

**INDEKS EKOLOGI MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR
PERAIRAN PADA EKOSISTEM MANGROVE TONGKE-TONGKE, SINJAI**



BELLA PUSPITA SARI

L011 20 1052

Pembimbing: Prof. Dr. Amran Saru, ST. M.Si

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

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

**INDEKS EKOLOGI MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR
PERAIRAN PADA EKOSISTEM MANGROVE TONGKE-TONGKE, SINJAI**

BELLA PUSPITA SARI

L011 20 1052



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

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN PENGAJUAN SKRIPSI

**INDEKS EKOLOGI MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR
PERAIRAN PADA EKOSISTEM MANGROVE TONGKE-TONGKE, SINJAI**

BELLA PUSPITA SARI

L011 20 1052

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Ilmu Kelautan

Pada

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

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

SKRIPSI

INDEKS EKOLOGI MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR PERAIRAN PADA EKOSISTEM MANGROVE TONGKE-TONGKE, SINJAI

BELLA PUSPITA SARI
L011 20 1052

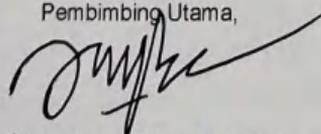
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 8 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Amran Saru ST., M.Si.
9241995031001

Mengetahui
Ketua Program Studi,



Dr. Khatirul Amri, S.T., M.Sc. Stud
NIP. 196907061995121002



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Indeks Ekologi Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Perairan Pada Ekosistem Mangrove Tongketongke, Sinjai" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 Agustus 2024

Penulis,



Bella Puspita Sari

L011 20 1052



UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya serta nikmat yang berlimpahan, tidak lupa pula sholawat dan salam kepada junjungan Nabi dan Rasul kita Rasulullah Shallallahu Alaihi Wassalam serta para sahabatnya. Berkat rahmat dan pertolongan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul "**Indeks Ekologi Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Perairan Pada Ekosistem Mangrove Tongke-tongke, Sinjai**" dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana Strata 1 (S1).

Selama penyusunan Skripsi, penulis mengalami kendala serta hambatan dalam proses pengerjaannya, namun penulis dapat melewatinya berkat dukungan dan doa yang telah diberikan. Karena keberhasilan dan kelancaran penyusunan Skripsi ini, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah Subhanahu Wata'ala dan tidak lupa juga kepada semua pihak yang membantu, sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan, ucapan ini penulis berikan:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak **Muhammadong** dan Ibunda **Rahmawati** yang penuh kasih sayang membesarkan dan mendampingi penulis, serta senantiasa mendoakan, memberi nasehat, serta dukungan kepada penulis, dan selalu memberikan yang terbaik hingga saat ini.
2. Kepada saudara Muh.Yusuf Mahardika yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
3. Kepada yang terhormat Bapak Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si selaku pembimbing yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dalam memberi arahan serta nasehat, dan selalu berbagi ilmu. Terima kasih atas kesabaran bapak dalam membimbing penulis serta segala bentuk bantuan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
4. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. selaku penguji pertama yang dengan ikhlas meluangkan waktu, memberikan dukungan serta masukan-masukan yang membantu dan ilmu yang berharga kepada penulis.
5. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud selaku Penasehat Akademik (PA) dan juga sebagai penguji kedua yang dengan ikhlas meluangkan waktu, selalu memberikan dukungan serta masukan-masukan yang membangun dan membantu selama proses perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan



di Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan serta ilmu pengetahuan selama perkuliahan hingga penyelesaian Skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis: Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si; Prof. Dr. Mahatma, M.Si; Tasya; Irman dan Furkhan yang telah membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan dan laboratorium.

8. Kepada Wa Ode Dita Purnama dan Mega Anugrah Darusman yang selalu sabar, membantu dan menemani penulis hingga saat ini.
9. Kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
10. Untuk saya sendiri Bella Puspita Sari, terima kasih karena bisa bertahan dan melalui banyak hal hingga bisa sampai di titik saat ini. Selalu berusaha menjadi pribadi yang lebih baik.

Semoga Allah SWT selalu memberikan segala kemudahan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Penulis berharap, Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Namun penulis sadar bahwa dalam penyusunan Skripsi masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk memperbaiki kesalahan yang ada. Atas perhatiannya penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Makassar, 8 Agustus 2024
Penulis,

Bella Puspita Sari



Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRAK

BELLA PUSPITA SARI. **Indeks Ekologi Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Perairan Pada Ekosistem Mangrove Tongke-tongke, Sinjai** dibimbing oleh Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si sebagai Pembimbing Utama.

Latar belakang. Makrozoobentos merupakan organisme yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungannya. Komunitas ini akan merespon perubahan yang terjadi, sehingga dapat digunakan sebagai indikator suatu lingkungan atau perairan.

Tujuan. Penelitian ini bertujuan menganalisis indeks ekologi makrozoobentos sebagai bioindikator perairan pada ekosistem mangrove Tongke-Tongke, Sinjai.

Metode. Penelitian dibagi empat tahap, yakni: 1) Tahap persiapan. 2) Tahap penentuan stasiun. 3) Tahap pengambilan sampel. 4) Analisis data. **Hasil.** Indeks ekologi makrozoobentos pada ekosistem mangrove Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai. Indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman tertinggi berada pada stasiun 1 dengan nilai indeks keanekaragaman 1,42 dan indeks keseragaman 0,88. Sedangkan indeks keanekaragaman terendah berada pada stasiun 4 dengan nilai 0,75. Dan indeks keseragaman terendah berada pada stasiun 5 dengan nilai 0,57. Untuk indeks dominansi tertinggi berada pada stasiun 4 dengan nilai 0,58. Sedangkan indeks dominansi terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 0,28.

Kesimpulan. Indeks ekologi makrozoobentos sebagai bioindikator perairan memberikan gambaran tentang kondisi kualitas air di suatu ekosistem. Dan hasil pengukuran parameter lingkungan, kondisi perairan di Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai masih tergolong baik bagi kehidupan biota laut karena masih memenuhi ambang batas untuk biota laut.

Kata kunci: Makrozoobentos, Bioindikator, Ekosistem Mangrove Tongke-Tongke



ABSTRACT

BELLA PUSPITA SARI. **Ecological Index of Macrozoobenthos as a Bioindicator of Waters in Tongke-tongke Mangrove Ecosystem, Sinjai** supervised by Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si as Main Supervisor.

Background. Macrozoobenthos is an organism that is very sensitive to changes in its environment. This community will respond to changes that occur, so it can be used as an indicator of an environment or water. **Objective.** This study aims to analyze the ecological index of macrozoobenthos as a bioindicator of waters in the mangrove ecosystem Tongke-Tongke, Sinjai. **Methods.** The research was divided into four stages, namely: 1) Preparatory stage. 2) Station determination stage. 3) Sampling stage. 4) Data analysis. **Results.** Ecological index of macrozoobenthos in mangrove ecosystem Tongke-Tongke, Sinjai Regency. The highest diversity index and uniformity index are at station 1 with a diversity index value of 1.42 and a uniformity index of 0.88. While the lowest diversity index was at station 4 with a value of 0.75. And the lowest uniformity index is at station 5 with a value of 0.57. For the highest dominance index is at station 4 with a value of 0.58. While the lowest dominance index is at station 1 with a value of 0.28. **Conclusion.** The ecological index of macrozoobenthos as an aquatic bioindicator provides an overview of the condition of water quality in an ecosystem. And the results of measuring environmental parameters, the condition of the waters in Tongke-Tongke, Sinjai Regency is still classified as good for the life of marine biota because it still meets the threshold for marine biota.

Keywords: Macrozoobenthos, Bioindicators, Mangrove Ecosystem Tongke-Tongke



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN SKRIPSI	iii
SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Landasan Teori	2
1.2.1 Makrozoobentos.....	2
1.2.2 Ekosistem Mangrove	4
1.2.3 Parameter Lingkungan.....	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	7
BAB II METODE PENELITIAN	8
2.1 Waktu dan Tempat.....	8
2.2 Alat dan Bahan.....	9
2.3 Prosedur Kerja	10
2.3.1 Tahap Persiapan.....	10
2.3.2 Tahap Penentuan Stasiun	10
2.3.3 Tahap Pengambilan Sampel di Lapangan.....	11
Parameter Lingkungan	11
Data	13
.....	15
.....	16
Optimization Software: sum Lokasi	16



3.2 Parameter Lingkungan.....	16
3.3 Makrozoobentos.....	17
3.3.1 Kelimpahan Makrozobentos	17
3.3.2 Indeks Ekologi Makrozobentos	18
3.3.3 Frekuensi Kehadiran Makrozobentos	19
3.4 Hubungan Antara Kelimpahan Makrozoobentos dengan Parameter Lingkungan.....	19
BAB IV PEMBAHASAN	21
4.1 Parameter Lingkungan.....	21
4.2 Makrozoobentos.....	22
4.2.1 Kelimpahan Makrozoobentos	22
4.2.2 Indeks Ekologi Makrozoobentos	22
4.2.3 Frekuensi Kehadiran Makrozoobentos	23
4.3 Hubungan Antara Kelimpahan Makrozoobentos dengan Parameter Lingkungan.....	23
BAB V PENUTUP	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30



DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Kandungan nitrat dengan pertumbuhan organisme (Wardoyo, 1982 dalam Patty <i>et al.</i> , 2015)	6
2. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar fosfat (Wardoyo, 1982 dalam Patty <i>et al.</i> , 2015)	6
3. Kriteria kandungan bahan organik total pada sedimen (Artia & Fatima, 2018)	7
4. Alat yang digunakan pada penelitian	9
5. Bahan yang digunakan pada penelitian	10
6. Kategori indeks keanekaragaman (H') (Odum, 1998)	13
7. Kategori indeks keseragaman (E) (Odum, 1998)	14
8. Kategori indeks dominansi (C) (Odum, 1998)	14
9. Hasil pengukuran parameter lingkungan	17
10. Hasil pengukuran nitrat dan fosfat	17
11. Hasil pengukuran BOT	17
12. Indeks ekologi makrozoobentos	18
13. Frekuensi kehadiran makrozobentos	19



DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian.....	8
2. Sketsa transek kuadran untuk sampling makrozoobentos	11
3. Diagram kelimpahan makrozoobentos	18
4. Biplot hubungan kelimpahan makrozoobentos dengan parameter lingkungan...	19



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Jenis makrozoobentos yang ditemukan di perairan Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai.....	31
2. Pengukuran parameter lingkungan.....	31
3. Pengukuran nitrat dan fosfat.....	32
4. Perhitungan bahan organik total (BOT).....	32
5. Perhitungan kelimpahan makrozoobentos.....	32
6. Kelimpahan makrozoobentos berdasarkan ordo.....	33
7. Perhitungan indeks keanekaragaman makrozoobentos.....	33
8. Perhitungan indeks keseragaman makrozoobentos.....	34
9. Perhitungan indeks dominansi makrozoobentos.....	34
10. Perhitungan frekuensi kehadiran makrozoobentos.....	35
11. Uji korelasi <i>pearson</i> menggunakan <i>PCA</i>	36
12. Dokumentasi di lapangan dan laboratorium.....	39
13. Gambar makrozoobentos yang tersaring.....	40



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan wilayah kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 17.508 pulau yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Setiap pulau di Indonesia memiliki beragam jenis tumbuhan, hewan, dan organisme mikroskopis yang melimpah. Keanekaragaman ini disebabkan oleh perbedaan kondisi alam antara satu pulau dengan pulau lainnya. Kombinasi antara kekayaan sumber daya alam hayati dan lingkungan yang berbeda-beda telah menciptakan berbagai ekosistem yang ada didalamnya. Salah satu ekosistem tersebut adalah ekosistem mangrove (Noviyanti *et al.*, 2019).

Mangrove merupakan salah satu jenis ekosistem hutan yang terdapat di zona intertidal yang tumbuh di daerah jangkauan pasang surut. Ekosistem mangrove merupakan tempat yang kompleks, terdiri dari berbagai jenis flora dan fauna yang hidup pada ekosistem tersebut. Mangrove berperan sebagai tempat tinggal, tempat tumbuh dan berkembang biak, tempat mencari makan serta pemijahan bagi makhluk hidup didalamnya, salah satunya yaitu makrozoobentos (Syury *et al.*, 2019). Mangrove merupakan sumberdaya alam daerah tropis yang mempunyai manfaat besar baik secara ekologi maupun ekonomi. Namun jika tidak dirawat dan dilestarikan akan rusak. Kegiatan rehabilitasi dilakukan untuk menjaga kondisi ekosistem mangrove yang rusak agar ekosistem mangrove dapat berfungsi sebagaimana mestinya (Mahmuda *et al.*, 2023).

Hutan mangrove Desa Tongke-tongke merupakan hutan rehabilitasi yang telah dilakukan sejak tahun 1986 oleh masyarakat desa tersebut secara swadaya. Upaya penghijauan kembali wilayah pesisir ini dilakukan oleh Kelompok Pencinta Sumber Daya Alam - Aku Cinta Indonesia (KPSDA-ACI) dan saat ini sudah mulai terlihat tingkat keberhasilannya. Adanya kegiatan rehabilitasi mangrove di wilayah tersebut telah memberikan pengaruh terhadap perubahan kondisi ekologis di kawasan mangrove. Perubahan kondisi ekologis ini secara tidak langsung memengaruhi struktur komunitas dan komposisi jenis makrozoobentos karena biota ini mempunyai hubungan timbal balik dengan ekosistem mangrove. Fauna makrozoobentos juga dapat dijadikan sebagai indikator yang handal untuk melihat kualitas ekosistem mangrove hasil rehabilitasi (Ernawati *et al.*, 2013).

Makrozoobentos merupakan organisme yang sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air di lingkungannya, karena dapat mempengaruhi komposisi dan jenisnya. Kondisi ini tergantung pada sejauh mana organisme ini dapat bertahan dalam lingkungan, sehingga makrozoobentos sering digunakan sebagai indikator kualitas air di suatu perairan. Makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang hidup di perairan dengan pergerakan relatif lambat dan menetap serta memiliki kemampuan yang baik sehingga mempunyai kemampuan merespon kondisi kualitas air yang berubah (Setiawan, 2010). Keberadaan makrozoobentos sebagai indikator kualitas air dikarenakan oleh sifatnya yang tersebar luas dan memiliki



banyak spesies, sehingga memberikan beragam respons terhadap tekanan lingkungan (Gunawan, 2020).

Makrozoobentos memiliki peran penting dalam ekosistem, seperti sebagai petunjuk biologis yang menunjukkan hubungannya dengan lingkungan, sehingga dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan. Komunitas ini akan merespon perubahan yang terjadi pada ekosistem mangrove, sehingga perubahan dalam indeks ekologi makrozoobentos dapat digunakan sebagai indikator adanya perubahan atau gangguan pada suatu ekosistem (Putro, 2014). Salah satu penyebab gangguan pada ekosistem tersebut yaitu tercemarnya kualitas perairan yang ada di dalamnya. Pencemaran terjadi ketika manusia menambahkan berbagai bahan dari kegiatan mereka ke dalam lingkungan, yang dapat memiliki dampak negatif dan mengubah karakteristik alami lingkungan (Hartoni & Agusalam, 2013).

Makrozoobentos memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitat utama. Struktur ekosistem mangrove yang dalam kondisi terlestarikan akan menimbulkan rantai makanan bagi biota yang kompleks. Makrozoobentos yang terus menerus berinteraksi dengan mangrove dan sedimen merupakan salah satu indikator penting dalam menganalisa sejauh mana peranan mangrove dalam menetralsir keadaan ekosistem disekitarnya (Kasmini, 2014). Hal ini diperlukan untuk menjaga lingkungan dan mengelolanya dengan baik, sehingga bisa memberikan manfaat bagi masyarakat lokal dan juga untuk menjaga kelangsungan hidup biota di perairan tersebut. Sebagai contoh, makrozoobentos yang hidup di ekosistem mangrove dapat digunakan untuk memprediksi peranan dan kontribusi mangrove sebagai sumber nutrisi alami bagi lingkungan disekitarnya (Muhammad *et al.*, 2017).

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui pengaruh penting makrozoobentos sebagai bioindikator lingkungan, oleh karena itu, penelitian "Indeks Ekologi Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Perairan Pada Ekosistem Mangrove Tongketongke, Sinjai" dilakukan untuk mengetahui peran makrozoobentos sebagai bioindikator perairan untuk pengelolaan lingkungan.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Makrozoobentos

a. Bentos

Bentos adalah organisme yang hidup di dasar perairan atau sedimen. Bentos merupakan organisme tingkat tinggi yang memiliki peran signifikan dalam rantai makanan. Bentos memiliki respons yang lebih cepat dibandingkan dengan organisme lainnya, sehingga dapat berfungsi sebagai indikator perairan



..., (1981) Mengklasifikasikan organisme bentos berdasarkan berikut:

organisme yang hidup di dasar perairan yang berukuran $1 > \text{mm}$, biasanya berukuran 35 mm .

2. Meiobentos, organisme yang mempunyai ukuran antara 0,1 mm-1.0 mm misalnya golongan protozoa yang berukuran besar (*Cnidaria*), dan cacing.
3. Mikrobentos, organisme yang mempunyai ukuran kurang dan 0.1 mm, misalnya protozoa.

b. Makrozoobentos

Makrozoobentos adalah organisme yang hidup di dasar perairan atau hidup di sedimen perairan. Mereka memiliki habitat yang relatif tetap, ukuran tubuh besar sehingga memudahkan identifikasi, serta pergerakannya terbatas/mobilitas terbatas, dan hidup di dasar perairan. Karakteristik ini membuat makrozoobentos menjadi indikator biologis yang baik untuk mengukur kondisi suatu perairan. Selain itu, kelimpahan dan keragaman makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan jenis substrat di habitatnya. Tingkat kelimpahan dan keragaman ini sangat bergantung pada tingkat toleransi dan sensitivitas makrozoobentos terhadap perubahan lingkungan sekitar (Bai'un *et al.*, 2021).

Makrozoobentos merupakan spesies hewan yang tinggal di dasar perairan dan memiliki peran penting dalam ekosistem. Stabilitas suatu komunitas terjadi ketika tidak ada perubahan signifikan dalam jumlah atau anggota populasi. Meskipun gangguan pada komunitas mungkin kecil, namun komunitas tersebut akan merespons perubahan dengan mengubah pola kepadatan dan biomasa makrozoobentos. Oleh karena itu, perubahan ini dapat digunakan sebagai tanda adanya perubahan atau gangguan dalam ekosistem tertentu (Putro, 2014).

Makrozoobentos berperan sebagai penanda biologis yang membantu menilai kualitas air untuk menjaga lingkungan dan mengelolanya dengan baik, sehingga bisa memberikan manfaat bagi masyarakat lokal dan juga untuk menjaga kelangsungan hidup biota di perairan tersebut. Sebagai contoh, makrozoobentos yang hidup di ekosistem mangrove dapat digunakan untuk memprediksi peranan dan kontribusi mangrove sebagai sumber nutrisi alami bagi lingkungan di sekitarnya. Makrozoobentos dalam perairan mempunyai kemampuan memecah serasah mangrove (dekomposisi), sehingga memudahkan mikroba untuk menguraikan materi organik menjadi materi anorganik berupa nutrisi yang diperlukan oleh organisme di perairan (Muhammad *et al.*, 2017).

Menurut Setiawan (2010) makrozoobentos berperan penting dalam memecah bahan organik terutama dalam mendaur ulang (biodegradasi) sisa-sisa tanaman mangrove dan logam berat yang mencemari lingkungan. Serta Arief (2003) menyatakan bahwa makrozoobentos memiliki peran yang signifikan dalam menyediakan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove serta untuk sendiri. Makrozoobentos berperan sebagai dekomposer awal kan daun-daun menjadi bagian-bagian kecil, yang nantinya lanjut oleh organisme yang lebih kecil, yaitu mikroorganisme. nya, makrozoobentos secara umum mempercepat proses



c. Sebaran Makrozoobentos

Beberapa faktor memiliki dampak langsung terhadap distribusi makrozoobentos di perairan, termasuk faktor fisik. Faktor fisik yang memainkan peran penting dalam memengaruhi makrozoobentos mencakup kedalaman, kecepatan arus, kekeruhan, jenis substrat dasar, serta suhu, kandungan dioksida bebas, dan oksigen terlarut (Odum, 1993).

Selain faktor fisik, faktor biologi perairan juga memiliki pengaruh signifikan terhadap komunitas makrozoobentos, terutama dalam konteks kompetisi, seperti persaingan untuk ruang hidup dan sumber makanan, dan tingkat produksi primer. Semua faktor biologi ini saling berinteraksi, menciptakan dampak yang kompleks dan berkelanjutan terhadap komunitas makrozoobentos dalam suatu ekosistem perairan (Krebs, 1985).

1.2.2 Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove adalah suatu ekosistem yang terdiri berbagai tumbuhan dan hewan yang berinteraksi satu sama lain serta berinteraksi dengan faktor lingkungan di dalam suatu habitat mangrove (Kusmana *et al.*, 2013). Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam ekologi, diantaranya sebagai habitat berbagai jenis biota, tempat pemijahan, pelindung garis pantai, serta tempat mencari makan dan tempat pertumbuhan bagi makhluk hidup di perairan. Selain itu mangrove juga berfungsi sebagai penyaring alami (*biofilter*) yang menangkap polutan yang dapat mencemari lingkungan sekitarnya (Susiana, 2011). Pada bagian dasar atau substrat mangrove terdapat beragam organisme, salah satunya adalah makrozoobentos. Makrozoobentos berperan aktif dalam proses penguraian bahan organik terutama dalam biodegradasi sisa-sisa tanaman mangrove dan logam berat yang mencemari lingkungan (Setiawan 2010).

Hutan mangrove adalah sekelompok jenis tumbuhan berkayu yang tumbuh di sepanjang garis pantai tropika dan subtropika. Mangrove memiliki bentuk lahan pantai dengan tanah anaerob, dan merupakan suatu tempat yang bergerak karena pembentukan tanah lumpur dan daratan terus-menerus oleh tumbuhan. Seiring waktu, area ini perlahan berubah menjadi semidaratan. Ekosistem mangrove sangat produktif, dan kaya sumberdaya. Selain itu, ekosistem ini juga mendapatkan subsidi energi melalui arus pasang surut yang membantu penyebaran zat-zat hara. Ekosistem mangrove terdiri dari dua bagian, yaitu daratan dan perairan. Bagian perairan terbagi lagi menjadi tawar dan laut (Romimohtarto & Juwana, 1999).



ingkungan

an perairan memiliki potensi untuk memengaruhi aktivitas
ntos. Dua parameter lingkungan perairan yang secara signifikan
zoobentos melibatkan kondisi substrat perairan, khususnya
komposisi air yang mencakup salinitas, suhu, dan pH (Samawi

et al., 2016). Beberapa parameter lingkungan yang dapat mempengaruhi makrozoobentos, yaitu:

a. Suhu

Suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda dan memiliki peran penting dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Suhu secara langsung mempengaruhi proses kehidupan organisme seperti pertumbuhan dan reproduksi dan penyebarannya. Selain, faktor lingkungan lainnya, suhu dapat berperan sebagai faktor pembatas utama bagi makhluk hidup dalam mengatur proses fisiologisnya (Setiawan, 2008).

Peningkatan suhu dalam skala kecil dapat mempengaruhi fisiologi biota laut, dimana suhu yang melebihi batas toleransi akan menghambat pertumbuhan jika terpapar dalam waktu singkat dan akan menyebabkan kematian jika terpapar dalam jangka waktu yang lama. Organisme perairan memiliki kisaran suhu ideal bagi pertumbuhannya. Semakin tinggi suhu air, kandungan oksigen di dalamnya akan semakin sedikit. Suhu kisaran 25 – 35°C masih dapat ditolerir karena masih mendukung kehidupan yang layak dalam habitat mereka (Syamsuddin, 2014).

b. Salinitas

Salinitas merupakan berat garam dalam gram yang terkandung dalam satu kilogram air laut. Salinitas merupakan faktor penentu yang membatasi penyebaran makrozoobentos di dasar perairan (Amrul, 2007). Perubahan salinitas akan mempengaruhi keseimbangan tubuh organisme melalui perubahan jenis air dan perubahan tekanan osmosis. Semakin tinggi salinitas maka semakin besar tekanan osmosis sehingga organisme harus beradaptasi terhadap perubahan salinitas melalui mekanisme osmoregulasi (Hamuna *et al.*, 2018).

Penurunan salinitas terjadi ketika aliran air tawar yang berasal dari hujan deras, sementara peningkatan salinitas terjadi karena penguapan tinggi pada siang hari, Salinitas mempengaruhi perkembangan makrozoobentos mulai dari larva hingga dewasa (Nybakken, 1992). Makrozoobentos dapat hidup dalam kisaran salinitas antara 15 – 45 ‰, karena di perairan dengan salinitas rendah maupun tinggi, makrozoobentos seperti siput, cacing (*Annelida*), dan kerang-kerangan dapat ditemukan. Gastropoda yang bersifat mobile memiliki kemampuan untuk bergerak menghindari salinitas yang terlalu rendah, sementara bivalvia yang tidak bisa bergerak (*Sessile*) akan mati jika terpapar air tawar dalam jangka waktu yang lama (Effendi, 2003).



Optimization Software:
www.balesio.com

aman)

n derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan suatu perairan. Menurut Bai'un *et al.*, (2021), pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Organisme memiliki kemampuan yang berbeda dalam menoleransi pH perairan.

Serta Effendi (2003) menyatakan bahwa sebagian besar biota sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai kisaran pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH yang berkisar antara 4,5 – 8,5 masih memenuhi kehidupan biota air. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi banyak faktor antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, adanya berbagai anion dan kation.

Kondisi pH pada perairan ekosistem mangrove biasanya bersifat asam, karena banyak bahan-bahan organik pada ekosistem tersebut (Rukminasari *et al.*, 2014). pH di kawasan mangrove juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan makrozoobentos. Jika keasaman tanah berlebihan, maka mengakibatkan tanah sangat peka terhadap proses biologi, misalnya proses dekomposisi bahan organik oleh makrozoobentos. Proses dekomposisi pada umumnya akan mengurangi suasana asam, sehingga makrozoobentos akan tetap aktif (Arief, 2003).

d. Nitrat (NO_3) Dan Fosfat (PO_4)

Nutrien yang masuk ke suatu perairan dapat mempengaruhi kesuburan suatu perairan tersebut yang selanjutnya berdampak pada tingginya aktivitas dekomposisi (Maslukah *et al.*, 2017). Nutrien yang umum menjadi fokus perhatian di lingkungan perairan adalah fosfat dan nitrat. Nitrat dan Fosfat merupakan parameter kimia perairan yang dapat dipakai untuk menentukan tingkat kesuburan perairan (Merina *et al.*, 2016).

Tabel 1. Kandungan nitrat dengan pertumbuhan organisme (Wardoyo, 1982 dalam Patty *et al.*, 2015)

Nitrat (mg/l)	Pertumbuhan organisme
0,3 – 0,9	Cukup
0,9 – 3,5	Optimum
> 3,5	Membahayakan perairan

Tabel 2. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar fosfat (Wardoyo, 1982 dalam Patty *et al.*, 2015)

Fosfat (mg/l)	Tingkat kesuburan
0 – 0,002	Kurang subur
0,0021 – 0,050	Cukup subur
0,051 – 0,100	Subur
0,101 - 0,200	Sangat subur
> 0,201	Subur sekali

e. Bahan Organik Total (BOT)



Optimization Software:
www.balesio.com

adalah salah satu indikator kesuburan lingkungan baik di darat maupun di perairan. Jumlah bahan organik dalam jumlah tertentu dapat berguna bagi organisme yang ada di dalamnya. Namun, apabila jumlah bahan organik sudah melebihi kemampuan lingkungan untuk menguraikannya, maka dapat menimbulkan gangguan. Gangguan tersebut dapat berupa penurunan kualitas air akibat proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi bahan organik secara aerob dapat menyebabkan kandungan oksigen

terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*) menjadi rendah bahkan habis. Jika oksigen di dalam perairan habis maka proses dekomposisi akan berlangsung secara anaerob. Pada proses dekomposisi ini akan dihasilkan senyawa-senyawa yang tidak stabil dan bersifat toksik. Kondisi-kondisi tersebut dapat menyebabkan kematian bagi biota perairan (Sihaloho, 2018).

Tabel 3. Kriteria kandungan bahan organik total pada sedimen (Artia & Fatima, 2018)

Kandungan Bahan Organik (%)	Kategori
>35	Sangat Tinggi
17 – 35	Tinggi
7 – 17	Sedang
3,5 – 7	Rendah
< 3,5	Sangat Rendah

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui indeks ekologi makrozoobentos di ekosistem mangrove Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai.
2. Mengukur parameter lingkungan antara lain, suhu, salinitas, pH, nitrat, fosfat, dan BOT di perairan Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai.
3. Analisis hubungan antara kelimpahan makrozoobentos dengan parameter lingkungan di ekosistem mangrove Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi mengenai makrozoobentos sebagai bioindikator perairan pada ekosistem mangrove Tongke-Tongke, Kabupaten Sinjai sebagai dasar dalam pengelolaan lingkungan.

