

**PENGARUH PENGAYAAN IKAN RUCAH DENGAN JEROAN TERIPANG
SUSU (*Holothuria fuscogilva*) FERMENTASI TERHADAP PENINGKATAN
KUALITAS SPERMATOZOA UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)**

SKRIPSI

MUHAMMAD DARHAN HIBATURRAHMAN



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PENGAYAAN IKAN RUCAH DENGAN JEROAN TERIPANG
SUSU (*Holothuria fuscogilva*) FERMENTASI TERHADAP INDEKS
KEMATANGAN GONAD DAN KUANTITAS SPERMATOZOA UDANG WINDU
(*Penaeus Monodon*)

Disusun dan diajukan oleh

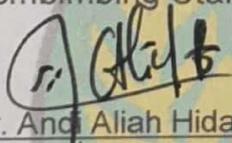
MUHAMMAD DARHAN HIBATURRAHMAN
L221 16 515

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 13 April 2022

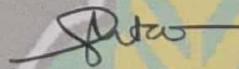
Menyetujui

Pembimbing Utama



Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si.M.Si
NIP. 19800502 200501 2 002

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujiaya, M.Si
NIP. 19650123 198903 2 003

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sriwulan, MP
NIP. 19660603 199103 2 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Darhan Hibaturrahman
NIM : L221 16 515
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul: "Pengaruh Pengayaan Ikan Rucah Dengan Jeroan Teripang Susu (*Holothuria Fuscogilva*) Fermentasi Terhadap Indeks Kematangan Gonad Dan Kuantitas Spermatozoa Udang Windu (*Penaeus Monodon*)" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 13 April 2022



Muhammad Darhan Hibaturrahman
NIM. L221 16 515

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya bertanda tangan di bawah ini:

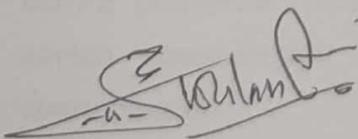
Nama : Muh Darhan Hibaturrahman
NIM : L221 16 515
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

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

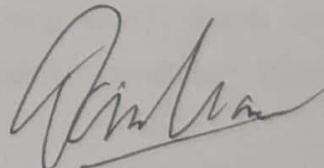
Makassar, 13 April 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Budidaya Perairan,

Penulis,



Dr. Ir. Sriwulan, M.P.
NIP. 19660630 199003 2 002



Muh Darhan Hibaturrahman
NIM. L221 16 022

ABSTRAK

Muh Darhan Hibaturrahman. L221 16 515. "Pengaruh Pengayaan Ikan Rucah Dengan Jeroan Teripang Susu (*Holothuria Fuscogilva*) Fermentasi Terhadap Indeks Kematangan Gonad Dan Kuantitas Spermatozoa Udang Windu (*Penaeus Monodon*)" dibimbing oleh **Andi Aliah Hidayani** sebagai pembimbing utama, dan **Yushinta Fujaya** sebagai pembimbing anggota.

Jeroan teripang susu (*Holothuria fuscogilva*) merupakan limbah yang masih kurang termanfaatkan dalam bidang akuakultur. Jeroan teripang mengandung hormon *testosteron* dan asam lemak yang dapat dimanfaatkan oleh induk udang windu untuk peningkatan jumlah *spermatozoa* dan kualitas induk. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis terbaik fermentasi jeroan teripang susu (*Holothuria fuscogilva*) dalam pengayaan ikan rucah terhadap Indeks Kematangan Gonad dan peningkatan kuantitas *spermatozoa* udang windu (*Penaeus monodon*). Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar pada bulan Agustus sampai September 2021. Hewan uji yang digunakan yaitu induk udang windu jantan sebanyak 36 ekor dengan bobot rata-rata 83,61 g. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi 3 kali sehari dengan dosis 10% dari biomassa selama 28 hari. Metode rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan A yaitu pemberian pakan ikan rucah tanpa campuran fermentasi jeroan teripang sebagai kontrol, perlakuan B yaitu pemberian pakan ikan rucah dicampur 25ml fermentasi jeroan teripang, perlakuan C yaitu pemberian pakan ikan rucah dicampur 50ml fermentasi jeroan teripang, serta perlakuan D yaitu pemberian pakan ikan rucah dicampur 75ml fermentasi jeroan teripang. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik dengan jumlah *spermatozoa* tertinggi terdapat pada perlakuan C (pakan ikan rucah dicampur 50ml fermentasi jeroan teripang), namun tidak berpengaruh pada Indeks Kematangan Gonad, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak jeroan teripang pada udang windu dapat meningkatkan jumlah *spermatozoa*, meskipun nilai IKG tidak selalu konsisten dengan jumlah *spermatozoa*.

Kata kunci: Jeroan teripang, udang windu, fermentasi, spermatozoa, reproduksi, testosteron.

ABSTRACT

Muh Darhan Hibaturrahman. L221 16 515. "The Effect of Enrichment of Garbage Fish With Offal Milk Sea Cucumber (*Holothuria Fuscogilva*) Fermentation on Gonad Maturity Index and Spermatozoa Quantity of Windu Shrimp (*Penaeus Monodon*)" advised by **Andi Aliah Hidayani** as main advisor, and **Yushinta Fujaya** as co-advisor.

Sea cucumber offal (*Holothuria fuscogilva*) is a waste that is still underutilized in aquaculture. Sea cucumber innards contain the hormone *testosterone* and fatty acids that can be utilized by tiger prawns to increase the number of *spermatozoa* and brood quality. This study aimed to determine the best dose of fermented sea cucumber viscera (*Holothuria fuscogilva*) in enriching trash fish on Gonad Maturity Index and increasing the quantity of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) spermatozoa. This research was conducted at the Takalar Brackish Water Cultivation Fisheries Center from August to September 2021. The test animals used were 36 male tiger prawns with an average weight of 83.61 g. Feeding was done with a frequency of 3 times a day with a dose of 10% of the biomass for 28 days. The research design method used was Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely feeding trash fish without a mixture of fermented sea cucumber innards as a control, treatment B namely feeding trash fish mixed with 25ml fermented sea cucumber innards, C namely feeding fish trash mixed with 50 ml of fermented sea cucumber innards, and treatment D, namely feeding trash fish mixed with 75 ml of fermented sea cucumber offal. The results showed that the best treatment with the highest number of spermatozoa was found in treatment C (trash fish feed mixed with 50 ml of fermented sea cucumber innards), but had no effect on the Gonad Maturity Index, so it can be concluded that the administration of sea cucumber offal extract on tiger prawns can increase the number of *spermatozoa*, although the IKG value is not always consistent with the number of *spermatozoa*.

Keywords: sea cucumber offal, tiger prawns, fermentation, spermatozoa, reproduction, testosterone.

**PENGARUH PENGAYAAN IKAN RUCAH DENGAN JEROAN
TERIPANG SUSU (*HOLOTHURIA FUSCOGILVA*) FERMENTASI
TERHADAP INDEKS KEMATANGAN GONAD DAN KUANTITAS
SPERMATOZOA UDANG WINDU (*PENAEUS MONODON*)**

OLEH:

MUH DARHAN HIBATURRAHMAN

L221 16 515

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas
Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul “Pengaruh Pengayaan Ikan Rucah Dengan Jeroan Teripang Susu (*Holothuria Fuscogilva*) Fermentasi Terhadap Indeks Kematangan Gonad Dan Kuantitas Spermatozoa Udang Windu (*Penaeus Monodon*)”. ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Dalam penulisan skripsi ini, banyak kendala dan kesulitan yang penulis hadapi. Namun berkat bantuan dari berbagai pihak sehingga semua itu dapat terselesaikan dengan baik. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini terutama kepada:

1. Orang tua yang saya sayangi, hormati, dan banggakan Ibu **Darmawati**, Bapak **Alm.Burhan Yusuf** dan Bapak **Burhanuddin**. Terima kasih atas do'a-do'a baik yang tak henti-hentinya, serta kasih sayangnya selama ini dan memberikan bantuan kepada penulis dalam bentuk apapun.
2. Bapak **Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, M.P** selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si** selaku pembimbing utama, dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si** selaku Pembimbing anggota yang selama ini telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi dan afirmasi dalam pelaksanaan penelitian hingga selesainya tulisan ini.
7. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si** dan Ibu **Dr. Marlina Ahmad, S.Pi., M.Si** selaku penguji yang memberikan masukan berupa saran dan kritik yang sangat membangun.
8. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si** Selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi dan arahan kepada penulis selama

menjalani pendidikan, sehingga dapat menyelesaikan studi di Universitas Hasanuddin.

9. Bapak **Supito, S.Pi, M.Si** selaku kepala Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAB) Takalar yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Bapak **Haruna S.Pi** selaku kepala teknisi lokasi tiga BPBAB Takalar, yang telah mengizinkan dan membimbing penulis melaksanakan penelitian
11. **Bapak Thamrin, Bapak Syamsir Syam, Bapak Baharuddin S.Pi, Bapak Daniel Tulak, Bapak Saddang, Bapak Chaeruddin, Bapak Saleh, Bapak Risman, Kak Erick, Kak Joko, Kak Charles, Ardi, Aldi, dan Tuti** selaku pegawai dan teknisi di BPBAB Takalar yang selalu siap berbagi ilmu dan arahan selama penulis melaksanakan Penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan selama penelitian **Ahmad Radhifan Imam Wahyudi Duni** dan **M.B.J Mubaraq Muchtar** yang senantiasa bekerja sama dengan penulis seta memberikan bantuan, motivasi dan afirmasi kepada penulis hingga selesainya tulisan ini.
13. Teman-teman Sperma part 2: **Latifah Baharuddin, Muh Fatratullah, Sitti Fatimah Azzahrah** yang selalu memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis
14. Teman-teman Sahabat: **Rika Rahayu, Fitriani, Lestari Permatasari, Nurul Rahma, Muhlisa Darwis, Nabila Erliana** yang selalu memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis
15. Teman-teman seperjuangan NWNC dari SMA Athirah: **Afdhal, Angga, Affandi, Kadafi, Wisnu, Capu, Doel, Iben, Batara, Rolly, Tio, Dungdung, Adit, Fathir** yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis
16. Teman-teman **BPH HMJ KEMAPI Periode 2019-2020** yang senantiasa memberikan dukungan semangat nasehat dan doanya.
17. Teman-teman saya **BDP 2016** yang senantiasa memberikan dukungan semangat nasehat dan doanya.
18. Teman-teman saya **Clarias Batrachus 2016** yang senantiasa memberikan dukungan semangat nasehat dan doanya.
19. Teman-teman saya Tae : **Agoeng, Danty, Nabilah** yang senantiasa memberikan dukungan semangat nasehat dan doanya.
20. Teman-teman saya **Sastra** yang senantiasa memberikan dukungan semangat nasehat dan doanya.
21. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Skripsi ini.

22. Teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu disini yang pernah selalu memberikan saya semangat untuk mengerjakan skripsi, penelitian dan wisuda dengan cepat.
23. Kepada saya sendiri yang selalu semangat, tidak pernah menyerah, dan tidak pernah mengeluh dari awal sampai selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu melalui kesempatan ini, penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, Aamiin Ya Rabbal Aalamiin.

Makassar, 13 April 2022



Muh Darhan Hibaturrahman

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Muh Darhan Hibaturrahman. Lahir di Makassar, 11 April 1998 merupakan anak dari pasangan Burhan Yusuf dan Darmawati. Penulis beralamat di Perumahan Bukit Baruga Jl. Tanjung Pinang 3 No.16, Kota Makassar.

Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan sekolah dasar di SD ISLAM ATHIRAH 1 MAKASSAR pada Tahun 2009, SMP ISLAM ATHIRAH 1 MAKASSAR pada Tahun 2013 dan SMA ISLAM ATHIRAH 1 MAKASSAR pada Tahun 2016. Sekarang, penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester XI program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis aktif dalam lembaga internal dan eksternal kampus yaitu Keluarga Mahasiswa Profesi Budidaya Perairan, Himpunan Mahasiswa Jurusan Keluarga Mahasiswa Perikanan FIKP Unhas, Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Perikanan Unhas, Himpunan Mahasiswa Perikanan Indonesia.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
BIODATA PENULIS	xii
DAFTAR ISI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>).....	3
B. Teripang (<i>Holothuridae</i>)	7
C. Ikan Layang (<i>Decapterus</i>)	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat.....	14
B. Pakan	14
C. Fermentasi Jeroan Teripang susu (<i>Holothuria fuscogilva</i>)	14
D. Hewan Uji	14
E. Wadah Pemeliharaan	14
F. Pemberian Pakan Uji	15
G. Rancangan Percobaan	15
H. Indeks Kematangan Gonad	15
I. Jumlah Spermatozoa	15
J. Analisis Data	16
BAB IV HASIL	17
A. Indeks Kematangan Gonad	17
B. Jumlah Spermatozoa	18
C. Kualitas Air	19
BAB V PEMBAHASAN	20
A. Indeks Kematangan Gonad	20
B. Jumlah Spermatozoa	22
C. Kualitas Air	25
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	25

A. Kesimpulan	25
B. Saran	25

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	3
Gambar 2. Siklus Hidup Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	5
Gambar 3. Ikan Layang (<i>Decapterus</i>)	8
Gambar 4. Teripang (<i>Holothuridae</i>).....	9
Gambar 5. Gonad Induk Udang Windu Jantan	17
Gambar 6. Rata-rata Jumlah Spermatozoa Udang Windu.....	18
Gambar 7. Tampilan Kepadatan <i>spermatozoa</i>	19
Gambar 8. Warna <i>spermatofor</i> induk udang windu.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Teripang.....	9
Tabel 2. Indeks Kematangan Gonad.....	17
Tabel 3. Kualitas Air	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Jumlah Spermatozoa Induk Udang Windu Jantan	32
Lampiran 2 Analisis Data Jumlah Spermatozoa Induk Udang Windu Jantan.....	32
Lampiran 3. Bobot Rata-Rata Induk Udang Windu Jantan	33
Lampiran 4. Rata-rata Bobot Gonad Induk Udang Windu Jantan	33
Lampiran 5. Data Indeks Kematangan Gonad (IKG) Induk Udang Windu Jantan	33
Lampiran 6. Analisis Data Indeks Kematangan Gonad (IKG) Gonad Induk Udang Windu Jantan	34
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan.....	35

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan salah satu komoditas unggulan di sektor perikanan budidaya yang telah memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap peningkatan devisa negara. Udang windu juga merupakan udang asli Indonesia yang mudah dibudidayakan di perairan payau. Oleh karena itu budidaya udang windu mengalami perkembangan yang sangat pesat sehingga peluang bisnis untuk budidaya udang windu banyak diminati. Permintaan pasar terhadap udang windu sangat tinggi, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Pencapaian target yang belum memenuhi kebutuhan pasar diduga karena beberapa faktor diantaranya kualitas induk, jumlah dan kualitas pakan yang diberikan yang berpengaruh terhadap benih yang dihasilkan (Haryati *et al.*, 2010).

Saat ini terdapat berbagai kendala untuk menunjang produksi udang windu khususnya pada induk adalah persentase induk matang sangat rendah, tingkat kematangan akhir tidak sebaik induk alam, kematangan gonad jantan dan betina tidak sinkron, perkawinan alami tidak terjadi, pemijahan tertunda, daya tetas telur rendah, sintasan larva rendah dan rendahnya kepadatan *spermatozoa* pada udang windu jantan (Laining *et al.*, 2014; 2015; Prasetyo, 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas kami mencoba untuk meningkatkan kepadatan *spermatozoa* induk udang windu jantan yang disebabkan karena kekurangan *mikro nutrien* yang berperan dalam produksi sperma yang berkualitas diantaranya asam amino tertentu seperti *arginin* dan *karnitin* serta vitamin dan mineral tertentu seperti seng (Zn) dan, kalium (K) (Laining *et al.*, 2014). Kondisi *spermatozoa* sangat berpengaruh terhadap *fertilitas*, dimana *spermatozoa* yang baik akan meningkatkan proses keberhasilan perkawinan secara alami pada tambak maupun bak terkontrol. Dengan demikian kualitas udang windu jantan sangat ditentukan oleh jenis dan beranekaragam makanan yang dimakan yang ditunjang lingkungan perairan yang baik sehingga jumlah *spermatozoa* yang dihasilkan semakin meningkat (Lante *et al.*, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan jumlah *spermatozoa* pada udang windu yaitu dengan memberikan pakan yang dapat menunjang keberhasilan produksi sperma yang berkualitas seperti cumi-cumi dan cacing laut, namun, cumi-cumi dan cacing laut ini bernilai ekonomis dan bersaing dengan manusia sehingga memiliki harga yang relatif tinggi. Oleh karena itu kami mencoba menggunakan pakan alternatif yaitu ikan rucah yang dikombinasikan fermentasi jeroan teripang. Pertimbangan pemilihan ikan rucah karena harganya relatif lebih murah meskipun kandungan nutrisinya tidak seperti cumi-cumi dan cacing laut. Rendahnya kandungan nutrisi pada ikan rucah diantisipasi dengan

campuran fermentasi jeroan teripang yang dapat memperkaya kandungan nutrisi pada ikan rucah sehingga dapat menyamai kandungan nutrisi yang terdapat pada cumi-cumi dan cacing laut.

Pakan ikan rucah yang digunakan adalah ikan layang (*Decapirus spp*), selain karena ketersediaan ikan layang yang melimpah juga karena ikan layang memiliki kandungan nutrisi yang baik. Komposisi kimia ikan layang yaitu kadar air 76%, protein 20,6%, lemak 1,3%, dan abu 1,4% (Burhanuddin *et al.*, 1983). Adapun jeroan teripang dipilih sebagai campuran pada pakan ikan rucah karena jeroan teripang merupakan limbah yang masih sedikit termanfaatkan dan memiliki kandungan hormon testosteron yang tinggi yang berpengaruh terhadap peningkatan kepadatan dan kualitas spermatozoa. Sutyarso & Busman (2003) melaporkan bahwa banyaknya kandungan testosteron sangat berhubungan dengan jumlah dan kualitas spermatozoa. Menurut Rachmawati *et al.* (2014) bahwa korelasi positif yang terjadi antara kadar hormon testosteron dengan kualitas sperma disebabkan karena hormon testoteron berperan penting bagi suatu tahap atau lebih dalam pembelahan sel-sel germinal untuk membentuk spermatozoa.

Dalam penelitian ini kami mencoba memanfaatkan campuran fermentasi jeroan teripang dan pakan ikan rucah sebagai bahan yang digunakan untuk meningkatkan kepadatan spermatozoa udang windu. Jeroan teripang yang kami gunakan difermentasikan menggunakan bantuan enzim mikroorganisme seperti bakteri dan jamur agar lebih mudah dicerna sehingga nutrisi pakan lebih mudah diserap oleh udang dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis terbaik dari fermentasi jeroan teripang susu (*Holothuria fuscogilva*) dalam pengayaan ikan rucah terhadap Indeks Kematangan Gonad dan peningkatan kuantitas *spermatozoa* udang windu (*Penaeus monodon*).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pemanfaatan limbah jeroan teripang terhadap kepadatan *spermatozoa* udang windu serta sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Udang Windu (*Penaeus monodon*)

1. Morfologi

Udang windu atau dalam bahasa latinnya disebut *Penaeus monodon*, merupakan salah satu dari sekian banyak jenis udang-udangan yang bisa dimanfaatkan untuk kehidupan manusia, terutama sebagai bahan konsumsi. Udang windu tergolong sebagai spesies dari kelas *crustacea* dan filum *arthropoda*. Udang digolongkan ke dalam hewan *crustacea* karena mereka memiliki lapisan keras yang disebut *carapace*, sedangkan penggolongan udang windu ke dalam filum *arthropoda* karena mereka memiliki tubuh yang tersegmentasi atau terbagi menjadi segmen-segmen serta sendi-sendi (Herlina *et al.*, 2017).

Secara umum morfologi udang windu (Gambar 1) terdiri dari dua bagian yaitu *chepalothorax* dan *abdomen* yang terbagi dalam 20 ruas badan. *Chepalothorax* terdiri dari 14 ruas (6 ruas di kepala dan 8 ruas di dada) dan 6 segmen lainnya berada di *abdomen* *chepalothorax* dibungkus oleh karapaks yang tebal dan kuat, berfungsi sebagai pelindung. Bagian kepala terdapat sepasang mata bertangkai pada ruas pertama, sepasang antena I, antena II, *mandibula*, *maxilla* I, *maxilla* II. Ruas bagian dada terdiri atas sepasang *maxillaped* I,II,III dan 5 pasang perepeopod I,II,III,IV, dan V. Ruas *abdomen* terdiri dari 6 segmen yang dilengkapi dengan 5 pasang *pleopod* dan sepasang *uropodi* (Faqih, 2013).



Gambar 1. Morfologi udang windu (*Penaeus monodon*)(Dokumentasi pribadi)

2. Habitat

Habitat udang berbeda-beda tergantung dari jenis dari persyaratan hidup dari tingkatan dalam daur hidupnya. Udang windu bersifat *euryhaline* yakni bisa hidup di laut yang berkadar garam tinggi hingga perairan payau yang berkadar garam rendah. Udang windu juga bersifat *benthik*, hidup pada permukaan dasar laut yang lumer (*soft*) terdiri dari

campuran lumpur dan pasir terutama perairan berbentuk teluk dengan aliran sungai yang besar dan pada *stadium post larva* ditemukan di sepanjang pantai dimana pasang terendah dan tertinggi berfluktuasi sekitar 2 meter dengan aliran sungai kecil, dasarnya berpasir atau pasir lumpur (Amri, 2003).

Hutan *mangrove* merupakan habitat udang, hal ini ditandai oleh perpaduan antara tekstur dasar perairan hutan *mangrove* (berlumpur) dengan sistem perakaran *vegetasi* penyusun hutan *mangrove*, terlebih-lebih larva dan udang muda yang kondisinya masih lemah, akan terlindung dari serangan arus dan aliran air yang deras serta terhindar dari binatang pemangsa (Toro dan Soegiarto, 1979).

Pada siang hari, udang hanya membenamkan diri pada lumpur maupun menempelkan diri pada sesuatu benda yang terbenam dalam air (Soetomo, 2000). Apabila keadaan lingkungan tambak cukup baik, udang jarang sekali menampakkan diri pada siang hari. Apabila pada suatu tambak udang tampak aktif bergerak di waktu siang hari, hal tersebut merupakan tanda bahwa ada yang tidak sesuai. Ketidaksesuaian ini disebabkan oleh jumlah makanan yang kurang, kadar garam meningkat, suhu meningkat, kadar oksigen menurun, ataupun karena timbulnya senyawa-senyawa beracun (Suyanto dan Mujiman, 1994).

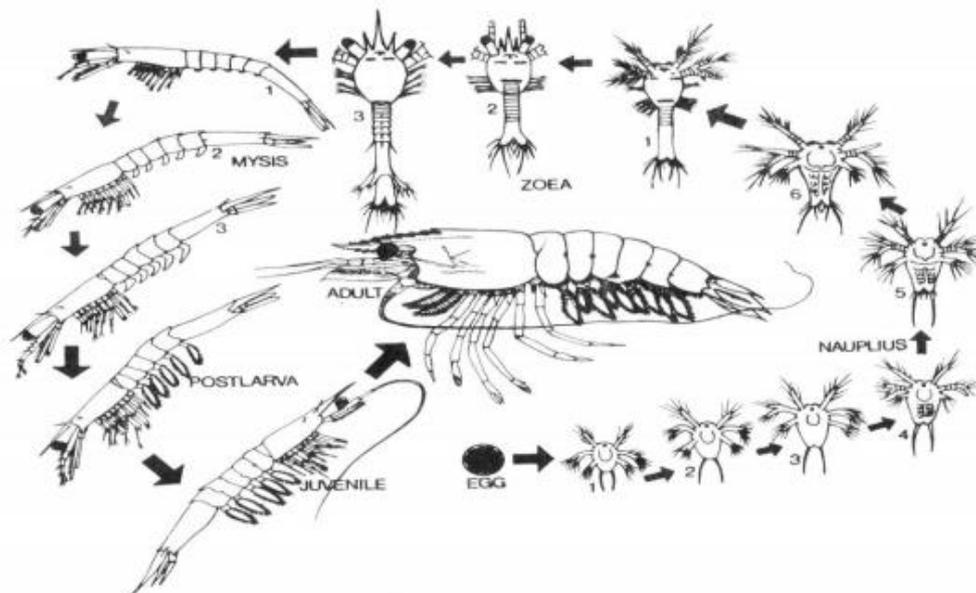
3. Siklus Hidup

Perkembangan dan pertumbuhan larva udang windu mengalami beberapa perubahan bentuk dan pergantian kulit (*moulting*). Secara umum pergantian kulit larva dimulai dari menetas sampai menjadi post larva (PL) yang siap untuk ditebar dalam tambak. Ada empat fase larva udang windu yang perlu diketahui yaitu: fase *nauplius*, *zoea*, *mysis* dan *post larva*.

Setelah telur menetas, larva udang windu mengalami perubahan bentuk beberapa kali seperti pada gambar diatas yaitu:

Periode *nauplius* atau periode pertama larva udang periode ini dijalani selama 46-50 jam dan larva mengalami enam kali pergantian kulit, periode *zoea* atau periode kedua periode ini memerlukan waktu sekitar 96-120 jam dan pada saat itu larva mengalami tiga kali pergantian kulit, periode *mysis* atau periode ketiga, periode ini memerlukan waktu 96-120 jam dan larva mengalami pergantian kulit sebanyak tiga kali, habitat pada periode larva ini (*nauplius*, *zoea*, dan *Mysis*) masih berada disekitar induk di laut lepas dan bersifat benthic, namun muda hanyut dipengaruhi arus dan gelombang menuju muara sungai dan tepi pantai. Periode *post larva* (PL) atau periode keempat Udang windu mencapai sub *stadium post larva* sampai 20 tingkatan. Ketika mencapai periode ini udang lebih menyukai perairan payau dengan salinitas 25-35 ppt atau terdapat di tepi-tepi pantai, bersifat pelagis,

Periode *juvenil* atau periode kelima. *Juvenil* merupakan udang muda yang menyukai perairan dengan salinitas 20-25 ppt, dan biasanya terdapat muara muara sungai, hidupnya bersifat benthis, yaitu suka berdiam di dekat dasar perairan. Periode udang dewasa periode ini berlangsung setelah periode *juvenil* hingga udang siap berkembang biak. Setelah matang kelamin dan matang gonad, udang dewasa akan kembali ke laut dalam untuk melakukan pemijahan. Udang dewasa menyukai perairan payau dengan salinitas 15-20 ppt (Soetomo, 2000).



Gambar 2. Siklushidup udang windu (*Penaeus monodon*) (Murtidjo, 2009).

4. Reproduksi Udang Windu

Sistem reproduksi *Penaeus monodon* betina terdiri dari sepasang *ovarium*, *oviduk*, lubang *genital*, dan *thelycum*. *Oogonia* diproduksi secara *mitosis* dari *epitelium germinal* selama kehidupan *reproduktif* dari udang betina. *Oogonia* mengalami *meiosis*, berdiferensiasi menjadi *oosit*, dan dikelilingi oleh sel-sel *folikel*. *Oosit* yang dihasilkan akan menyerap material kuning telur (*yolk*) dari darah induk melalui sel-sel *folikel* (Wyban *et al.*, 1991).

Organ reproduksi utama dari udang jantan adalah testes, *vas deferensia*, *petasma*, dan *apendiks maskulina*. Sperma udang memiliki *nukleus* yang tidak terkondensasi dan bersifat non *motil* karena tidak memiliki *flagela*. Selama perjalanan melalui *vas deferens*, sperma yang berdiferensiasi dikumpulkan dalam cairan *fluid* dan melingkupinya dalam sebuah *chitinous spermatophore* (Wyban *et al.*, 1991).

Salah satu organ reproduksi yang terdapat pada udang windu adalah *spermatofor* yang terbentuk di terminal *ampul*. *Spermatofor* adalah kantong yang berisi sperma yang

sudah matang. *Spermatofor* berfungsi sebagai alat transportasi sperma dari induk jantan ke induk betina dan juga sebagai lapisan pelindung sperma selama proses transfer dan penyimpanan dalam telikum udang. Proses perkembangan dan struktur pembentuk *spermatofor* ini berfungsi untuk memudahkan proses memanipulasi gametnya sebagai bagian dari upaya aplikasi bioteknologi pada produksi benih udang windu. Formasi *spermatofor* dipengaruhi oleh umur dan ukuran serta kondisi lingkungan dimana udang windu jantan dipelihara. Faktor yang berpengaruh langsung pada performa reproduksi udang windu termasuk mutu *spermatofor* adalah nutrisi dan lingkungan (Lante dan Laining, 2016).

5. *Spermatozoa* Udang Windu

Udang windu jantan yang berkualitas merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam pembenihan untuk menghasilkan telur dan larva dengan sintasan yang tinggi. Gonad pada induk jantan akan menghasilkan *spermatozoa* melalui proses *spermatogenesis*. Proses *spermatogenesis* pada udang windu terbagi menjadi 2 tahap besar, diantaranya (1) *spermatositogenesis* yang meliputi pembentukan *spermatogonia* yang kemudian mengalami pembelahan secara *mitosis* menjadi *spermatosit* primer (*diploid*) dan menjadi *spermatosit* sekunder (*haploid*) dengan pembelahan secara *meiosis*, (2) *spermiogenesis* yang meliputi pembentukan *spermatid* yang kemudian bertransformasi menjadi *spermatozoon* dan menjadi *spermatozoa*. Pada krustase, termasuk udang memiliki kantong penyimpanan *spermatozoa* yang disebut *spermatofor* (Feng, 2018).

Spermatofor memegang peranan penting dalam pemindahan dan penyimpanan *spermatozoa* pada udang, sehingga kualitasnya harus dijaga. Salah satu ciri *spermatofor* yang baik adalah tidak terdapat *melanisasi* pada permukaannya (Khasani, 2012). Menurut Lante *et al.* (2014), *spermatopor* yang kurang baik seperti adanya *melanisasi*, berwarna bening, lembek dan tidak keras, sedangkan *spermatopor* yang baik kelihatan berwarna putih susu, padat dan kenyal. Lante *et al.* (2014) mengemukakan bahwa bobot *spermatofor* tidak berkorelasi positif dengan jumlah sel *spermatozoa* dalam *spermatofor*. *Spermatofor* tidak hanya disusun oleh *spermatozoa* tetapi juga disusun oleh jaringan lapisan luar *spermatopor* yaitu *mukopolisakarida* yang terdiri dari bahan *basophilic* dan *eosinophilic* (Lante *et al.*, 2014). Namun, kualitas *spermatofor* merupakan parameter yang penting dalam menentukan kualitas sperma pada udang penaeid (Harlioglu *et al.*, 2018). Faktor yang berpengaruh langsung pada performa reproduksi udang windu termasuk mutu *spermatofor* adalah nutrisi dan lingkungan (Lante dan Laining, 2016).

Menurut Laining *et al.* (2014) *spermatofor* belum matang menunjukkan warna yang cenderung bening sedangkan *spermatofor* yang menunjukkan warna putih merupakan

spermatofor yang memiliki kepadatan *spermatozoa* yang baik. Banyaknya jumlah sel sperma yang dapat dikeluarkan dari satu induk jantan tergantung pada umur, ukuran dan frekuensi pengeluaran sperma.

Berdasarkan penelitian Shailender *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kepadatan sperma udang windu jantan sebesar $39,47 \times 10^6$ sel/ml (kategori warna *spermatozoa* cenderung bening) dianggap jumlah *spermatozoa* yang masih kurang normal sehingga belum dapat melakukan pembuahan dengan sempurna. Selanjutnya Lante *et.al.* (2014) menambahkan bahwa jumlah *spermatozoa* yang hanya berkisar $13,32 \times 10^6 - 17,33 \times 10^6$ sel/ml terkategori *spermatozoa* abnormal/mati (indikator warna bening dan encer) dan jumlah *spermatozoa* yang berkisar $89,31 - 159,44 \times 10^6$ sel/ml terkategori jumlah *spermatozoa* yang normal dengan indikator warna *spermatofor* putih atau putih pekat.

B. Ikan Layang (*Decapterus spp*)

1. Morfologi

Ikan layang (*Decapterus spp.*), termasuk komponen perikanan *pelagis* yang penting di Indonesia dan biasanya hidup bergerombol dengan ikan lain seperti lemuru (*Sardinella sirm*), tembang (*Sardinella fimbriata*, *S. perforata*), kembung (*Rastrelliger kanagaa*, *R. brachysoma*), selar (*Canax sp.*), dan ekor kuning (*Caerio sp.*). Diperairan Indonesia terdapat 5 jenis yang umum dijumpai yaitu *Decapterus spp*, *D. russelli*, *D. macrosoma*, *D. kurroides*, dan *D. maruadsi*. Kelima jenis tersebut terdapat pula di perairan Maluku (Weber and Beaufort, 1931). Nama ilmiah ikan layang adalah *Decapterus spp.* yang terdiri dari dua suku kata yaitu Deca berarti sepuluh dan pteron bermakna sayap. Jadi *Decapterus* berarti ikan yang mempunyai sepuluh sayap. Nama ini dan kaitannya dengan ikan layang berarti jenis ikan yang mampu bergerak sangat cepat di air laut. Kecepatantinggi ini memang dapat dicapai karena bentuknya seperti cerutu dan sisiknya sangat halus. Weber and Beaufort (1931) menggolongkan ikan layang pada suku *Carangidae*, bangsa *Percomorphi*, kelas *Pisces*, marga *Decapterus* dan jenis *Decapterus spp.* Marga *Decapterus* ini mempunyai tanda khusus yaitu sebuah *finlet* yang terdapat di belakang sirip punggung dan siripdubur, mempunyai bentuk yang bulat memanjang dan pada bagian belakang garis sisi (*lateral line*) terdapat sisik-sisik berlengir (*lateral scute*). Beberapa pakar dari mancanegara dalam penelitiannya mendapatkan jumlah jenis dari marga *Decapterus* ini di beberapa tempat diantaranya: Weber and Beaufort (1931) menyatakan bahwa marga *Decapterus* ada empat jenis di daerah Indo-Australia. Smith (1950) menyatakan ada lima jenis di Afrika Selatan. Munro (1955, 1967) menyatakan di Srilanka hanya satu jenis lainnya; Chan *et al.* (1974) menyatakan di Samudera Hindia bagian timur dan Samudera Pasifik sebelah barat ada lima jenis, Kalau digabungkan semuanya maka seluruhnya ada delapan jenis yang telah

dikenal yaitu: *Decapterus lajang*, *D. maruadri*, *D. macarellus*, *D. sancmehelena*, dan *D. puncturus*. Di perairan Teluk Doreri Kabupaten Manokwari, ikan layang (*Decapterus spp.*) merupakan komponen utama dari sumberdaya ikan pelagis kecil yang sering tertangkap oleh nelayan bagan perahu, namun belum diketahui secara pasti jenis jenis ikan layang yang tertangkap oleh nelayan bagan.



Gambar 3. Ikan Layang (*Decapterus spp.*). (Dokumentasi pribadi)

C. Teripang susu (*Holothuria fuscogilva*)

1. Morfologi

Teripang mempunyai bentuk badan bulat panjang, bagian perutnya relatif rata, kulit tubuhnya tebal dan kasar, seperti ditemplei oleh butiran-butiran pasir. Secara umum tubuhnya terlihat berwarna kuning kecoklatan, dan terdapat ornamen berupa sekat-sekat yang melintang berwarna putih. Namun apabila diperhatikan lebih cermat, seolah ada perbedaan antara bagian perut dengan bagian punggungnya. Khusus untuk bagian bawah tubuh (bagian perut), warnanya putih agak kekuningan dan terdapat bintik-bintik hitam. Bintik hitam pada bagian bawah tubuh, sebenarnya bukan hanya semata pewarnaan, namun juga disebabkan oleh adanya penebalan, karena bagian tersebut pada dasarnya merupakan dasar dari kaki tabung (*tube feet*) yang lebih banyak menyerupai penonjolan. Bagian punggungnya berwarna abu-abu agak kehitaman dan diantara sekat-sekat yang melintang pada punggungnya terdapat garis-garis berwarna hitam yang letaknya juga melintang. Diantara garis-garis hitam itu kadang-kadang terdapat garis kecil berwarna putih atau menyerupai bintik putih (*white spot*).

Untuk membedakan jenis kelamin jantan atau betina secara morfologi sangat sulit, karena harus dilakukan pembedahan pada bagian gonadnya untuk diambil serta diamati organ kelaminnya (Ardiana, 2017). Menurut Jasmadi (2018), ukuran dewasa dicapai pada ukuran 250-350g ataupun mencapai panjang 40 cm dengan berat 2 kg berat basah.



Gambar 4. Teripang susu (*Holothuria fuscogilva*) (Dokumentasi pribadi)

2. Habitat

Habitat (tempat hidup) teripang adalah perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut yang dangkal sampai perairan yang lebih dalam. Beberapa kelompok hidup di daerah berbatu yang dapat digunakan sebagai tempat persembunyian, sedangkan yang lain hidup pada daerah yang banyak ditumbuhi rumput laut, lamun (*sea grass*), atau daerah berpasir. Ada juga yang membuat lubang dalam lumpur dan pasir. Pada umumnya masing-masing jenis memiliki habitat yang spesifik, misalnya, teripang putih atau teripang pasir (*Holothuria scabra*) banyak ditemukan di daerah yang berpasir atau pasir bercampur pada kedalaman 1-40 meter, sering pula ditemukan diperairan yang dangkal dan banyak ditumbuhi lamun. Teripang lotong (*Holothuria nobilis*), teripang susu (*Holothuria fuscogilve*) dan teripang pandan (*Thelenota ananas*) menyukai daerah di sekitar karang pada kedalaman 10-30 meter. Jenis teripang kapuk (*Actinopyga* sp). dan teripang pasir (*Holothuria scabra*) umumnya ditemukan di sekitar terumbu karang (Karsono, 2010).

Habitat teripang tersebar luas di lingkungan perairan di seluruh dunia, mulai dari zona pasang surut sampai laut dalam terutama di Samudra Hindia dan Samudra Pasifik Barat. Beberapa diantaranya lebih menyukai perairan dengan dasar berbatu karang, yang lainnya menyukai rumput laut atau dalam liang pasir dan lumpur. Jenis teripang yang termasuk dalam *Holothuria*, *Scitopus* dan *Muelleria* memiliki habitat berada di dasar berpasir halus, terletak di antara terumbu karang, dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Soeharyadi, 2000). Di sekitar perairan Pulau Pari, penyebaran teripang dapat dibagi berdasarkan habitat teripang yang meliputi, daerah rata pasir (berbatasan dengan daerah pertumbuhan alga) pada daerah ini dijumpai teripang jenis *Holothuria* dalam jumlah sedikit; daerah ilalang laut dan daerah pertumbuhan alga yang memiliki keragaman teripang cukup tinggi karena dijumpai jenis-jenis *Holothuria scabra*, *H. arenicola*, *H. edulis*,

H. nobilis, *H. atra* dan *Stichopus variegates* di daerah perairan dangkal (Elfidasari *et al.*, 2012).

3. Kandungan Teripang

Pada umumnya kandungan yang dimiliki oleh teripang adalah sama namun berbeda pada kadar konsentrasinya menurut jenisnya. Teripang menjadi salah satu sumber pangan yang kaya akan nutrisi karena memiliki kandungan gizi yang lengkap, antara lain karbohidrat, asam lemak, jenis asam amino esensial, komponen vitamin, sterol dan beberapa zat-zat mineral.

Selain itu teripang juga memiliki kandungan gizi yang tergolong tinggi, teripang kering berkadar protein tinggi yaitu 82% sedangkan kandungan protein teripang dalam kondisi basah adalah 44-55% (Padang *et al.*, 2015). Selain itu teripang juga mengandung lemak, lemak yang dikandung teripang adalah asam lemak tidak jenuh jenis *omega-3*. Asam lemak tidak jenuh jenis *omega-3* terutama DHA (*Decosahexaenoic Acid*) dan EPA (*Eicosapentanoic Acid*) merupakan asam lemak rantai panjang yang banyak ditemukan pada biota laut, termasuk teripang (Kordi, 2010). Menurut Suryaningrum (2008), Kandungan EPA sebesar 7,84%, sedangkan DHA sebesar 57,55%. Beberapa nutrisi teripang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Teripang

Komposisi Nutrisi	Nilai (%)
Air	87,03
Abu	1,86
Lemak	0,54
Protein	9,94
Karbohidrat	0,64

Sumber: Karnila *et al.* (2011).

Kadar protein daging teripang pada Tabel 1 cukup tinggi, rata-rata 9,94%. Kondisi ini menunjukkan bahwa teripang memiliki nilai nutrisi yang baik sebagai makanan. Protein dalam tubuh dapat berupa cadangan makanan, zat pembangun dan zat pengatur (enzim, antibodi, dan lain-lain). Protein berupa enzim yang terdapat pada teripang antara lain *alkaline protease*, *arginin kinase*, *bromelin* dan *alcase*. Protein sebagai antibodi terlihat dari kandungan senyawa aktif, sebagai antibakteria, antifungi, dan antikoagulan. Protein pada teripang mempunyai asam amino yang lengkap, baik asam amino esensial maupun asam amino non esensial. Asam amino sangat berguna dalam sintesa protein pada

pembentukan otot dan dalam pembentukan hormon *androgen*, yakni *testosteron*, yang berperan dalam reproduksi baik untuk meningkatkan libido maupun pembentukan *spermatozoa*.

Rata-rata kandungan lemak daging teripang 0,54%. Kandungan lemak daging teripang segar terdiri atas asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Fredalina et al. (1998) menyatakan asam lemak dominan penyusun teripang adalah EPA (25,69%), oleat (21,98%) dengan ekstraksi menggunakan PBS. Ekstraksi menggunakan air memberikan kandungan DHA (57,88%), *linolenat* (12,59%). Teripang juga mengandung asam lemak *linoleat* sebesar 0.119% dan *arakidonat* 0,128% (Nurjanah, 2008). Kondisi ini menunjukkan suatu keunggulan kandungan kimia daging teripang sebagai makanan kesehatan karena memiliki kandungan *omega-3* (*linolenat*, EPA dan DHA dan *omega-6* *linolenat* dan *arakidonat*).

Rata-rata kadar abu daging teripang 1,86%, menunjukkan tidak terlalu tinggi, disebabkan daging teripang sudah dipisahkan dari kulit tubuh teripang. Kulit teripang merupakan dinding tubuh yang terdiri dari kutikula yang merupakan lapisan pelindung yang tertutup kapur dan adanya duri-duri yang merupakan butir-butir kapur mikroskopis yang tersebar pada lapisan epidermis (Fetcher, 1969). Hasil beberapa penelitian yang mengukur kadar abu daging teripang menunjukkan kadar abu yang cukup tinggi yaitu 14,34%bb (Karnila et al., 2011) dan 48,3%bb (Wibowo et al., 1997).

Sebagai bahan perbandingan untuk jenis pakan lain yang juga dapat meningkatkan jumlah *spermatozoa*, seperti cumi-cumi (*Loligo* sp) komposisi nutrisinya mengandung; kadar protein 19,43%, lemak 0,65%, dan kadar air 78,21% (Alviana, 2017) dan cacing laut dengan komposisi nutrisi, kadar protein 10,11%, lemak 0,54%, dan kadar air 85,25% (Nurhikmah et al., 2017).

4. Hormon Testosteron Teripang

Hormon merupakan suatu zat kimia yang dihasilkan oleh bagian tertentu berupa kelenjar dan langsung berdifusi ke dalam peredaran darah menuju organ tubuh tertentu (Turner & Baghara, 1976). Di lain pihak, Schunack et al. (1990) mendefinisikan hormon sebagai senyawa aktif biologis, bekerja dalam konsentrasi yang kecil, yang dibentuk dalam jaringan atau organ tertentu dari organisme hewan dan manusia, melalui aliran darah mencapai organ sasaran dan memperlihatkan kerja spesifik.

Testosteron merupakan hormon androgen terpenting, hormon steroid C-19 yang diproduksi oleh testis. Kerja *genetalis* bersifat *androgenik* dan *anabolik*. Kerja *androgenik* adalah memelihara ciri-ciri kelamin pria sekunder yakni pembentukan organ kelamin pria, penegakan fungsi kelamin bantu, pematangan sperma dan pemeliharaan libido sedangkan

kerja *anabolik* adalah massa otot pria yang besar, kekar, pematangan tulang dan pertumbuhan tinggi (Schunak *et al.*, 1990)

Teripang yang dikenal sebagai ginseng laut, digemari sebagai makanan kesehatan karena meningkatkan vitalitas (laki-laki), serta berpotensi menjadi sumber *testosteron*. *Testosteron* tidak hanya digunakan sebagai obat, tetapi juga digunakan sebagai *sex reversal* berbagai hewan air yang jenis kelamin jantannya bernilai ekonomis daripada jenis kelamin betina (Riani *et al.*, 2008).

Teripang segar mengandung *testosteron* lebih banyak daripada teripang kering, sedangkan bagian tubuh teripang yang paling banyak mengandung *testosteron* adalah daging teripang dibandingkan dari testis dan jeroan (Riani *et al.*, 2008). Teripang yang telah dewasa atau matang gonad merupakan sumber *testosteron* alami karena sudah mulai memproduksi hormon-hormon reproduksi untuk melangsungkan kegiatan reproduksi. Dengan adanya hormon reproduksi pada teripang yang telah dewasa memungkinkan untuk memperoleh hormon *testosterone* (Dewi, 2008).

5. Limbah Teripang

Limbah merupakan suatu hasil samping produksi yang belum memiliki nilai ekonomis atau nilai ekonomisnya masih rendah. Pengertian limbah perikanan adalah sisa olahan, ikan yang terbuang, tercecer, yang pada suatu saat dan tempat tertentu belum dimanfaatkan secara ekonomis. Limbah dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila tidak dimanfaatkan atau dikelola lebih lanjut. Secara garis besar tubuh teripang terbagi atas 4 bagian yaitu daging, kulit, jeroan dan gonad, air dan kotoran. Proporsi antara bagian daging: jeroan dan gonad: kulit: air dan kotoran adalah 4:3:2:1 (Kamila, 2011). Pengolahan teripang masih sangat sederhana, hanya bagian daging (otot melingkar) yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sedangkan bagian *viscera*-nya (jeroan dan gonad) dibuang. Jeroan dan gonad merupakan bagian dalam tubuh teripang terdiri dari saluran usus, lambung dan saluran lainnya yang banyak mengandung air dan pasir, sedangkan gonad berwarna kuning untuk teripang betina dan berwarna putih untuk teripang jantan. Limbah jeroan teripang tersebut terdapat usus dan gonad yang memiliki nilai gizi cukup tinggi untuk dijadikan bahan pangan maupun pakan. Limbah teripang sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pakan sebagai pengganti makanan ternak yang kenyataannya masih bersaing dengan manusia dan harga bahan pakan terus meningkat. Hasil penelitian Suhanda (2000), menunjukkan hasil analisis proksimat diperoleh kadar air 9,97%, abu 2,66%, protein kasar 45,65%, lemak 5,66%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 11,69%, serat kasar 5,37%, kalsium 5,02% dan fosfor 0,43%. Selanjutnya Baharuddin (2020) menambahkan Jeroan teripang (*Holothuridae*) merupakan limbah yang masih kurang

termanfaatkan dalam bidang akuakultur. Namun jeroan teripang mengandung hormone *testosteron* dan asam lemak yang dapat dimanfaatkan oleh induk udang windu untuk peningkatan jumlah *spermatozoa* dan kualitas induk.

6. Pakan Fermentasi

Pakan fermentasi adalah sebuah pakan yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Beberapa keunggulan pakan fermentasi yaitu bahan baku yang mudah diperoleh, pakan fermentasi lebih mudah dicerna sehingga nutrisi pakan lebih mudah diserap oleh udang, pakan fermentasi dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (pakan yang difermentasi dalam kondisi hijau segar dapat tahan sampai tiga bulan, sedangkan pakan yang difermentasikan dalam kondisi kering dapat tahan hingga tahunan). Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan pembuatan pakan udang fermentasi yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme sehingga pakan akan mudah dicerna oleh udang, hal ini dapat meningkatkan produktivitas budidaya udang (Rahman *et al.*, 2018).