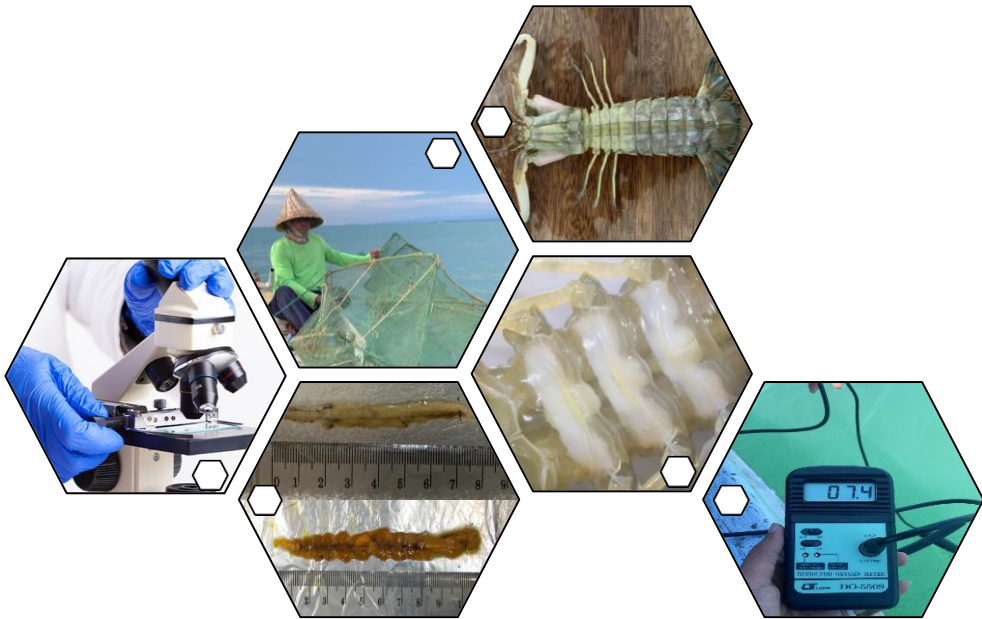


**BIOLOGI REPRODUKSI UDANG MANTIS, *Miyakella nepa*, DI  
LANTEBUNG, MAKASSAR**

**Reproductive Biology of Mantis Shrimp, *Miyakella nepa*, in Lantebung,  
Makassar**



**SRI MAULIDANTI  
L012221021**



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

**REPRODUCTIVE BIOLOGY OF MANTIS SHRIMP, *Miyakella nepa*, IN  
LANTEBUNG, MAKASSAR**

**Biologi Reproduksi Udang Mantis, *Miyakella nepa*, di Lantebung, Makassar**

**SRI MAULIDANTI  
L012221021**



**MAGISTER PROGRAM IN FISHERIES SCIENCE  
FACULTY OF MARINE SCIENCE AND FISHERIES  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**BIOLOGI REPRODUKSI UDANG MANTIS, *Miyakella nepa*, DI  
LANTEBUNG, MAKASSAR**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

SRI MAULIDANTI

L012221021

kepada

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

## TESIS

**BIOLOGI REPRODUKSI UDANG MANTIS, *Miyakella nepa*, DI  
LANTEBUNG MAKASSAR****SRI MAULIDANTI  
L012221021**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 8 bulan Mei  
tahun 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

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

Mengesahkan :

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc  
NIP. 195902231988111001

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Joehamari Tresnati, DEA  
NIP. 196509071989032001

Ketua Program Studi  
Ilmu Perikanan,

Dr. Ir. Badraeni, M.P  
NIP. 196510231991032001

Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin,

Prof. Safrudin, S.Pi., MP., Ph.D  
NIP. 197506112003121003

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Biologi Reproduksi Udang Mantis, *Miyakella nepa*, di Lantebung, Makassar" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Joehamani Tresnati, DEA sebagai Pembimbing Pendamping). 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 tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini akan dipublikasikan di Jurnal Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation- International Journal of th Bioflux sebagai artikel dengan judul "Sex ratio and size at first maturity of mantis shrimp, *Miyakella nepa*, in Lantebung, Makassar". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis 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 tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 15 Mei 2024



Sri Maulidanti  
L012221021

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Penelitian Pascasarjana Program Magister Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin dengan Judul “Biologi Reproduksi Udang Mantis, *Miyakella nepa*, di Lantebung, Makassar”.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang merupakan sumber acuan dalam keberhasilan penyusunan naskah ini. Maka dari itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis sangat berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan kritik, saran serta solusi dalam menyelesaikan penelitian ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Joearnani Tresnati, DEA. selaku pembimbing dalam penelitian ini yang dengan tulus memberikan kesempatan kepada penulis untuk terus belajar dan memperkaya ilmu, selalu meluangkan waktu untuk berdiskusi dan membimbing penulis ditengah kesibukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih mendalam atas semangat, pengertian dan segala kemudahan sehingga penulis dapat melewati segala kesulitan selama proses perkuliahan dan selama proses penelitian hingga pembuatan naskah selesai.
2. Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si, dan Prof. Dr. Nita Rukminasari, S.Pi, M.Si selaku penguji yang memberikan ilmu, saran atau masukan yang sangat membangun kepada penulis dalam penyelesaian naskah ini.
3. Dr. Ir. Badraeni, MP selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Perikanan dan segenap Dosen Pascasarjana Program Studi Magister Ilmu Perikanan yang senantiasa menuntun penulis dalam penyusunan penelitian ini.
4. Staf Kemahasiswaan Program Pascasarjana yang telah menuntun penulis dalam mengurus berkas administrasi.
5. Ayah Ir. Mirwan dan Ibu Ir. Nurjannah selaku orang tua yang telah memberikan doa, motivasi, serta masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Febriani Nur Huzaimah, Andi Mirfaq Lestari, Achmad Nabil, dan Muhammad Hanifah yang senantiasa memberikan semangat, masukan, dan mendampingi penulis baik selama penanganan sampel hingga penyusunan naskah penelitian.
7. Pihak yang ikut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam pengamatan sampel dan penyusunan naskah ini.

Harapan penulis, semoga naskah ini membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi penulis pribadi, para pembaca dan segala amal baik serta jasa

dari pihak-pihak yang turut membantu penulis diterima oleh Allah SWT dan mendapat berkah serta karunia-Nya. Aamiin.

Makassar, 15 Mei 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'S' followed by a cursive 'M' and 'A'.

Sri Maulidanti

## ABSTRAK

**Sri Maulidanti**. L012221021. “Biologi Reproduksi Udang Mantis, *Miyakella nepa*, di Lantebung, Makassar” dibimbing oleh **Sharifuddin Bin Andy Omar** sebagai Pembimbing Utama dan **Joeharnani Tresnati** sebagai Pembimbing Anggota.

---

*Miyakella nepa* merupakan udang mantis tangkapan sampingan nelayan di Lantebung, Makassar, yang tidak dikonsumsi ataupun diperjualbelikan namun penangkapannya berlangsung secara intensif. Minimnya data dan informasi mengenai aspek biologi mengakibatkan upaya pengelolaan sumber daya udang tersebut belum dilakukan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan mengkaji aspek reproduksi pada udang mantis *M. nepa* meliputi pola pertumbuhan, faktor kondisi, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang gonad, kematangan gonad, dan kondisi lingkungan. Pengambilan sampel dilakukan selama 6 bulan, mulai Mei 2023 hingga Oktober 2023, di Lantebung, Makassar, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 13 kali yaitu setiap fase bulan gelap dan bulan terang, menggunakan alat tangkap “bubu naga”. Hasil tangkapan udang mantis selama penelitian berjumlah 838 ekor. Pada fase bulan gelap diperoleh 347 ekor terdiri atas 129 ekor jantan dan 218 ekor betina, sedangkan pada fase bulan terang diperoleh 491 ekor terdiri atas 207 ekor jantan dan 284 ekor betina. Pola pertumbuhan *M. nepa* di Lantebung adalah hipoalometrik pada fase bulan gelap, sedangkan pada fase bulan terang adalah isometrik. Faktor kondisi *M. nepa* jantan di Lantebung lebih tinggi dibandingkan dengan betina berdasarkan fase bulan. Faktor kondisi menunjukkan udang bertubuh gemuk dan kondisi lingkungan mendukung untuk kehidupan udang mantis. Nisbah kelamin udang jantan dan betina menunjukkan signifikansi. Tingkat kematangan gonad didominasi TKG I dan TKG II (berkisar 66,05% hingga 67,96%). Udang mantis jantan matang gonad pada ukuran yang lebih kecil daripada udang mantis betina. Kondisi perairan di Lantebung, Makassar, tergolong baik dan lokasi penangkapan nelayan selama penelitian sesuai bagi *M. nepa* untuk hidup dan berkembang biak.

Kata kunci: Biologi reproduksi, udang mantis, *Miyakella nepa*, Lantebung, fase bulan.



## ABSTRACT

**Sri Maulidanti.** L012221021. “Reproductive Biology of Mantis Shrimp, *Miyakella nepa*, in Lantebung, Makassar” supervised by **Sharifuddin Bin Andy Omar** as the main supervisor dan **Joeharnani Tresnati** as co-supervisor.

---

*Miyakella nepa* is a by-catch of mantis shrimp by fishermen in Lantebung, Makassar which is not consumed or traded but is caught intensively. The lack of data and information regarding biological aspects means that efforts to manage shrimp resources have not been carried out optimally. This research aims to examine the reproductive aspects of the *M. nepa* mantis shrimp which are growth patterns, condition factors, sex ratio, size at first maturity of gonads, gonad maturity, and environmental conditions. Sampling was carried out for 6 months, from May 2023 to October 2023, in Lantebung, Makassar, South Sulawesi. Sampling was carried out 13 times, during every new moon and full moon using a dragon trap fishing gear. Mantis shrimp catches during the study amounted to 838 individuals. In the dark month, 347 individuals were obtained, consisting of 129 males and 218 females, while in the bright month, 491 individuals were obtained, consisting of 207 males and 284 females. The growth pattern of *M. nepa* in Lantebung is hypoallometric in the new moon, while in the full moon it is isometric. The condition factor of male *M. nepa* in Lantebung is higher than that of females based on the moon phase. Condition factors show that the shrimp are fat and environmental are supportive for the life of mantis shrimp. The sex ratio of male and female shrimp is significant. The level of gonad maturity is dominated by GMS I and GMS II (range 66,05% to 67,96%). Male mantis shrimp mature gonads at a smaller size than female mantis shrimp. The water conditions in Lantebung, Makassar, are classified as good and the fishing locations during the research are suitable for *M. nepa* to live and breed.

Key words: Reproductive biology, Mantis shrimp, *Miyakella nepa*, Lantebung, Moon phases

## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	3
BAB II. METODE PENELITIAN .....	5
2.1. Tempat dan Waktu .....	5
2.2. Alat dan Bahan .....	5
2.3. Prosedur Penelitian .....	6
2.4. Parameter Penelitian .....	9
BAB III. Hasil dan Pembahasan.....	13
3.1. Hasil.....	13
3.2. Pembahasan .....	21
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
4.1. Kesimpulan.....	29
4.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	39

## DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
1. Klasifikasi tingkat kematangan gonad <i>Squilla</i> mantis betina (Vila et al., 2013) .....	7
2. Klasifikasi tingkat kematangan gonad <i>Harpiosquilla raphidea</i> betina dan jantan (Mulyono et al., 2017) .....	8
3. Hasil analisis hubungan panjang-bobot <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan fase bulan pengambilan .....	13
4. Nilai faktor kondisi <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan fase bulan pengambilan sampel .....	15
5. Nisbah kelamin <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan tingkat kematangan gonad .....	16
6. Nisbah kelamin <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan waktu pengambilan sampel setiap bulan .....	16
7. Nisbah kelamin <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan fase bulan .....	16
8. Morfologi gonad udang mantis <i>Miyakella nepa</i> pada setiap tingkat kematangan gonad .....	18
9. Ukuran pertama kali matang gonad <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan panjang total pada bulan gelap dan bulan terang .....	20
10. Karakteristik perairan habitat <i>Miyakella nepa</i> di Lantebung berdasarkan fase bulan selama penelitian .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
1. Kerangka penelitian <i>Miyakella nepa</i> .....	4
5. Peta lokasi penelitian di Lantebung, Makassar .....	5
6. Alat tangkap “bubu naga” di Lantebung, Makassar.....	6
7. Ciri seksual udang mantis <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan bentuk dan letak alat kelamin. Kiri: udang jantan (♂) dan kanan: udang betina (♀).....	9
8. Regresi hubungan panjang-bobot <i>Miyakella nepa</i> pada bulan gelap. (a) Jantan, (b) Betina, (c) Gabungan jantan dan betina .....	14
9. Regresi hubungan panjang-bobot <i>Miyakella nepa</i> pada bulan terang. (a) Jantan, (b) Betina, (c) Gabungan jantan dan betina....	14
10. Tingkat kematangan gonad udang mantis betina <i>Miyakella nepa</i> berdasarkan kandungan mani pada <i>seminal receptacle</i> dan kemunculan gonad di telson. Keterangan: TKG I (a), TKG II (b), TKG III (c), dan TKG IV (d) .....	17
11. Morfologi gonad udang mantis jantan <i>Miyakella nepa</i> . Keterangan: TKG I (a), TKG II (b), TKG III (c), dan TKG IV (d) .....	17
12. Morfologi gonad udang mantis betina <i>Miyakella nepa</i> . Keterangan: TKG I (a), TKG II (b), TKG III (c), dan TKG IV (d) .....	18
13. Presentase tingkat kematangan gonad <i>Miyakella nepa</i> pada bulan gelap dan bulan terang .....	19
14. Frekuensi tingkat kematangan gonad <i>Miyakella nepa</i> jantan selama penelitian di Lantebung, Makassar .....	19
15. Frekuensi tingkat kematangan gonad <i>Miyakella nepa</i> betina selama penelitian di Lantebung, Makassar .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	halaman
1. Analisis pola pertumbuhan <i>Miyakella nepa</i> jantan pada bulan gelap di Lantebung, Makassar .....	40
2. Analisis pola pertumbuhan <i>Miyakella nepa</i> betina pada bulan gelap di Lantebung, Makassar .....	41
3. Analisis statistik uji koefisien regresi <i>Miyakella nepa</i> jantan dan betina pada bulan gelap di Lantebung, Makassar .....	42
4. Analisis pola pertumbuhan <i>Miyakella nepa</i> gabungan jantan dan betina pada bulan gelap di Lantebung, Makassar .....	43
5. Analisis pola pertumbuhan <i>Miyakella nepa</i> jantan pada bulan terang di Lantebung, Makassar .....	44
6. Analisis pola pertumbuhan <i>Miyakella nepa</i> betina pada bulan terang di Lantebung, Makassar .....	45
7. Analisis statistik uji koefisien regresi <i>Miyakella nepa</i> jantan dan betina pada bulan terang di Lantebung, Makassar .....	46
8. Analisis pola pertumbuhan <i>Miyakella nepa</i> gabungan jantan dan betina pada bulan terang di Lantebung, Makassar .....	47
9. Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin berdasarkan tingkat kematangan gonad .....	48
10. Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin berdasarkan waktu pengambilan sampel .....	49
11. Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin berdasarkan fase bulan .....	50
12. Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad <i>Miyakella nepa</i> jantan pada bulan gelap di Lantebung, Makassar .....	51
13. Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad <i>Miyakella nepa</i> betina pada bulan gelap di Lantebung, Makassar .....	53
14. Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad <i>Miyakella nepa</i> jantan pada bulan terang di Lantebung, Makassar .....	55
15. Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad <i>Miyakella nepa</i> betina pada bulan terang di Lantebung, Makassar .....	57

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
16. Pola pertumbuhan beberapa spesies udang mantis dari berbagai lokasi.....	59
17. Faktor kondisi beberapa spesies udang mantis dari berbagai lokasi.....	61
18. Nisbah kelamin beberapa spesies udang mantis dari berbagai lokasi.....	62
19. Ukuran pertama kali matang gonad beberapa spesies udang mantis dari berbagai lokasi .....	64

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Lantebung merupakan kawasan ekowisata mangrove di Makassar. Mayoritas masyarakat di Lantebung berprofesi sebagai nelayan dengan hasil tangkapan utama udang (*Fenneropenaeus merguensis* dan *Penaeus monodon*) dan kepiting (*Portunus pelagicus* dan *Scylla serrata*). Udang mantis (*M. nepa*) merupakan salah satu hasil tangkapan sampingan (*by-catch*). Keberadaan *M. nepa* di Lantebung diketahui dari penelitian terdahulu terkait studi karakteristik morfometrik dan meristik (Nurlia, 2022). Perairan Makassar, termasuk wilayah Lantebung, memiliki potensi perikanan tangkap krustasea sebesar 1.241,4 ton pada tahun 2020, yaitu *Penaeus indicus* (79,7 ton), *Portunus pelagicus* (1.106,5 ton), *Scylla serrata* (27,0 ton), dan udang lainnya 28,2 ton. Sementara itu, informasi terkait hasil tangkapan udang mantis di Lantebung secara spesifik tidak ada (DKP, 2021).

Metode penanganan jenis *M. nepa* di Lantebung masih dalam kategori kurang baik. Hal ini dikarenakan seluruh hasil tangkapan oleh nelayan di Lantebung akan dibawa dan dipilah di pengepul, selanjutnya hasil tangkapan udang mantis yang tertangkap akan dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat setempat, seperti diperjualbelikan secara lokal, diekspor, dikonsumsi, ataupun dikembalikan ke habitatnya. Hal tersebut dikarenakan kurangnya tradisi kuliner populasi udang mantis. Kegiatan tersebut memberikan kerugian bagi perekonomian perikanan nasional maupun regional. Namun, tidak tertutup kemungkinan dimasa mendatang udang mantis yang tertangkap tersebut akan menarik minat konsumen. Menurut Yang & Herrmann (2022), penangkapan secara intensif dengan selektivitas yang buruk akibat bukaan kantong yang besar atau tidak pas dengan spesies target akan menyebabkan masalah tangkapan sampingan dan pembuangan yang serius. Masalah tangkapan sampingan dan buangan dikaitkan dengan penurunan stok udang mantis.

Siklus bulan dapat membentuk variasi lingkungan dan mendorong evolusi strategi dasar suatu individu dalam sistem kelautan (Shima et al., 2020). Faktor lingkungan dan siklus bulan digunakan sebagai isyarat bagi banyak hewan air untuk menentukan waktu aktivitas reproduksinya, pola pemijahan, migrasi (Takemura et al., 2010; Ikegami et al., 2014; Kruse et al., 2016; Shima et al., 2020), kelimpahan (Mili et al., 2013; Kruse et al., 2016), *moulting* udang mantis (Hernández et al., 2011), pengiriman atau penyebaran sumber daya melalui pasang surut, pencarian makan, atau interaksi predator-mangsa (Shima et al., 2020). Melihat pentingnya siklus bulan pada suatu individu maka penelitian ini menggunakan aspek tersebut sebagai faktor pembanding.

Informasi yang tersedia terkait pola pertumbuhan dan biologi reproduksi *M. nepa* belum menarik minat para peneliti sehingga informasi tersebut masih sangat terbatas. Hasil penelusuran pustaka memperlihatkan penelitian-penelitian terdahulu

terkait pola pertumbuhan dan faktor kondisi *M. nepa* telah dilakukan di Pulau Sakuala (Arifandi, 2022), dan di India (Kesavan et al., 2019). Sementara itu, penelitian terdahulu terkait biologi reproduksi *M. nepa* telah dilakukan di Malaysia (Zamri et al., 2016) dan di India (Kishor et al., 2023). Sejauh pengetahuan kami, laporan ini merupakan laporan pertama mengenai aspek biologi reproduksi *M. nepa* di Lantebung, Makassar. Alasan utama spesies ini kurang diteliti karena jarang dikonsumsi oleh manusia di seluruh dunia akibat kandungan daging yang rendah dan sulit dipisahkan dari cangkangnya (Sawant et al., 2019), menghabiskan sebagian besar hidupnya bersembunyi di liang dan lubang (Samphan & Ratanamusik, 2018), serta alasan pengelolaan perikanan karena ukuran stoknya yang kecil (Zamri et al., 2016).

Kajian aspek biologi, termasuk hubungan panjang-bobot, rasio kelamin dan tingkat kematangan gonad ikan dan udang mempunyai fungsi penting dalam pengelolaan dan konservasi perikanan. Umumnya, hubungan panjang-bobot membantu dalam memperkirakan bobot ikan pada ukuran panjang tertentu, yang selanjutnya digunakan untuk memperkirakan kematangan, perkembangan gonad, pendugaan stok, metamorfosis, dan kondisi (Khademzadeh & Haghi, 2017; Kesavan et al., 2019; Awadh & Aksissou, 2020; Putra et al., 2020). Data ini penting bagi udang untuk memperkirakan struktur populasi, model penilaian stok, evaluasi populasi, domestikasi dan konservasi (Khademzadeh & Haghi, 2017; Putra et al., 2020; Hasan et al., 2022; Hiransuchalert et al., 2022).

Penambahan populasi spesies serta potensi individu sebagian besar bergantung pada reproduksi yang berhasil (Hossain et al., 2017). Selanjutnya, pengetahuan tentang ukuran matang gonad dan periode pemijahan dianggap sebagai elemen kunci untuk penelitian biologi pada spesies (Hossain et al., 2012). Dalam rangka pelestarian udang mantis (*M. nepa*) diperlukan tindakan pengelolaan yang dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu aspek yang perlu diketahui untuk mendukung upaya pengelolaan adalah aspek biologi spesies tersebut.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis membuat rumusan masalah guna menjawab tujuan dan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana aspek biologi *M. nepa* yang meliputi pola pertumbuhan dan faktor kondisi di Lantebung berdasarkan pada fase bulan gelap dan bulan terang?
2. Bagaimana aspek reproduksi *M. nepa* yang tertangkap di Lantebung berdasarkan tingkat kematangan gonad, nisbah kelamin, dan ukuran pertama kali matang gonad pada fase bulan gelap dan bulan terang?
3. Bagaimana kondisi lingkungan *M. nepa* (suhu, derajat keasaman atau pH, oksigen terlarut, kedalaman, dan substrat) di Lantebung?



### 1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

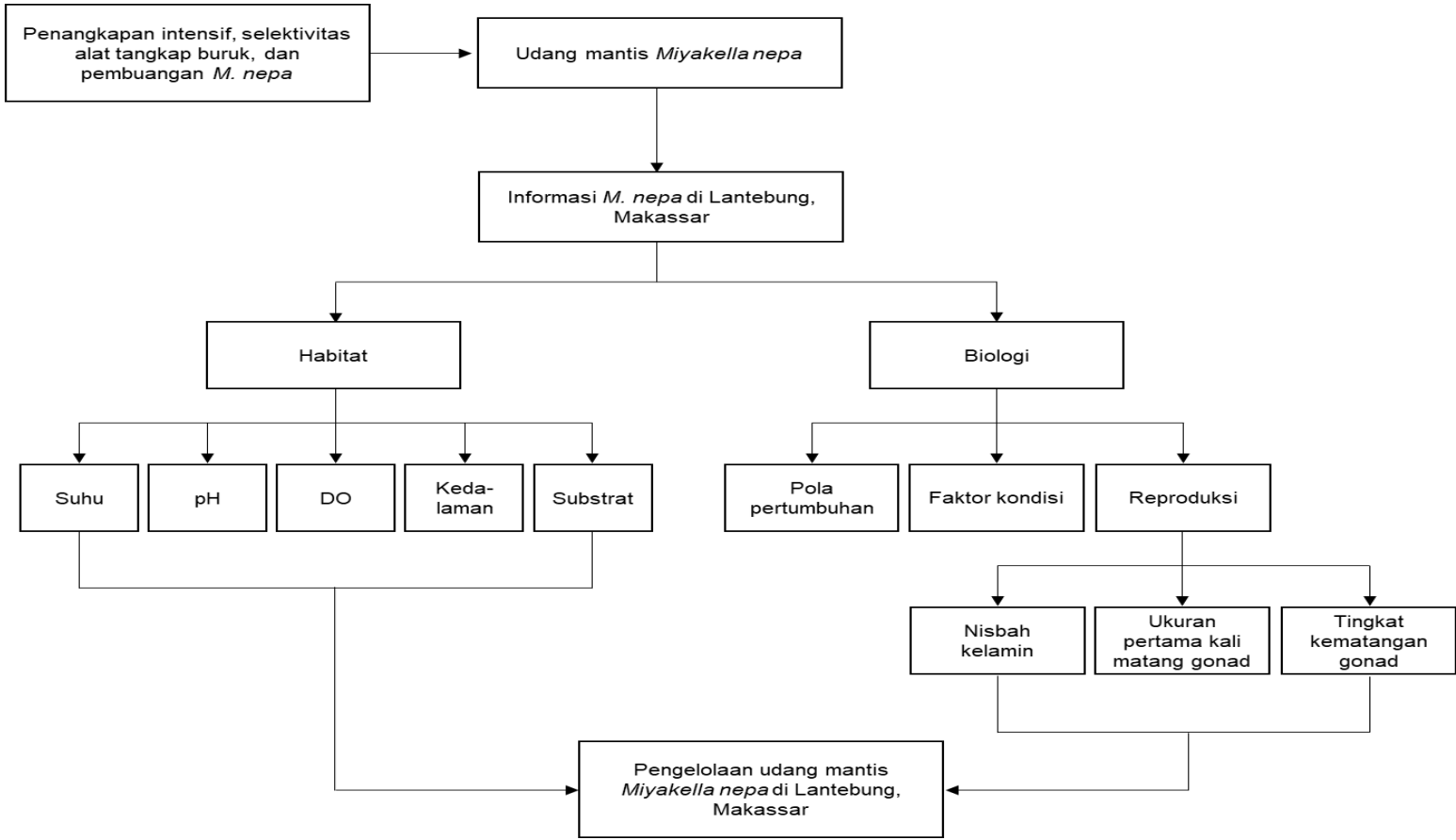
1. Menganalisis aspek biologi *M. nepa* di Lantebung mencakup pola pertumbuhan dan faktor kondisi pada fase bulan gelap dan bulan terang.
2. Menganalisis aspek reproduksi *M. nepa* di Lantebung mencakup tingkat kematangan gonad, nisbah kelamin, dan ukuran pertama kali matang gonad pada fase bulan gelap dan bulan terang.
3. Menganalisis kondisi lingkungan yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, kedalaman, dan substrat, di Lantebung.

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah berupa data awal bagi peneliti selanjutnya yang berminat melakukan penelitian terkait biologi reproduksi *M. nepa* di Lantebung atau perairan lainnya di Indonesia.
2. Memberikan informasi terkait perairan yang sesuai sebagai habitat *M. nepa* kepada masyarakat, nelayan, pembudidaya yang ingin melakukan domestikasi, atau pemangku kepentingan yang ingin melakukan restocking terhadap spesies tersebut.

### 1.4. Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan uraian di latar belakang penelitian, maka upaya penelitian aspek biologi reproduksi *M. nepa* merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Beberapa informasi yang diperoleh untuk menentukan pengelolaan antara lain terkait perairan yang sesuai, pola pertumbuhan, keseimbangan populasi, ukuran *M. nepa* yang boleh ditangkap, dan waktu memijah yang sesuai untuk *M. Nepa*. Informasi tersebut dapat menjadi dasar dalam teknologi pembenihan untuk proses budi daya, serta pengelolaan dan pelestarian sumber daya *M. nepa*. Alur pemikiran penelitian sumber daya *M. nepa* dapat dilihat pada Gambar 1.

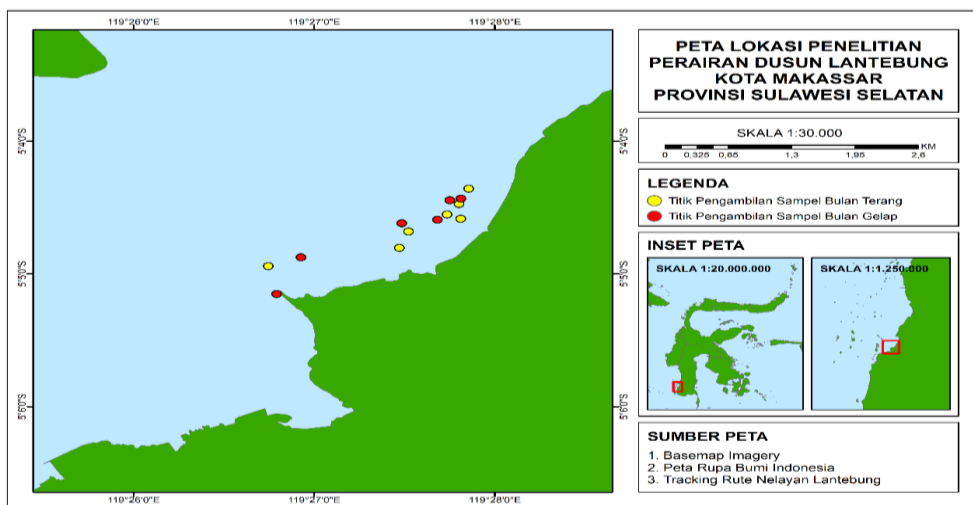


Gambar 1. Kerangka penelitian *Miyakella nepa*

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Oktober 2023 di perairan Lantebung, Makassar (Gambar 5). Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, dan analisis substrat dilakukan di Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 5. Peta lokasi penelitian di Lantebung, Makassar

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Avenza Maps* digunakan untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian pada tiap penurunan alat tangkap nelayan (bulan gelap dan terang), *grab sampler* untuk mengambil substrat, *Dissolved Oxygen Meter* (Lutron DO-5509) untuk mengukur DO, termometer digital untuk mengukur suhu, pH-meter untuk mengukur pH perairan, *water level* untuk mengukur kedalaman (pemberat menggunakan timah 1 kg, tali tambang nylon 5 x 10 mm), meteran kain, *coolbox* sebagai wadah untuk menyimpan udang mantis yang akan dibawa ke laboratorium, papan preparat digunakan untuk meletakkan udang yang akan diukur, mistar dan kaliper digital sebagai alat ukur untuk mengukur panjang udang, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g untuk menimbang bobot tubuh dan bobot gonad udang, gunting bedah digunakan dalam membedah sampel pada bagian punggung udang untuk melihat gonad, alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran sampel, serta kamera untuk mendokumentasikan sampel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Miyakella nepa* sebagai sampel dan es curah untuk menjaga kesegaran mutu sampel.

## 2.3 Prosedur Penelitian

### 2.3.1. Pengumpulan dan penanganan sampel

Udang yang diteliti merupakan hasil tangkapan sampingan menggunakan alat tangkap “bubu naga” berjumlah 40 biji dengan panjang 9 m/biji dan ukuran mata jaring 2,82 cm (Gambar 6). Sampel *M. nepa* yang diteliti merupakan hasil tangkapan yang didaratkan oleh salah satu nelayan Lantebung pada bulan terang dan gelap selama enam bulan. Titik-titik pengambilan sampel *M. nepa* serta kualitas air didasarkan pada setiap penurunan alat tangkap disesuaikan pada bulan terang dan gelap kemudian disajikan pada peta penelitian.

Penangkapan udang dilakukan pada saat air laut pasang yaitu sekitar pukul 12.00-16.00 WITA dan pengangkatan alat tangkap pada pukul 05.00 WITA di keesokan harinya. Penangkapan dilakukan tanpa menggunakan umpan. Udang yang diperoleh dimasukkan ke dalam *cool box* yang sebelumnya telah diberi es untuk menjaga kesegaran udang sampel, kemudian dilakukan pengamatan terhadap sampel setiba di laboratorium.



Gambar 6. Alat tangkap “bubu naga” di Lantebung, Makassar

### 2.3.2. Pengukuran parameter kualitas air

Sampel kualitas air diamati secara langsung di lokasi penelitian (*in situ*) untuk pengukuran kedalaman, suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), pH, dan DO (mg/L). Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali pengukuran ulang dengan interval waktu 3 menit pada setiap alat ukur. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara vertikal dalam badan air, pada saat alat tangkap “bubu naga” diturunkan oleh nelayan (pasang air laut). Pengukuran kedalaman dilakukan dengan cara pemberat diturunkan hingga dasar air selanjutnya tali diberi tanda hingga batas permukaan air dengan spidol atau simpulan tali rafia, kemudian alat tersebut diangkat lalu tali diukur dengan meteran kain hingga batas penanda. Substrat diambil dengan menggunakan *grab sampler* yang dibantu oleh nelayan setempat kemudian sampel dibawa ke Lab. Kualitas Air untuk diamati.

### 2.3.3. Prosedur pengamatan sampel

Udang mantis (*Miyakella nepa*) yang diperoleh dari hasil tangkapan nelayan dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin. Identifikasi jenis kelamin *M. nepa* ditentukan berdasarkan keberadaan alat kelaminnya yaitu sepasang *petasma* di pangkal kaki jalan ketiga atau segmen toraks ke delapan untuk udang mantis jantan dan *thelicum* untuk udang mantis betina di tengah-tengah kaki jalan pertama atau segmen toraks ke enam (Gambar 7) (Zamri et al., 2016). Selanjutnya, setiap sampel diukur panjang totalnya menggunakan mistar berketelitian 1 mm, kemudian dilakukan penimbangan bobot tubuh dengan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 g. Panjang total udang mantis diukur dari ujung rostral plate terdalam hingga ujung telson terluar (Manning, 1998).

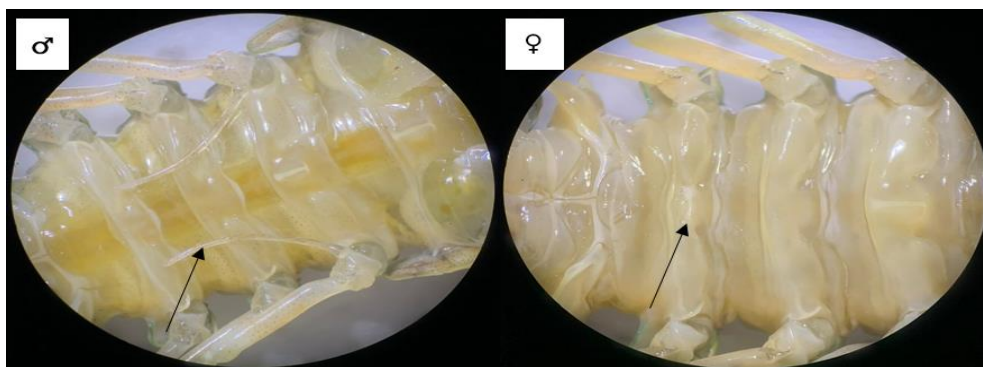
Sampel udang mantis yang telah dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, diukur panjang totalnya, dan ditimbang bobotnya, selanjutnya dibedah pada bagian dorsal untuk diamati gonadnya. Tahap perkembangan gonad dibedakan atas empat fase yaitu TKG I (*immature*), TKG II (*premature*), TKG III (*mature*), dan TKG IV (*post-mature*). Klasifikasi TKG mengikuti Vila et al. (2013) pada Tabel 1 dan Mulyono et al. (2017) pada Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kematangan gonad *Squilla mantis* betina (Vila et al., 2013)

Tingkat kematangan gonad	Ciri-ciri
Belum matang ( <i>Immature</i> )	Ovarium yang belum matang tidak terlihat tanpa diseksi atau dibedah. Betina yang belum dewasa menunjukkan telson monokromatik di sisi ventral telson. Gonad berbentuk tabung, halus, rapuh dan tembus cahaya. Fakta ini membuat sulit untuk mengenali dan memisahkan ovarium dari saluran pencernaan. Kelenjar semen tidak terlihat di daerah toraks ventral.
Berkembang ( <i>Developing</i> )	Ovarium yang berkembang memanjang di sepanjang perut dan hampir tidak terlihat melalui sisi ventral telson. Secara makroskopis gonad berwarna kuning dan memiliki aspek granular. Kelenjar semen mulai berkembang dan membentuk tiga garis paralel putih di sternit toraks keenam, ketujuh dan kedelapan.
Matang ( <i>Mature</i> )	Ovarium dewasa terlihat jelas melalui sisi ventral telson berbentuk segitiga kuning di tengah telson, yang mewakili ovarium yang menyatu. Kelenjar semen berkembang penuh dan membentuk 3 pita putih padat, terhubung secara medial.
Pasca pemijahan ( <i>Post spawning</i> )	TKG yang sulit dibedakan dengan TKG I, karena ovarium pasca pemijahan tidak terlihat melalui telson dan kelenjar semen menyusut dan hampir tidak terlihat secara eksternal.

Tabel 2. Klasifikasi tingkat kematangan gonad *Harpiosquilla raphidea* betina dan jantan (Mulyono et al., 2017)

Tingkat kematangan gonad	Udang betina	Udang jantan
Perkembangan awal	Ovarium transparan dan berwarna krem muda dan berada di antara organ pencernaan, sel telur belum terlihat. Pada telson bagian ventral terlihat bercak putih (standar RAL Grey white 9002) dan tidak terlihat warna kuning.	Testis berbentuk seperti benang, berada di sekitar usus dan testis berwarna terang atau transparan (standar Signal White RAL, 9003).
Perkembangan lanjutan	Ovarium berwarna kuning (standar RAL Zinc yellow 1018), tebal dan memenuhi 1/3 rongga perut dan gonad terlihat dari ujung belakang karapas sampai ujung depan telson. Pada telson mulai terlihat warna kuning di ujung segitiga dan telur telah mengisi telson.	Untaian testis semakin terlihat pada organ pencernaan dan semakin putih warnanya (standar RAL Oyster white 1013), mengisi 1/8 rongga perut.
Matang	Ovarium berwarna jingga (standar RAL Signal yellow 1003), bentuk telur terlihat dan memenuhi 2/3 rongga perut atau lambung hingga bagian dalam telson. Bagian bawah telson berwarna kuning dan jelas menunjukkan telur telah mengisi telson.	Testis mengisi ¼ rongga perut, berwarna krem (standar RAL Light ivory 1015), berbentuk seperti cabang dan penyebarannya meluas ke bagian telson.
Pasca kematangan	Ovarium memenuhi ¼ rongga perut, terlihat gonad dari berwarna orange menjadi merah pasir (standar RAL Sand yellow 4002), sisa telur jarang terlihat. Pada bagian bawah telson terlihat warna kuning dari sisa telur, dan volumenya lebih kecil dari TKG III.	Testis berkerut, warna cream pucat (standar RAL Green beige 1000), gonad mengisi 1/5 rongga perut.



Gambar 7. Ciri seksual udang mantis *Miyakella nepa* berdasarkan bentuk dan letak alat kelamin. Kiri: udang jantan (♂) dan kanan: udang betina (♀).

## 2.4 Parameter penelitian

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini merupakan analisis statistik deskriptif. Aplikasi yang digunakan dalam pengolahan data penelitian adalah aplikasi SPSS dan *Microsoft Excel* yang disajikan dalam bentuk gambar, histogram, dan grafik.

### 2.4.1. Hubungan panjang-bobot

Hubungan panjang-bobot tubuh menggunakan rumus sebagai berikut (Ricker, 1975):

$$W = aL^b$$

Keterangan:  $W$  = bobot tubuh (g),  $L$  = panjang tubuh (mm),  $a$  = konstanta (intersep), dan  $b$  = *slope* (penduga pola pertumbuhan bobot)

Persamaan di atas ditransformasikan dalam bentuk logaritma sehingga diperoleh persamaan linear sebagai berikut (Ricker, 1975):

$$\log W = \log a + b \log L$$

Pola pertumbuhan dapat dibedakan atas dua tipe, yaitu ketika nilai koefisien  $b=3$  menggambarkan pertumbuhan isometrik, dan ketika nilai  $b \neq 3$  menunjukkan pertumbuhan alometrik. Pertumbuhan alometrik terdiri atas alometrik negatif atau hipoalometrik jika nilai  $b < 3$  dan alometrik positif atau hiperalometrik jika  $b > 3$  (Omar et al., 2020). Untuk mengetahui apakah nilai ' $b$ '=3 atau ' $b$ ' $\neq$ 3, maka dilakukan uji-t pada tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Zar, 2014):

$$t_{\text{hitung}} = \left| \frac{3-b}{s_b} \right|$$

Keterangan:  $S_b$  = standard error dari nilai  $b$ . Jika nilai  $t_{\text{hitung}}$  lebih besar daripada  $t_{\text{tabel}}$  maka  $b$  berbeda dengan 3 (pertumbuhan alometrik), sedangkan jika  $t_{\text{hitung}}$  lebih kecil daripada  $t_{\text{tabel}}$  maka  $b$  sama dengan 3 (pertumbuhan isometrik).

Untuk mengetahui apakah regresi panjang-bobot antara udang mantis jantan dan betina berbeda atau tidak maka dilakukan pengujian menurut Omar (2016), dengan rumus sebagai berikut:

$$SE(b_1 - b_2) = \sqrt{(SE_{b_1})^2 + (SE_{b_2})^2}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{(b_1 - b_2)}{SE(b_1 - b_2)}$$

Keterangan:  $b_1$  = koefisien regresi individu jantan dan  $b_2$  = koefisien regresi individu betina.  $SE_{b_1}$  = simpangan kesalahan koefisien regresi individu betina,  $SE_{b_2}$  = simpangan kesalahan koefisien regresi individu jantan.

#### 2.4.2. Faktor kondisi

Jika pola pertumbuhan yang diperoleh isometrik, rumus faktor kondisi yang digunakan adalah sebagai berikut (Omar, 2016):

$$K = \frac{100000 W}{L^3}, \text{ atau } PI = \frac{W}{L^3} \times 10^5$$

Keterangan:  $W$  = bobot rata-rata udang (g),  $L$  = panjang rata-rata udang (mm)

Jika pola pertumbuhan yang diperoleh alometrik, maka faktor kondisi dihitung dengan menggunakan faktor kondisi relatif yang memiliki rumus sebagai berikut :

$$Pln = \frac{Wb}{aL^b} \text{ atau } Pln = \frac{Wb}{W^*}$$

Keterangan:  $Wb$  = bobot tubuh (g),  $aL^b$  = hubungan bobot panjang yang diperoleh,  $W^*$  = bobot tubuh dugaan (g)

#### 2.4.3. Nisbah kelamin

Penentuan nisbah kelamin didasarkan pada jumlah perolehan spesies jantan dan betina yang dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Effendie, 1979) :

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B}$$

Keterangan:  $NK$  = nisbah kelamin,  $\sum J$  = jumlah udang jantan (ekor),  $\sum B$  = jumlah udang betina (ekor)

Penentuan nisbah kelamin jantan dan betina secara keseluruhan menggunakan koreksi kontinuitas uji *chi-square* sebagai berikut (Sudjana, 2005).

$$X^2 = \frac{(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2})^2}{n\pi_0(1 - \pi_0)}$$

Keterangan:  $x$  = jumlah sampel yang diamati,  $n$  = jumlah keseluruhan sampel,  $\pi_0 = \frac{1}{2}$



Untuk mengetahui nisbah kelamin jantan dan betina secara keseluruhan, apakah sama dengan 1,00:1,00 atau berbeda maka digunakan uji *chi-square* sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:  $O_i$  (*observed frequency*) = frekuensi pengamatan individu jantan atau betina,  $E_i$  (*expected frequency*) = frekuensi harapan individu jantan dan betina.

Penentuan perbedaan nisbah kelamin antarwaktu pengambilan sampel, antartingkat kematangan gonad, dan antarlokasi pengambilan sampel menggunakan uji *chi-square* yang disusun dalam bentuk tabel kontingensi sebagai berikut:

$$E_i = \frac{(n_{i0} \times n_{0j})}{n}$$

Keterangan:  $E_i$  = frekuensi teoritik yang diharapkan terjadi,  $n_{i0}$  = jumlah pengamatan pada baris ke- $i$ ,  $n_{0j}$  = jumlah kolom ke- $j$ ,  $n$  = jumlah frekuensi dari nilai pengamatan.

#### 2.4.4. Seksualitas dan frekuensi kematangan gonad

Perkembangan gonad udang mantis ditentukan dengan pengamatan morfologi berdasarkan penampilannya, seperti warna, ukuran dan bentuknya. Perkembangan gonad dianalisis dengan menggunakan histogram untuk melihat sebarannya pada setiap waktu pengambilan sampel. Analisis ini digunakan untuk melihat kondisi reproduksi udang berdasarkan sebaran yang dominan dari setiap tahapan perkembangannya. Dominansi perkembangan gonad pada TKG I dan II menunjukkan kondisi populasi udang mantis yang belum matang gonad, pada TKG III dan IV menunjukkan kondisi populasi udang mantis yang telah matang gonad.

#### 2.4.5. Ukuran pertama kali matang gonad

Penentuan banyak kelas dan interval yang terbentuk untuk perhitungan ukuran pertama kali matang gonad menggunakan aturan Sturges (Sudjana, 2005):

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:  $k$  = banyak kelas,  $n$  = banyak data

Penentuan ukuran pertama kali matang gonad menggunakan metode Spearman-Kärber (Udupa, 1986), dengan rumus sebagai berikut:

$$\log m = X_k + \frac{x}{2} - (X \sum P_i)$$

jika  $\alpha = 0,05$ , 95% adalah batas-batas kepercayaan, dari  $m$  adalah:

$$M = \text{antilog} \left[ m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \frac{(p_i - q_i)}{(n_i - 1)}} \right]$$

Keterangan:  $m$  = logaritma panjang udang pada saat pertama kali matang gonad,  $X_k$  = logaritma nilai tengah pada saat pertama kali matang gonad 100%,  $X$  = selisih logaritma nilai tengah,  $p_i$  = proporsi udang matang gonad pada kelas ke- $i$  ( $p_i = r_i / n_i$ ),  $r_i$  = jumlah udang matang gonad pada kelas ke- $i$ ,  $n_i$  = jumlah udang yang matang gonad pada kelas ke- $i$ ,  $q_i = 1 - p_i$ ,  $M$  = ukuran rata-rata panjang udang pertama kali matang gonad