

**PERBANDINGAN TAMPILAN HISTOLOGI USUS UDANG
VANAME (*Litopaneaus vannamei*) YANG DI BERI VITOMOLT
PLUS DAN TANPA VITOMOLT PLUS**

SKRIPSI



Disusun dan diajukan oleh

**HASRI
L031 17 1023**

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN TAMPILAN HISTOLOGI USUS UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DI BERI VITOMOLT PLUS DAN TANPA VITOMOLT PLUS

Disusun dan diajukan oleh

HASRI

L031 17 1023

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si.
NIP. 196501231989032003

Pembimbing Pendamping.

Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, APVet.
NIP. 197302161999032001

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan

Dr. Ir. Sriwulan, MP
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal pengesahan : 12 Juli 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasri
NIM : L031171023
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Perbandingan Tampilan Histologi Usus Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang di Beri Viomolt Plus dan Tanpa Vitomolt Plus

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

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

Makassar, 2023

Yang menyatakan


Hasri

PERNYATAAN AUTHORSHIP

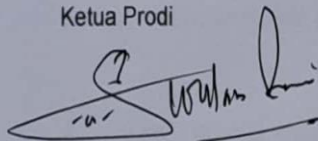
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasri
NIM : L031171023
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin 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 mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

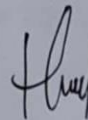
Makassar, 2023

Mengetahui,
Ketua Prodi



Dr. Ir. Sriwulan, MP
NIP. 196606301991032002

Penulis



Hasri
L031171023

ABSTRAK

Hasri, L031171023 Perbandingan Tampilan Histologi Ususu Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Yang Di Beri Vitomolt Plus dan Tanpa Vitomolt Plus, Dibawah bimbingan **Yushinta Fujaya** sebagai Pembimbing Utama dan **Dwi Kesuma Sari** sebagai Pembimbing Anggota.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja pencernaan adalah dengan menganalisis morfometrik dan struktur histologi usus udang. Kinerja usus sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan, kesehatan, dan respon immune. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan membandingkan tampilan histologi usus udang vaname yang diberi vitomolt plus dan tanpa vitomolt plus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai April 2022. Pemeliharaan udang vaname dengan pemberian Vitomolt Plus dilakukan di Desa Tarusang dan yang tanpa vitomolt plus dilakukan oleh masyarakat pembudidaya di Desa Japing-Japing Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep, masing-masing dengan masa pemeliharaan selama 87 hari. Penyiapan dan pengamatan preparat histologi dilakukan di Laboratorium Patologi Verteriner Pendidikan Universitas Hasanuddin dengan menggunakan metode standar Hematoksilin-Eosin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vitomolt plus pada pakan memberikan pengaruh terhadap tampilan histologi usus udang vaname dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Vitomolt plus menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan panjang vili, jarak antar vili, jumlah vili, jumlah sel goblet, dan jumlah sel limfosit.

Kata Kunci: Histologi, Usus, Udang Vaname, Vitomolt.

ABSTRACT

Hasri, L031171023 Comparison of the Histological Appearance of the Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Given Vitomolt Plus and Without Vitomolt Plus, Under guidance **Yushinta Fujaya** as the Main Guide and **Dwi Kesumasari** as Member Advisor.

One approach that can be used to measure digestive performance is to analyze the morphometric and histological structure of the shrimp intestine. Intestinal performance is closely related to growth, health, and immune response. This study aims to study and compare the histological appearance of the gut of vannamei shrimp given vitomolt plus and without vitomolt plus. This research was conducted from December 2021 to April 2022. Maintenance of vannamei shrimp by administering Vitomolt Plus was carried out in Tarusang Village and those without Vitomolt plus was carried out by cultivating communities in Japing-Japing Village, Labakkang District, Pangkep Regency, each with a maintenance period of 87 days . Preparation and observation of histological preparations were carried out at the Educational Verterinary Pathology Laboratory at Hasanuddin University using the standard Hematoxylin-Eosin method. The results showed that the addition of vitomolt plus to the feed had an effect on the histological appearance of the vannamei shrimp intestine compared to the control treatment. Vitomolt plus showed the best results in increasing the length of the villi, the distance between the villi, the number of villi, the number of goblet cells, and the number of lymphocyte cells.

Keywords: Histology, Intestine, Vannamei Shrimp, Vitomolt.

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga dapat merampungkan penulisan Skripsi ini.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, dan terima kasih tiada tara kepada kedua orang tua yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Serta keluarga besarku yang selama ini banyak memberikan doa, kasih sayang, semangat dan saran. Semoga Allah senantiasa mengumpulkan kita dalam kebaikan dan ketaatan kepada-Nya. Karya ini kudedikasikan untuk kedua orang tua saya, ayah dan ibu saya. Atas semua yang diberikan kepada saya, atas doa, atas kasih sayang, atas air mata yang tercurah untuk saya.

Terima kasih tak terhingga kepada Ibu Prof. Dr. Ir.Yushinta Fujaya, M.Si. selaku Pembimbing Utama dan kepada ibu Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP. Vet selaku Pembimbing Anggota atas didikan, bimbingan, serta waktu yang telah diluangkan untuk memberikan petunjuk dan menyumbangkan pikirannya dalam membimbing penulis mulai dari perencanaan penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Ibu Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Wakil Dekan I,II dan III dan seluruh Bapak Ibu Dosen yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis, dan Bapak Ibu Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,
2. Bapak Fahrul, S.Pi., M.Si. . selaku ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya,
3. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP. selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M,Si, selaku Pembimbing utama penelitian,
5. Ibu Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP. Vet selaku Pembimbing anggota penelitian,

6. Bapak Ir. M. Iqba Djawad, M.Sc., Ph.D Selaku penguji yang banyak memberikan masukan, kritik serta saran dalam penulisan skripsi penulis.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS Selaku penguji yang banyak memberikan masukan, kritik serta saran dalam penulisan skripsi penulis.
8. Seluruh staf akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
9. Tim Penelitian sekaligus teman seperjuangan penelitian, Tim vitomolt udang vaname, Andi Fahrul Syahrullah, yang selalu membantu penulis selama masa penelitian.
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2017 tanpa terkecuali yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penulis yang lebih baik.

Makassar, 2023



Hasri

BIODATA DIRI



Penulis bernama lengkap Hasri Lahir Buton 31 Juli 1999. Merupakan anak dari pasangan Hasyim dan Halimah. Penulis beralamat di jalan bonto mene asrama sulawesi tenggara. Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Buton Tengah tahun 2011, MTsN 1 Buton Tengah pada tahun 2014 dan MAN 1 Buton Tengah pada tahun 2017. Sekarang, penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester IX program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis hanya mengikuti satu lembaga internal kampus yaitu Keluarga Mahasiswa Profesi Budidaya Perairan. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul “Perbandingan Tampilan Histologi Usus Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang di Beri Vitomolt Plus dan Tanpa Vitomolt Plus” yang dilaksanakan di Laboratorium Pembenihan FIKP UNHAS serta Laboratorium Patologi Veteriner Pendidikan Universitas Hasanuddin.

Daftar Isi

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
BIODATA DIRI	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi dan Morfologi udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	3
B. Habitat dan Kebiasaan Makan	4
C. Kebutuhan Nutrisi Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	4
D. Sistem Pencernaan Udang Vaname	5
E. Histologi Usus Udang Vaname.....	5
F. Vitomolt Plus	7
III. METODOLOGI PENELITIAN	8
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	8
B. Hewan Uji.....	8
C. Pembuatan Preparat Histologi.....	8
D. Pengamatan Mikroskopik	12
E. Parameter Penelitian	12
F. Analisis Data.....	12
IV. HASIL	13
VI.1. Tampilan histologi usus udang vaname	13
A. Jumlah Vili.....	14
B. Panjang Vili	14
C. Jarak antar vili.....	14
D. Ketebalan otot.....	14

E. Jumlah sel limfosit.....	15
F. Jumlah sel goblet.....	15
V. PEMBAHASAN.....	16
A. Jumlah vili	16
B. Panjang Vili	16
C. Jarak Antar Vili	17
D. Ketebalan Otot.....	17
E. Jumlah Sel Limfosit.....	18
F. Jumlah Sel Goblet.....	18
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
A. Kesimpulan	20
B. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN	25

Daftar Gambar

Gambar 1. Udang vaname (<i>Litopaneaus vannamei</i>).....	3
Gambar 2. Bagian-bagian tubuh udang vaname <i>Litopaneaus vannamei</i>).....	6
Gambar 3. Gambar histologi usus udang windu.....	6
Gambar 4. Letak usus dan hepatopankreas.....	8
Gambar 5. Tampilan histologi usus udang vaname.....	12
Gambar 6. Tampilan usus udang vaname perlakuan vitomolt plus\.....	13
Gambar 7. Tampilan histologi usus udang vaname perlakuan kontrol.....	13

Daftar Tabel

Tabel 1. Alat dan Bahan Paraformaldehid.....	9
Tabel 2. Prosedur Tissue Processor.....	10
Tabel 3. Prosedur pewarnaan Hematoxylin & Eosin.....	11
Tabel 4. Jumlah Vili Usus Udang Vaname	14
Tabel 5. Panjang Vili Usus Udang Vaname	14
Tabel 6. Jarak antar vili Usus Udang Vaname.....	14
Tabel 7. Ketebalan otot Usus Udang vaname	15
Tabel 8. Jumlah Sel Limfosit Usus Udang Vaname.....	15
Tabel 9. Jumlah sel goblet Usus Udang Vaname	15

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Analisis data perhitungan usus perlakuan vitomolt.....	25
Gambar 2. Analisis data perhitungan usus perlakuan kontrol.....	25
Gambar 3. Diagram batang usus udang kontrol.....	26
Gamabr 4. Diagram batang usus udang vitomolt.....	26

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) merupakan jenis udang yang dapat di budidayakan di tambak selain udang windu (*panaeus monodon*) Udang vanamei memiliki keunggulan, yaitu dapat hidup pada rentang salinitas lebar (euryhaline) dari 5 hingga 30 ppt, mampu beradaptasi pada kepadatan tinggi, serta tumbuh baik protein pakan rendah (Haliman dan Adijaya, 2005). Demikian juga, perubahn salinitas khususnya pada salinitas tinggi. Disamping itu, udang vaname mempunyai laju pertumbuhan yang relatif cepat (Rahardjo et al., 2003). Dengan demikian udang vaname potensial untuk dikembangkan mendampingi udang windu.

Sajak tahun 2001, udang jenis ini telah di tetapkan pemerintah sebagai komoditas unggulan sektor perikanan budidaya di indonesia. Penerapan teknologi sederhana hingga intensif dalam produksi udang vaname di wilayah tropis telah menunjukkan bahwa jenis udang ini memiliki beberapa kelebihan di bandingkan jenis udang yang lain. Udang vaname memiliki pertumbuhan yang cepat, dapat mengisi semua kolam air sehingga dapat di budidayakan dengan densitas yang tinggi, memiliki kandungan daging yang lebih banyak di bandingkan udang lainnya, hemat pakan, bersifat euryhalin, serta lebih tahan terhadap serang virus dan penyakit. Berbagai keunggulan tersebut menyebabkan banyak petambak yang beralih ke udang vaname dari usaha udang windu (Haliman & Adijaya, 2005).

Pada usaha budidaya intensif, pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya udang, karena menyerap 60%-70% dari total biaya produksi udang. Komposisi kandungan protein, karbohidrat, lemak, dan lain-lainnya harus disesuaikan dengan kebutuhan udang, sehingga dapat mencapai pertumbuhan dan sintasan yang optimum (Tahe & Hidayat, 2011).

Pada prinsipnya semakin padat penebaran benih udang berarti ketersediaan pakan alami semakin sedikit dan ketergantungan pada pakan buatan pun semakin meningkat. Pemberian pakan buatan didasarkan pada sifat dan tingkah laku makan udang vaname. Udang vaname mempunyai sifat mencari makan pada siang dan malam hari (diurnal dan nokturnal) dan sangat rakus. Sifat tersebut perlu untuk diketahui karena berkaitan dengan jumlah pakan dan frekuensi pemberian pakan yang akan diberikan. Pakan merupakan biaya produksi yang paling besar dalam usaha budidaya udang, sehingga upaya mengoptimalkan penggunaan pakan yang akan diberikan pada udang merupakan suatu tindakan yang dapat menekan biaya dan meningkatkan efisiensi produksi (Nuhman, 2008).

Vitomolt adalah nama produk stimulant molting yang mengandung hormon molting (fitoekdisteroid) yang diekstrak dari tanaman bayam (*Amaranthus spp*). Ekstrak bayam ini mengandung Fitoekdisteroid yang berperan dalam mengontrol pertumbuhan dan molting pada anthropoda, Fitoekdisteroid tidak saja mempengaruhi hewan yang memiliki aktivitas molting, tetapi juga mempengaruhi pertumbuhan sel-sel hewan lainnya (Fujaya, 2011). Menurut Kantiandagho (2012) kebedaraan ekdisteroid memberikan pengaruh anabolik berupa peningkatan sintesis protein. Ekdisteroid juga menstimulasi metabolisme karbohidrat, biosintesis lipid, dan berperan sebagai imunostimulan dan antioksidan (Lafont dan Dinan, 2003). Sintesis protein ini berperan dalam proses pertumbuhan, Sehingga masa pertumbuhan berlangsung secara optimal dan berdampak pada peningkatan pertumbuhan. (Aslamyah dan Fujaya, 2011).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja pencernaan adalah dengan menganalisis morfometrik dan struktur histologi usus udang. Kinerja usus sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan, kesehatan, dan respon immune (Chen *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan kajian histologis untuk mempelajari aktivitas penyerapan usus kaitannya dengan pemberian vitomolt plus pada udang vaname.

B. Tujuan dan Kegunan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan membandingkan tampilan histologi usus udang vaname yang diberi vitomolt plus dan tanpa vitomolt plus

Kegunaan dari penelitian ini yaitu tampilan usus dapat digunakan untuk mempelajari kondisi kesehatan hewan budidaya dan menambah wawasan informasi mengenai vitomolt plus pada budidaya udang vaname dan sebagai bahan informasi bagi penelitian dan pengembangan inovasi selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname (*Litopaneus Vannamei*)

Udang vaname digolongkan ke dalam genus penaeid di dalam filum Arthropoda. Berikut tata nama udang vaname menurut ilmu taksonomi dalam Haliman dan Adijaya (2005).

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Litopaneus</i>
Species	: <i>Litopaneus Vannamei</i> (Boone,1931).



Gambar 1. Udang Vaname (*Litopaneus Vannamei*)

Udang vaname memiliki tubuh yang dibalut kulit tipis keras dari bahan chitin berwarna putih kekuning-kuningan dengan kaki berwarna putih. Jika dibandingkan dengan udang windu atau udang jrebung, sosok tubuh udang vaname jauh lebih kecil (Amri, 2013).

Tubuh udang vaname terbagi menjadi dua bagian besar yakni terbagi atas chepalothorax yang terdiri atas kepala dan dada serta bagian abdomen yang terdiri atas bagian perut dan ekor. Chepalothorax dilindungi oleh chitin yang tebal atau disebut juga dengan karapas (*carapase*). Bagian chepalathorax terbagi atas lima ruas kepala dan delapan ruas dada; sementara tubuhnya (*abdomen*) terdiri dari enam ruas dan satu ekor (*telson*). Bagian kepala yang menjorok merupakan kelopak kepala yang memanjang dengan bagian pinggir bergerigi disebut juga dengan cucuk (*rostrum*).

Bagian rostrum bergerigi terdiri 9 gerigi pada bagian atas dan 2 gerigi pada bagian bawah, sementara itu, di bawah pangkal kepala terdapat dua pasang mata (Amri, 2013)

Induk betina siap pijah umumnya berukuran 35-40 gram/ekor sedangkan ukuran siap panen di tambak umur 100 hari (3,5 bulan) adalah 60-80 ekor/kg atau rata-rata ukuran 70 untuk kepadatan tebar 80 ekor pL (*post larva*)/m² dengan SR (*survival rate*/kelangsungan hidup) sekitar 80% dan FCR (*Feed Conversion Rate*) pakan 1,2. Hidup dalam tambak dengan salinitas air tambak pemeliharaan bekisar 5-35‰ (*permil*) (Amri, 2013).

B. Habitat dan Kebiasaan Makan Udang Vaname (*Litopaneaus Vannamei*)

Habitat asli udang ini adalah di perairan pantai dan laut Meksiko, Nikarogua, dan Puertrorico. Udang ini kemudian di impor oleh negara-negara pembudidya udang di Asia seperti China, India, Thailand, Banglades, Indonesia kemudian juga Malaysia. Dalam perkembangannya, Indonesia kemudian juga memasukan udang vannamei sebagai salah satu jenis udang budidaya tambak, selain udang windu (*Panaeus Monodon*) yang sudah terkenal terlebih dahulu (Amri, 2013).

Udang bersifat pemakan segalanya (*amnivora*), detritus dan sisa-sisa organik lainnya baik hewani maupun nabati. Dalam mencari makanan mempunyai pergerakan yang terbatas, tetapi udang selalu di dapatkan di alam oleh manusia, karna udang dan tidak bersifat memilih (Pratiwi, 2008).

C. Kebutuhan Nutrisi Udang Vaname (*Litopaneaus Vannamei*)

Kandungan nutrisi pada pakan udang vaname merupakan komponen penting dalam keberhasilan budidaya, sehingga kualitas dan kuantitasnya perlu dikembangkan. Kualitas dari pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi yang lengkap mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral.

Tahe dan Hidayat (2011) mengemukakan bahwa udang vaname memerlukan formulasi pakan dengan kandungan protein antara 28%-30%. Hal ini didukung dengan pernyataan Zainuddin (2016) bahwa kebutuhan protein untuk udang post larva yaitu 30-35% Adapun fungsi protein di dalam tubuh udang antara lain untuk pemeliharaan jaringan, pembentukan jaringan, mengganti jaringan yang rusak dan pertumbuhan (Wahyudi, 2007).

Lemak dibutuhkan sebagai sumber energi udang. Lemak membantu penyerapan mineral tertentu serta terlarut dalam lemak (vitamin A, D, E, K) selain itu keberadaan lemak membantu proses metabolisme dan menjaga keseimbangan daya

apung di dalam air (Herawati, 2005). Adapun menurut Hastings (1976) bahwa konsentrasi lemak dalam pakan komersial untuk udang adalah 4 – 7%.

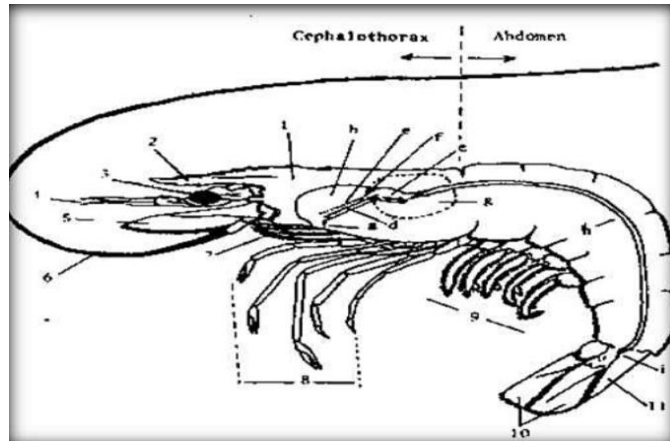
Karbohidrat berfungsi untuk memenuhi kebutuhan energi dan persediaan makanan di dalam tubuh. Pada tubuh udang vaname sendiri, peranan karbohidrat berperan dalam siklus krebs, penyimpanan glikogen, pembentukan steroid dan asam lemak. Adapun kebutuhan karbohidrat untuk udang vaname berkisar pada level 20% (Rahman dkk, 2018).

D. Sistem Pencernaan Udang Vaname (*Litopaneaus Vannamei*)

Sistem pencernaan udang dimulai dari mulut, Kerongkong, lambung, usus, dan anus. Di dalam lambung terdapat alat kitin yang berguna untuk menggilas makanan. Makanan udang adalah udang-udang kecil gatropoda atau larva insekta atau bahan-bahan lainnya yang rapuh. Sistem Syaraf udang terdiri atas ganglion yang disebut otak, dan dua *circum* penghubung oesophagus. Alat indera mata udang adalah mata majemuk yang bertangkai terletak pada bagian rostrum. Permukaan mata yang konvex dilindungi oleh kutikula yang transparan disebut kornea (lensa). Kornea tersusun atas sejumlah bagian-bagian yang dibatasi oleh empat segi yang selanjutnya disebut facet. Tiap-tiap facet sebelah dalamnya mempunyai suatu batang Panjang yang terkenal dengan nama ommaditiun. Pada udang, system pernapasan menggunakan insang yang melekat pada anggota tubuhnya. Udang memiliki system peredaran darah terbuka. O₂ masuk dari air kepembuluh insang. Sdnglan CO₂ berdifusi dengan arah berlawanan. O₂ ini akan diedarkan ke seluruh tubuh tanpa melalui pembuluh darah (Jasin, 1984).

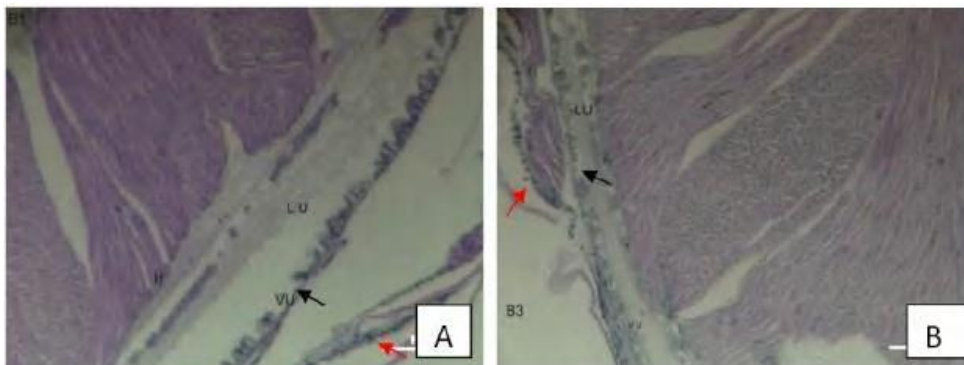
E. Histologi Pada Tubuh Udang Vaname (*Litopaneaus Vannamei*)

Pada umumnya udang memiliki sistem pencernaan yang masih sederhana (Gambar 2). Pada hewan lain memiliki organ hati dan pankreas, sedangkan pada udang hanya satu dan diberi nama hepatopankreas (Ghufran dan Kordi, 2009; 2010). Secara garis besar morfologi udang terdiri atas bagian utama yaitu kepala (cephalothorax) dan perut (abdomen) (Nadhif, 2016). Menurut Murtidjo (1992), mulut udang tepat berada dibagian kepala sebelah depan bawah, yang berhubungan langsung dengan tenggorokan yang pendek lalu berlanjut masuk keperut.



Gambar 2. Bagian-bagian tubuh udang vanamei. (a.) esopagus; (b.) ruang cardiac; (1.) carapace; (c.) ruang pyloric; (2.) rostrum; (d.) cardiac plate; (3.) mata majemuk; (e.) gigi-gigi cardiac; (4.) antennules; (f.) cardia cossicle; (5.) prosartema; (g.) hepatopankreas; (6.) antena; (h.) usus; (7.) maxilliped; (i.) anus; (8.) pereopoda; (9.) pleopoda; (10.) uropoda; (11.) telson (Haliman dan Adijaya, 2005)

Perut udang terbagi menjadi dua bagian, bagian depan disebut cardiac, dan bagian belakang disebut pylorus. Pada cardiac terdapat gigi yang berfungsi untuk menggiling dan mencerna makanan. Sebaliknya, dekat pylorus terdapat kelenjar pencernaan yang disebut hepatopankreas. Di dalam perut udang terdapat usus yang panjang sebagai lanjutan dari pylorus, dan berakhir di bawah pangkal ujung ekor sebagai anus. Udang juga memiliki alat untuk mengeluarkan kotoran organik dari darah dan cairan tubuh yang disebut kelenjar hijau. Alat tersebut terletak pada pangkal sungut kedua. Pada pangkal sungut pertama terdapat alat keseimbangan udang (Murtidjo, 1992). Hal ini memudahkan udang saat berenang. Gambaran sel dan jaringan usus lebih jelas terlihat pada histologi usus udang (Gambar 3).



Gambar 3. Gambaran histologi usus udang windu, vili usus (VU), lumen usus (LU) (Kurniawan dan Susianingsih, 2014)

F. Vitomolt Plus

Vitomolt plus merupakan produk vitomolt yang dipadukan dengan bahan aktif berupa ekstrak temulawak dan ekstrak temukunci yang diharapkan dapat meningkatkan mutu dari produk vitomolt. Vitomolt merupakan produk stimulan molting dari ekstrak bayam yang mengandung fitoekdisteroid, (Fujaya et al., 2011). Ekdisteroid pertama kali di temukan sebagai hormon steroid pengontrol molting dan metamorfosis pada serangga, struktur fitokimia fitoekdisteroid adalah 20-hydroxiecdisone dengan rumus kimia $C_{27}H_{44}O_7$ yang merupakan biosintesis dari kolesterol, (Dinan, 2001). Fitoekdisteroid di hasilkan melalui proses sintesis oleh tanaman untuk pertahanan diri, (Klein,2004 ; Fujaya et al.,2018). Fitoekdisteroid di temukan hampir 100 lebih tanaman darat, meliputi tanaman pakis, gymnospermae dan angiospermae, (Dinan, 2001).

Salah satu upaya penurunan komposisi protein dalam pakan, tanpa mengganggu pertumbuhan organisme budidaya adalah dengan menggunakan hormon steroid. Hal ini terjadi, karena hormon steroid merupakan reseptor yang membawa protein masuk ke dalam sel, sehingga dapat menggiatkan metabolisme protein. Ekstrak bayam yang merupakan fitoekdisteroid termasuk golongan steroid, apabila ditambahkan ke dalam pakan, di samping dapat mempercepat molting dan pertumbuhan, juga diharapkan meningkatkan efisiensi pemanfaatan protein pakan, (Aslamiyah dan Fujaya, 2010).