam populasinya. Artinya distribusi individu dari berbagai spesies tidak sama dan satu spesies cenderung mendominasi populasi. (Odum, 1993; Awaluddin, 2018).

Nilai indeks keseragaman (E) $0,75 < E < 1,00$ menandakan kondisi komunitas yang stabil, komunitas stabil menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu (Odum, 1993; Awaluddin, 2018). Kriteria indeks Keseragaman (E) diklasifikasikan menjadi (Odum, 1993; Awaluddin, 2018):

Table 2. Kriteria indeks Keseragaman (E)

Indeks Keseragaman (E)	Kategori
$0,0 < E \leq 0,50$	Tertekan
$0,50 < E \leq 0,75$	Tidak stabil
$0,75 < E \leq 1,00$	Stabil

3. Indeks Dominansi (C)

Dominansi makrozoobentos digunakan untuk menghitung keberadaan spesies tertentu yang mendominasi komunitas makrozoobentos. Indeks Simpson digunakan untuk menghitung indeks dominan tertentu untuk komunitas makrozoobentos. Rentang nilai untuk indeks dominan adalah 0-1. Semakin dekat ke 1, semakin tinggi dominasi spesies tertentu. Namun, jika nilainya mendekati 0 (nol), berarti spesies tertentu tidak dominan. Kriteria indeks Dominansi (C) diklasifikasikan menjadi (Odum, 1993; Awaluddin, 2018):

Table 3. Kriteria indeks Dominansi (C)

Indeks Dominansi (E)	Kategori
$0 < D \leq 0,5$	Rendah
$0,50 < D \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < D \leq 1,00$	Tinggi