



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



Biodiversitas Crustaceae Di Kawasan Mangrove Tutuwoto Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara

Farid SM^{1*}, Siti Amalia Gobel²,

^{1*}Program Studi Konservasi Hutan Fakultas Maritim Perikanan dan Kehutanan, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

²Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

* Corresponding Author: faridsm94@gmail.com

Email Seluruh Author: sitiamaliagobel@gmail.com.

Abstrak: Luas 11 hektar merupakan Desa Tutuwoto Kabupaten Gorontalo Utara terletak di sana (KPH Gorut, 2010). Desa Tutuwoto, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara: Kawasan Mangrove dijadikan sebagai lokasi penelitian ini. Periode tiga bulan dari bulan April hingga Juni 2018 saat penelitian ini dilakukan. Sampel Krustacea dikumpulkan dengan alat tangkap sederhana berupa Jaring, Jala, dan seser. Kelimpahan jenis dihitung menggunakan rumus Odum, (1996), Perhitungan keanekaragaman menggunakan rumus (*Sannon-wienner*). Komposisi Crustacea berjumlah 110 individu, yang terdiri dari 7 Spesies diantaranya, *Scylla serrata* sebanyak 15 Individu, *Scylla olivacea* 14 Individu, *Scylla tranquebarica* 13 Individu, *Carcinus maenas* 14 Individu, *Metapenaeus elegans* 19 Individu, *Penaeus latisulcatus*, 20 Individu dan *Metapenaeus affinis* sebanyak 15 Individu. Berdasarkan standar ODUM, nilai keanekaragaman krustasea di lokasi penelitian berkisar antara 1,10 hingga 1,39. Pada tahun 1993, krustasea di lokasi penelitian tergolong dalam kategori sedang karena nilai 1H' adalah 3. Dengan nilai 37,04%, *Penaeus latisulcatus* mempunyai kelimpahan terbesar, dan 26,79% famili Portunidae mendominasi *Scylla serrata*. Jenis Crustacea banyak berada pada kategori kelimpahan untuk semua jenis menurut kriteria Michael (1995) karena nilai K lebih dari 20. Semua lokasi umumnya memiliki kondisi lingkungan yang menguntungkan bagi kehidupan krustasea dan bakau.

Kata Kunci: Mangrove, Crustaceae, Kelimpahan, Keanekaragaman, Tutuwoto

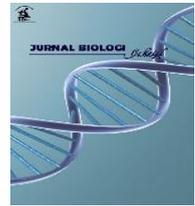
Biodiversity of Crustaceae in the Tutuwoto Mangrove Area, Anggrek District, North Gorontalo Regency

Abstract: An area of 11 hectares is Tutuwoto Village, North Gorontalo Regency, located there (KPH Gorut, 2010). Tutuwoto Village, Anggrek District, North Gorontalo Regency: The Mangrove Area was used as the location of this research. The three month period from April to June 2018 when this research was conducted. Crustacean samples were collected using simple fishing gear in the form of nets, nets and seser. Species abundance was calculated using the formula Odum, (1996). Calculation of diversity using the formula (*Sannon-Wiener*). The composition of the crustaceans numbered 110 individuals, consisting of 7 species, *Scylla serrata* 15 individuals, *Scylla olivacea* 14 individuals, *Scylla tranquebarica* 13 individuals, *Carcinus maenas* 14 individuals, *Metapenaeus elegans* 19 individuals, *Penaeus latisulcatus*, 20 individuals and *Metapenaeus affinis* 15 individuals. Based on the ODUM standard, the crustacean diversity values at the study sites ranged from 1.10 to 1.39. In 1993, the crustaceans at the study site were classified as medium because the



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



value of 1H' was 3. With a value of 37.04%, *Penaeus latisulcatus* had the greatest abundance, and 26.79% of the family Portunidae dominated *Scylla serrata*. Type Many crustaceans are in the abundance category for all types according to Michael's criteria (1995) because the K value is more than 20. All locations generally have favorable environmental conditions for crustacean and mangrove life

Keywords: Mangrove, Crustaceae, Abundance, Diversity, Tutuwoto

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan sejenis tumbuhan yang banyak ditemukan di muara sungai dan pantai berlumpur. Menurut Bengen (2001), ekosistem mangrove merupakan kelompok jenis tumbuhan pantai tropis yang dapat tumbuh dan bertunas pada habitat pantai yang berlumpur dan rawan pasang surut. Lebih lanjut, ekosistem mangrove merupakan ekosistem primer yang menopang kehidupan penting di lingkungan pesisir dan laut (Lisna dkk, 2017). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa lingkungan mangrove merupakan ekosistem pesisir yang terdiri dari sejumlah spesies endemik pesisir yang berfungsi sebagai sistem penyangga kehidupan wilayah pesisir. Berbagai jenis hewan yang hidup didaerah ini seperti jenis Gastropoda, Echinodermata, Crustacea dan sebagainya (Karim dkk, 2021; Karim 2022).

Mangrove memainkan berbagai peran penting dalam ekosistem mangrove, termasuk melestarikan garis pantai, mencegah erosi dan intrusi air laut, dan bertindak sebagai perangkap polutan selain peran fisiknya dalam menjaga kestabilan kondisi pantai. Mangrove mempunyai peran biologis selain peran fisiknya. Bagi makhluk hidup yang hidup di ekosistem mangrove dan perairan sekitarnya, mangrove berfungsi sebagai sumber makanan, tempat mencari makan, tempat berkembang biak, dan tempat memijah (Descasari, 2014). Selain itu mangrove juga sebagai salah satu tumbuhan penyerap

karbon yang cukup besar. Keterkaitan gas karbon sangat erat dengan isu faktor pencemaran pada lingkungan terutama di perkotaan (Haruna, 2020).

Hutan mangrove seluas 11 hektar dapat ditemukan di sepanjang pantai di Kabupaten Gorontalo Utara, Kecamatan Angrek, dan Desa Tutuwoto (KPH Gorut, 2010). Luas kawasan mangrove Tutuwoto menyusut; penduduk setempat menggunakannya untuk perumahan, kolam, dan pertanian; mereka juga memanfaatkan kayu bakau untuk membangun rumah dan kandang hewan.

Keseimbangan ekosistem dan habitat (elemen lingkungan fisik dan kimia) terganggu oleh perubahan komposisi dan struktur vegetasi mangrove akibat degradasi kawasan mangrove. Operasi ini akan berdampak pada menurunnya kepadatan mangrove di kawasan tersebut, yang berdampak pada keanekaragaman spesies perairan yang hidup di sana, termasuk krustasea.

Ekosistem di sepanjang pantai dan hutan bakau sangat bergantung pada krustasea. Menurut Harshith dkk. (2016), kepiting bakau sangat nutrisi daur ulang penting dalam. Pohon bakau dan bahan organik lainnya merupakan sumber makanan utama krustasea. Crustacea, menurut Pradnya dkk. (2011), keberadaan hutan bakau sangat bergantung pada keberadaannya. Selain itu, kepiting membangun sarang berbentuk lubang-lubang pada substrat untuk menunjang kehidupannya. Membuat lubang pada



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



sedimen dapat meningkatkan sirkulasi udara dan menghentikan produksi fitotoksin seperti H₂S.

Saat ini belum tersedia informasi mengenai keanekaragaman jenis kepiting yang terdapat di kawasan mangrove Tutuwoto. Haruna dkk, (2018) mengatakan bahwa pengetahuan masyarakat akan mempengaruhi perilaku positif menjaga mangrove, sehingganya diharapkan agar masyarakat dapat berperilaku baik dalam menjaga kelestarian mangrove. Dalam rangka menjaga kelestarian fungsi hutan mangrove sebagai sistem pendukung dan penyeimbang ekosistem pesisir, maka penelitian terhadap keanekaragaman krustasea pada ekosistem mangrove menjadi sangat penting. Keanekaragaman dapat di jadikan sebagai tambahan pembelajaran di sekolah (Lama' u dkk, 2022; Tamimu dkk, 2022). Oleh karena itu, diperlukan penelitian tambahan di kawasan mangrove Desa Tutuwoto, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara.

METODE

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Kawasan Mangrove di Desa Tutuwoto, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara, dijadikan sebagai lokasi penelitian. Keseluruhan durasi penelitian adalah 3 (tiga) bulan, yaitu mulai bulan April hingga Juni 2018. Penulisan proposal penelitian, pengumpulan data, analisis, dan sintesis temuan merupakan seluruh proses dalam proses penelitian.

2. Alat dan Bahan Penelitian

Global Positioning System (GPS) yang digunakan untuk memperoleh koordinat pada daerah penelitian merupakan salah satu instrumen dan perlengkapan yang digunakan dalam penelitian. alat, SCT untuk mengukur suhu

dan salinitas air, oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter. Hygrometer, alat untuk menghitung kelembaban atmosfer. alat tulis untuk mencatat data yang ditemukan di tempat penelitian, kamera untuk mengambil gambar di lokasi penelitian, sampel yang disimpan dalam plastik. Di lokasi penelitian, krustasea ditangkap dengan menggunakan peralatan dasar penangkapan ikan (jaring, jaring, dan seser). Alkohol 70% adalah zat yang digunakan untuk mengawetkan sampel.

3. Teknik Pengumpulan Data

Sampel Crustaceae dikumpulkan dengan menggunakan seser, jaring, dan peralatan dasar penangkapan ikan lainnya. Taktik ini dipilih karena fauna jenis ini mempunyai pergerakan yang aktif sehingga memerlukan penggunaan peralatan yang mempermudah pengambilan sampel.

Crustaceae ditangkap menggunakan jaring berukuran panjang 150 m dengan lebar jaring 115 cm dan luas mata 1 cm kali 1 cm. Bagian terluar dari mangrove kemudian ditutup dengan jaring. Pemasangan selesai pada pukul 15.30 WITA saat air sedang naik dan terlihat keesokan paginya pukul 08.00 WITA saat air sedang turun.

Alat pancing selanjutnya adalah jaring yang juga terbuat dari benang dan mempunyai ukuran mata jaring 1 cm kali 1 cm dan berat 5 kg. Saat air surut (pagi hari), jaring dibentangkan hingga titik terjauh dari hutan bakau.

Alat pancing selanjutnya adalah jaring yang juga terbuat dari benang dan mempunyai ukuran mata jaring 1 cm kali 1 cm dan berat 5 kg. Saat air surut (pagi hari), jaring dibentangkan hingga titik terjauh dari hutan bakau.

4. Analisa Data

a. Kelimpahan Jenis

$$K = \frac{\text{Jumlah Individu spesies } i}{\text{Jumlah Individu Seluruh Spesies}} \times 100\%$$

Dengan kriteria kelimpahan yaitu: Michael, (1995)

- 0 = Tidak ada
- 1-10 = Kurang
- 11-20 = Cukup
- >20 = Banyak

b. Keanekaragaman Jenis

Rumus (Shannon-Wiener) yang digunakan untuk menghitung Keanekaragaman spesiesnya adalah sebagai berikut:

$$H' = -\sum Pi \ln Pi, \text{ dimana } pi = (ni/N)$$

Dimana:

- H' = Indeks keanekaragaman
- ni = \sum individu setiap jenis
- N = \sum total individu seluruh jenis

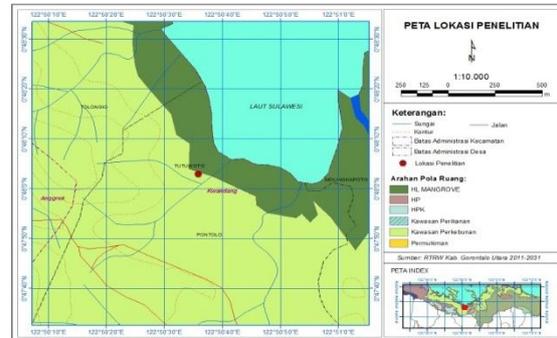
Kriteria : Odum, 1993

- $H' < 1$ = Keanekaragaman Rendah
- $1 < H' < 3$ = Keanekaragaman Sedang
- $H' > 3$ = Keanekaragaman Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Gambaran lokasi Penelitian

Secara geografis wilayah penelitian terletak antara N 00048.030' dan E 122050.359'. Secara administratif wilayah penelitian dibatasi di utara oleh Laut Sulawesi, dengan Desa Tolongio di sebelah timur, Desa Molingapoto di sebelah selatan, dan Desa Pontolo di sebelah barat. Gambar 1 menunjukkan perspektif umum dari lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta lokasi Penelitian

b. Jenis Mangrove Di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan ditemukan 10 jenis mangrove yang hidup di lokasi penelitian. Pengamatan dilakukan dengan cara observasi langsung dengan menjelajahi kawasan pesisir mangrove. Mangrove-mangrove yang ditemukan pada lokasi penelitian diantaranya *Xylocarpus granatum*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, and *Ceriops decandra* are some examples of rhizophora species. Tabel 1 mencantumkan hutan bakau yang ditemukan di lokasi penelitian. Tabel 1. Mangrove Di Lokasi Penelitian.

c. Komposisi Jenis Crustaceae

Tabel 1. Jenis Crustaceae yang di temukan

Famili	Genus	Spesies
Acanthaceae	Avicennia	<i>Avicennia alba</i>
		<i>Avicennia marina</i>
Sonneratiaceae	Sonneratia	<i>Sonneratia alba</i>
		<i>Ceriops decandra</i>
	Ceriops	<i>Ceriops tagal</i>
		<i>Rhizophora apiculata</i>
Rhizophoraceae	Rhizophora	<i>Rhizophora mucronata</i>
		<i>Rhizophora stylosa</i>
	Bruguiera	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>
Meliaceae	Xylocarpus	<i>Xylocarpus granatum</i>



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



Selain moluska, Crustaceae adalah sekelompok makhluk benthos yang memakan partikel tersuspensi (filter feeder) dan sering ditemukan di substrat berpasir dan berlumpur. Spesies tersebut adalah Menurut Oktarina dkk. (2016), daun bakau baru dan sisa bakau lainnya dikonsumsi oleh udang dan kepiting, yang diketahui hidup di lingkungan pasang surut.

Sebanyak 110 individu krustasea yang ditemukan di lokasi penelitian terbagi menjadi 7 spesies, antara lain *Scylla serrata* (15), *Scylla olivacea* (14), *Scylla tranquebarica* (13), *Carcinus maenas* (14), *Metapenaeus elegans* (19), *Penaeus latisulcatus* (20), dan *Metapenaeus affinis* (15). Secara rinci komposisi crustacea disajikan Pada tabel 2.

Tabel 2. Crustaceae yang di temukan

Family	Genus	Spesies	Jumlah
Portunidae	Scylla	<i>Scylla serrata</i>	15
		<i>Scylla olivacea</i>	14
		<i>Scylla tranquebarica</i>	13
	Carcinus	<i>Carcinus maenas</i>	14
Penaeidae	Metapenaeus	<i>Metapenaeus elegans</i>	19
	Penaeus	<i>Penaeus latisulcatus</i>	20
	Metapenaeus	<i>Metapenaeus affinis</i>	15
Jumlah			110

d. Keanekaragaman dan Kelimpahan Crustaceae

1) Keanekaragaman Crustaceae di lokasi penelitian
Menurut penelitian, stabilitas komunitas dan distribusi anggota setiap spesies krustasea tergolong sederhana. Keanekaragaman suatu ekosistem akan bergantung pada jumlah spesies yang ada dan kelimpahan relatifnya. Jika jumlah spesies (tipe) lebih sedikit dan terjadi

fluktuasi jumlah individu dalam suatu spesies, atau jika terdapat banyak spesies dengan jumlah individu lebih banyak, maka keanekaragaman dalam suatu ekosistem akan berkurang.

Dibandingkan dengan hutan bakau yang dekat dengan vegetasi daratan, hutan bakau muara mempunyai salinitas yang lebih tinggi, merupakan tempat dimana kepiting *Scylla serrata* paling banyak ditemui. Kepiting bakau lebih sering diamati pada ekosistem mangrove yang masih sehat dan mempunyai preferensi yang kuat terhadap substrat lumpur.

Berdasarkan standar ODUM tahun 1993, krustasea di lokasi penelitian mempunyai nilai keanekaragaman 1,10 – 1,39 sehingga tergolong dalam kategori sedang $1 < H' < 3$. Keanekaragaman crustacea di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keanekaragaman Crustaceae

Family	Spesies	Jumlah Individu	H'
Portunidae	<i>Scylla serrata</i>	15	0,35
	<i>Scylla olivacea</i>	14	0,35
	<i>Scylla tranquebarica</i>	13	0,34
	<i>Carcinus maenas</i>	14	0,35
Jumlah		56	1,39
Penaeidae	<i>Metapenaeus elegans</i>	19	0,37
	<i>Penaeus latisulcatus</i>	20	0,37
	<i>Metapenaeus affinis</i>	15	0,36
Jumlah		54	1,10

Terdapat perbedaan keanekaragaman dan komposisi krustasea di lokasi penelitian. Aliran sungai yang memungkinkan masuknya air tawar dan air asin ke daerah pengamatan menyebabkan perubahan komposisi dan keanekaragaman, sehingga menyebabkan munculnya kondisi mangrove (habitat air payau) dan kondisi substrat yang lebih lunak dan berlumpur.



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>

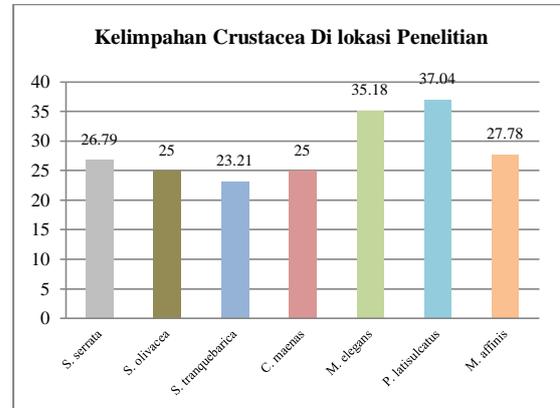


Kepiting, khususnya, dapat bertahan hidup di sini karena menyukai lingkungan yang berlumpur (Slamet dkk., 2017). Oleh karena itu, krustasea kepiting memiliki variasi yang lebih luas dibandingkan krustasea udang.

Habitat udang meliputi perairan terbuka, perairan pantai dekat kawasan mangrove termasuk muara, laguna, dan teluk, serta muara sungai yang ditumbuhi pohon bakau (Pratiwi, 2008). Habitat, cara hidup, dan siklus hidup spesies Penaeidae berdampak terhadap keberadaannya di wilayah penelitian. Udang dewasa diperkirakan hidup dan berkembang biak jauh di laut, menurut Pratiwi (2008). Udang betina terlebih dahulu berganti kulit sebelum kawin. Induk udang dewasa akan memijah (melepaskan telur) pada malam hari di hutan bakau. Ketika telur menetas, mereka berubah menjadi larva (yang memiliki banyak tahapan) dan menjadi planktonik. Nauplius, Zoea, Mysis, dan Post Larval (Juvenil) merupakan fase larva pertama dan selanjutnya. Di sekitar hutan bakau, larva akan menjadi dewasa dan berkembang biak.

2) Kelimpahan crustacea di lokasi penelitian

Berdasarkan pengamatan, vegetasi mangrove lebih disukai oleh kepiting bakau karena mempunyai sistem perakaran yang mampu menampung lebih banyak substrat lumpur, membentuk penutup akar yang rapat di bagian atas dan formasi menyerupai gua kecil yang terdapat di bawah pohon bakau, yang menjadi habitat kepiting bakau, berburu makanan dan bersembunyi. Substrat lumpur dan lingkungan bakau dengan tipe vegetasi *Rhizophora* lebih cenderung mencakup kepiting bakau.



Gambar 2. Kelimpahan crustacea di lokasi penelitian

Gambar 2. menunjukkan bahwa pada family penaeidae memiliki beberapa jenis yang mendominasi, Jenis *Penaeus laticulcatus* memiliki nilai kelimpahan tertinggi yakni 37,04%, sedangkan pada family portunidae yang mendominasi adalah jenis *Scylla serrata* dengan nilai 26,79%. Berdasarkan criteria Michael, (1995) kelas crustace memiliki kelimpahan yang tergolong dalam kategori banyak pada semua jenis, karna nilai $K > 20$.

Tingginya kedua jenis ini juga berkaitan dengan cara hidup, siklus hidup dan habitat yang dialami oleh kedua jenis tersebut. Menurut Suryani (2006), kepiting bakau banyak ditemukan di lingkungan aslinya di daerah perairan payau dengan dasar berlumpur dekat pantai. Menurut Kasry (1996), kepiting bakau mengembara dari perairan pesisir ke perairan samudera sepanjang hidupnya sebelum mencoba kembali ke perairan hutan bakau untuk mencari tempat berlindung, mencari makan, atau membesarkan anak-anaknya. Apabila kondisi mangrove merupakan kawasan konservasi maka jenis kepiting bakau akan sulit di temukan (Haruna, dkk 2022).

Di perairan bakau, kepiting bakau kawin. Betina kemudian akan melakukan perjalanan perlahan menjauh dari pantai



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



dan ke laut, tergantung pada perkembangan telurnya, untuk mencari perairan dengan kondisi pemijahan yang menguntungkan. Kepiting jantan yang sudah kawin atau sudah dewasa akan nongkrong di kolam, perairan bakau, atau sekitar perairan pantai yang keruh yang banyak sumber makanannya. Kepiting bakau memakan berbagai makanan di habitat aslinya, antara lain alga, daun-daun membusuk, akar-akaran, kacang-kacangan, katak, remis, udang, ikan, dan bangkai hewan juga terdapat (Kasry, 1996).

e. Faktor Fisik Kimia Lingkungan

Keanekaragaman dan kelimpahan spesies berbeda-beda di setiap wilayah karena faktor lingkungan, menurut Dias dkk. (2018). Dengan nilai parameter keasaman (pH) yang umumnya konstan berkisar antara 6,6, krustasea di kawasan mangrove Tutuwoto memiliki toleransi yang baik terhadap fluktuasi lingkungan yang terjadi di habitat setempat. Karena kisaran pH khas perairan payau adalah antara 6,00 dan 9,00, hal ini masih dianggap normal. Di perairan muara yang jauh dari pantai, pHnya cenderung sama dengan air laut, yaitu 6,00 hingga 9,20. Kisaran pH perairan muara yang jauh dari pantai adalah 6,50 hingga 7,90.

Tabel 4. Faktor fisik kimia lingkungan

Stasiun	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	pH	Oksigen Terlarut (mg/l)	Salinitas (ppt)
I	27	75	6,6	2,24	23,76
II	28	68	6,6	2,22	24,17
III	27	74	6,6	2,22	23,54

Air tempat pengamatan dilakukan memiliki kisaran suhu 27°C hingga 28°C. Salah satu Kepiting bakau (*Serrata*) merupakan salah satu spesies krustasea

yang mempunyai kepentingan komersial yang signifikan. Kepiting kelapa *Scylla serrata* membutuhkan suhu antara 25 dan 35 °C untuk mempertahankan siklus hidupnya. Pertumbuhan kepiting bakau akan lamban jika suhu air kurang dari 20°C. Kisaran suhu ideal untuk kepiting bakau adalah 27–33 °C. Kondisi suhu dan salinitas yang dapat mempercepat pertumbuhan *Scylla serrata* pada saat masih larva berada pada kisaran 28-30°C.

Suhu perairan kawasan mangrove Tutuwoto secara umum cocok untuk kehidupan udang. Faktor terpenting dalam pertumbuhan dan perkembangan udang adalah suhu air. Ketika suhu lingkungan sekitar meningkat, metabolisme udang meningkat dengan cepat. Suhu antara 25 dan 30 °C ideal untuk pertumbuhan udang. Jika suhu air turun di bawah 18°C, aktivitas udang menjadi kurang aktif, dan jika suhu air turun di bawah 15°C, udang akan mengalami stres.

PENUTUP

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa komposisi crustacea sebesar 110 Individu, dengan keanekaragaman crustacea berada pada kriteria keanekaragaman sedang, dan kelimpahan krustasea berada pada kriteria banyak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada anggota tim kajian dan kepada Pemerintah Kabupaten Gorontalo Utara khususnya masyarakat kawasan pesisir mangrove Kecamatan Angrek.



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



DAFTAR PUSTAKA

- Descasari. Rana. 2014. *Keanekaragaman Ikan dan Ekosistem Mangrove di Pasekan Indramayu, Pabean Ilir dan Pagirikan Jawa Barat*. IPB. Bogor
- Dias, H. Q., Mulik, J., Srinivas, T., & Sukumaran, S. (2018). Indikator bentik digunakan untuk mengukur derajat kualitas ekologi muara tropis pada musim hujan. 10.1007/s11356-018-2344-0 *Penelitian Ilmu Lingkungan dan Polusi 118*
- Haruna, M. F., Utina, R., & Dama, L. (2018). Hubungan Pengetahuan Pada Materi Ekosistem Mangrove dan Persepsi Siswa Tentang Pelestarian Mangrove dengan Perilaku Siswa Menjaga Ekosistem Mangrove di Kawasan Kepulauan Togean. *Jurnal Pascasarjana*, 3(1), 54-61.
- Haruna, M. F. (2020). Analisis biomasa dan potensi penyerapan karbon oleh tanaman pohon di Taman Kota Luwuk. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(2), 152-161.
- Haruna, M. F., Karim, W. A., Rajulani, R., & Lige, F. N. (2022). Struktur komunitas kepiting bakau di kawasan konservasi mangrove Desa Polo Kecamatan Bunta Kabupaten Banggai. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 150-159.
- Karim, W. A., Anggo, S., & Soden, H. J. (2021). Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Hutan Mangrove Desa Ranga-Ranga Kecamatan Masama Kabupaten Banggai. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 445-454.
- Karim, W. A., Anggo, S., Ningrum, E. K., & Lige, F. N. (2022). Keanekaragaman Echinodermata Di Pantai Desa Pakowa Bunta Kecamatan Nuhon Kabupaten Banggai. *Jurnal Biologi Babasal*, 1(1).
- Kasry, A. (1996). *Biologi dan Budidaya Kepiting Bakau*. Penerbit PT. Bhatara Niaga Meda. Jakarta
- KPH Gorontalo Utara (2010). *Hutan Mangrove di Gorontalo Utara*. 1997. Gorontalo Wardoyo, S. Penaeid Pelatihan Pengelolaan Kualitas Air Udang di Bogor untuk Pengelola Tambak dan Pembenuhan.
- Lama'u, S., Nurlia, N., & Anggo, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap Aktivitas Belajar Siswa Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Negeri 1 Luwuk. *Jurnal Biologi Babasal*, 1(2).
- Lisna, Malik, A., Toknok B. (2017). *Kawasan pesisir Desa Khatulistiwa di Kecamatan Tinombo Selatan, Kabupaten Parigi Moutong, mempunyai potensi mendukung vegetasi hutan mangrove*. Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah
- Pradnya, D.B., Kusuma, N., & Kakati, V, S. (2011.) Ekosistem bakau Karwar di pantai barat India adalah rumah



JBB: Jurnal Biologi Babasal

Journal homepage: <https://lonsuit.unismuhluwuk.ac.id/index.php/JBB>



- bagi berbagai jenis kepiting. 1–5.
Rek Penelitian Sci-Tech 3(4).
- Pratiwi. R. (2008). Aspek Biologi Udang Ekonomis Penting. *Jurnal Oseana*. LIPI. Jakarta
- Irnawati, R., Susanto, A., & Mawarni, M. (2014). Lokasi penangkapan kepiting bakau (spesies *Scylla*) di perairan Serang Banten. *J. Ilmu Pertanian dan Perikanan* 3 (1): 47-54
- Slamet, M.R., Wiryanto, & Sunarto. (2017). *Keanekaragaman Spesies Crustacea di Purworejo, Hutan Mangrove Jawa Tengah*. Universitas Sebelas Maret
- Tamimu, S., Nurlia, N., & Kenta, A. M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X MIPA SMA Negeri 6 Pulau Taliabu. *Jurnal Biologi Babasal*, 1(2).
- UP Harshitha UP, MD Apoorva, P D'Silva, dan AD D'Lima. (2016). Keanekaragaman kepiting di lingkungan mangrove dan pesisir. Konferensi Danau Dua Tahunan India ke-10 akan diadakan di Karnataka pada tanggal 28-30 Desember 2016. 360-366.