

**PERBANDINGAN TAMPILAN HISTOLOGIS  
HEPATOPANKREAS UDANG VANAMEI (*Litopenaeus  
vannamei*) YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN DAN TANPA  
EKSTRAK HERBAL FERMENTASI (VITOMOLT PLUS)**

---

**SKRIPSI**

---



**ANDI FAHRUL SYAHRULLAH**  
**L031171515**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2023**

**PERBANDINGAN TAMPILAN HISTOLOGIS  
HEPATOPANKREAS UDANG VANAMEI (*Litopenaeus  
vannamei*) YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN DAN TANPA  
EKSTRAK HERBAL FERMENTASI (VITOMOLT PLUS)**

---

**SKRIPSI**

---



**ANDI FAHRUL SYAHRULLAH**  
**L031171515**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Perbandingan Tampilan Histologis Hepatopankreas Udang Vanamei  
(*Litopenaeus vannamei*) Yang Dibudidayakan Dengan dan Tanpa Ekstrak  
Herbal Fermentasi (Vitomolt Plus)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ANDI FAHRUL SYAHRULLAH  
L031171515**

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 pada tanggal 25 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

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

**Pembimbing Anggota**

**Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP. Vet**  
**NIP. 19730216 199903 2 001**

**Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Fahrul Syahrullah  
NIM : L031171515  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Perbandingan Tampilan Histologis Hepatopankreas Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Yang Dibudidayakan Dengan dan Tanpa Ekstrak Herbal Fermentasi (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, 28 Juli 2023

Yang menyatakan



Andi Fahrul Syahrullah

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

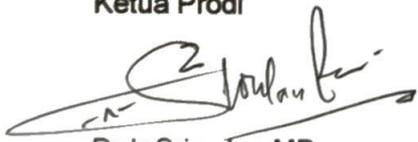
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Fahrul Syahrullah  
NIM : L031171515  
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, 28 Juli 2023

Mengetahui,  
Ketua Prodi



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 196606301991032002

Penulis



Andi Fahrul Syahrullah  
L031171515

## ABSTRAK

**Andi Fahrul Syahrullah**, L031171515 Perbandingan Tampilan Histologis Hepatopankreas Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Yang Dibudidayakan Dengan dan Tanpa Ekstrak Herbal Fermentasi (Vitomolt Plus). Dibawah bimbingan **Yushinta Fujaya** sebagai Pembimbing Utama dan **Dwi Kesuma Sari** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Hepatopankreas adalah organ penting yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbedaan struktur jaringan hepatopankreas udang vanamei yang diberi suplementasi ekstrak herbal fermentasi "Vitomolt Plus (VP)" dan tanpa suplementasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai April 2022. Pemeliharaan udang vanamei dengan suplementasi Vitomolt Plus dilakukan di Desa Tarusang dan yang tanpa suplementasi 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 jaringan hepatopankreas udang yang mendapatkan suplementasi VP menunjukkan tubulus utuh dan penampang melintang tubulus lamina (Lumen) berbentuk seperti bintang. Sebaliknya hepatopankreas udang tanpa suplementasi VP menunjukkan adanya nekrosis dan vakuolisasi yang mengindikasikan adanya serangan penyakit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi VP memberikan pengaruh yang baik terhadap kesehatan udang vanamei.

Kata Kunci: Hepatopankreas, Histologi, Vitomolt, Udang Vanamei

## ABSTRACT

**Andi Fahrul Syahrullah**, L031171515 Comparison of the Histological Appearance of Hepatopankreas Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultured With and Without Fermented Herbal Extracts (Vitomolt Plus). Under the guidance of **Yushinta Fujaya** as Main Advisor and **Dwi Kesuma Sari** as Member Advisor.

---

The hepatopancreas is an important organ that supports the growth and survival of shrimp. This study aims to study the differences in the structure of the vanamei shrimp hepatopancreas tissue supplemented with fermented herbal extract "Vitomolt Plus (VP)" and without supplementation. This research was conducted from December 2021 to April 2022. Maintenance of vanamei shrimp with Vitomolt Plus supplementation was carried out in Tarusang Village and those without supplementation were 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 Veterinary Pathology Laboratory at Hasanuddin University using the standard Hematoxylin-Eosin method. The results showed that the hepatopancreas tissue of shrimp that received VP supplementation showed intact tubules and a star-shaped cross-section of the tubular lamina (Lumen). In contrast, the vanamei shrimp hepatopancreas without VP supplementation showed necrosis and vacuolization, indicating a disease attack. The results of this study indicate that VP supplementation has a good effect on the health of vannamei shrimp.

Keywords: Hepatopancreas, Histology, Shrimp, Vanamei, Vitomolt.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt, karena berkat Ridho-Nya penulis mampu menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul “**Perbandingan Tampilan Histologis Hepatopankreas Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Yang Dibudidayakan Dengan Dan Tanpa Ekstrak Herbal Fermentasi (VITOMOLT PLUS)**”.

Dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan dorongan dari beberapa pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam proses pembuatan laopran ini terkhusus kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis hormati, sayangi, dan cintai Ayahanda **Syahrullah Andi Hamid** dan Ibunda **Sitti Paisah** yang telah melahirkan dan membesarkan penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang, selalu memberikan dukungan baik berupa materi maupun doa dalam setiap langkah hingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Ibu **Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si** selaku pembimbing utama yang selama ini dengan sabar membimbing, nasehat dan selalu memberikan arahan yang terbaik bagi penulis selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu **Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, M.Sc** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.
4. Bapak **Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D.** selaku penguji dan penasehat akademik yang telah memberikan masukan, saran dan pengetahuan baru dalam menyusun skripsi ini maupun selama masa perkuliahan.
5. Ibu **Andi Aliah Hidayani, S.Si. M.Si** Selaku penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak **Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
7. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik, Riset dan Inovasi) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
8. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

9. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP** selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
10. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu penulis selama masa perkuliahan
11. Bapak **H. Muhammad Yusran Lalogau, S.Pi., M.Si.** selaku Kepala PT Batara Abadi Pangkep serta seluruh staf yang telah bersedia menerima penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di PT Batara Abadi Pangkep.
12. Bapak **Wahyudi, S.Pi, M.Si** selaku kepala unit Divisi Pembesaran Udang Vanamei yang telah memberi arahan, serta masukan selama penulis melaksanakan kegiatan penelitian di PT Batara Abadi Pangkep..
13. Sahabat seperjuangan yang sangat saya cintai, sayangi dan banggakan Hasri, Insan Risa Tandirerung S.Pi, Eko Purnomo Arung P S.Pi, Anastasya Zefanya S.Pi, M. Syahrul S.Pi, Zulfikar Raihan Malah S.Pi, Agung Rinekso Ansori S.Pi, Ardi Nurung, dan Muh Habib Prawira S.H. yang senantiasa membantu, memberi dukungan, mendoakan dan memberi semangat untuk kelancaran pengerjaan skripsi ini.
14. Teman-teman seperjuangan Program Studi Budidaya Perairan Angkatan 2017 atas kebersamaan, dukungan dan semangat selama proses perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.
15. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Penulis juga menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini disebabkan karena keterbatasan penulis yang tak luput dari kekhilafan dan kekurangan. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dalam penulisan berikutnya dapat lebih baik lagi.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, 28 Juli 2023

Penulis

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Andi Fahrul Syahrullah, lahir di Pinrang pada tanggal 04 Oktober 1999 yang merupakan anak Kedua dari pasangan Bapak Syahrullah Andi Hamid dan Ibu Sitti Paisah bertempat tinggal di Kelurahan Berua, Kecamatan Biringkanaya, Kabupaten Kota Makassar.

Penulis memulai jenjang pendidikan di Sekolah Dasar pada tahun 2005 di SD INPRES TAMALANREA 1 Makassar, dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP NEG 35 MAKASSAR lulus pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA 21 Makassar lulus pada tahun 2017. Sekarang, penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester IX program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Penulis aktif di beberapa organisasi yaitu pernah menjadi Anggota Hubungan Masyarakat di Keluarga Mahasiswa Perikanan (KMP-BDP-UNHAS) tahun 2019-2020, Anggota Divisi Tourism Triangle Diving Club (TRIDC) tahun 2019-2020, Kordinator Divisi Pelatihan Triangle Diving Club (TRIDC) tahun 2020-2021.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>I</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>II</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>III</b>
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>V</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>VII</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>XII</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>XIV</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. TUJUAN DAN KEGUNAN .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
A. KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI UDANG VANNAMEI ( <i>LITOPANEUS VANNAMEI</i> ).....	3
B. HISTOLOGI PADA TUBUH UDANG VANAME .....	4
C. SISTEM PENCERNAAN UDANG VANAME .....	5
D. VITOMOLT PLUS.....	6
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>7</b>
A. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN .....	7
B. HEWAN UJI .....	7
C. PEMBUATAN PREPARAT HISTOLOGI .....	7
D. PENGAMATAN MIKROSKOPIK.....	11
E. ANALISIS DATA .....	12

<b>IV. HASIL.....</b>	<b>13</b>
<b>IV. PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
<b>IV. PENUTUP .....</b>	<b>19</b>
A. KESIMPULAN .....	19
B. SARAN .....	19
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>20</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>24</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Udang vannamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	3
Gambar 2. Bagian-bagian tubuh udang vanamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ). .....	4
Gambar 3. Gambaran histologi hepatopankreas udang vaname ( <i>Litopenaeus vanamei</i> ) .....	5
Gambar 4. Letak usus dan hepatopankreas .....	7
Gambar 5. Tampilan histologi hepatopankreas .....	11
Gambar 6. Tampilan hepatopankreas Udang Vannamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ). .....	13

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat dan Bahan Paraformaldehid.....	8
Tabel 2. Prosedur Tissue Processor .....	9
Tabel 3. Prosedur pewarnaan Hematoxylin dan Eosin.....	10

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto Dokumentasi Penelitian.....	25

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu produk perikanan yang sedang berkembang saat ini adalah udang vanamei (*Litopenaus vannamei*). Sejak tahun 2001, udang jenis ini telah ditetapkan pemerintah sebagai komoditas unggulan sector perikanan budidaya di Indonesia. Penerapan skala teknologi sederhana hingga intensif dalam produksi udang vanamei di wilayah tropis telah menunjukkan bahwa jenis udang ini memiliki beberapa kelebihan dibanding jenis udang yang lain. Udang vanamei memiliki pertumbuhan yang cepat, dapat mengisi semua kolom air sehingga dapat dibudidaya dengan densitas yang tinggi, memiliki kandungan daging yang lebih banyak dibanding udang lainnya, hemat pakan, bersifat euryhalin. Berbagai keunggulan tersebut menyebabkan banyak petambak beralih ke udang vanamei dari usaha udang windu (Haliman dan 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 seperti protein, karbohidrat, lemak, dan lain-lainnya harus disesuaikan dengan kebutuhan udang, sehingga dapat mencapai pertumbuhan dan sintasan yang optimum pada udang (Tahe dan Hidayat, 2011).

Pada prinsipnya semakin padat penebaran benih udang berarti ketersediaan pakan semakin sedikit dan ketergantungan pada pakan buatan pun semakin meningkat. 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 (*fitoekdistteroid*) yang diekstrak dari tanaman bayam (*Amaranthus spp*). Ekstrak bayam ini mengandung Fitoekdistteroid yang berperan dalam mengontrol pertumbuhan dan molting pada anthropoda, Fitoekdistteroid tidak saja mempengaruhi hewan yang memiliki aktivitas molting, tetapi juga mempengaruhi pertumbuhan sel-sel hewan lainnya (Fujaya, 2011). Menurut Kantiandagho (2012) bahwa 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 massa pertumbuhan berlangsung secara optimal dan berdampak pada peningkatan pertumbuhan. (Aslamyah dan Fujaya, 2011).

Hepatopankreas adalah organ penting untuk penyerapan dan penyimpanan nutrisi. Hepatopankreas adalah divertikulum usus tengah yang kompleks dan bertindak sebagai organ pencernaan utama udang. Ini memiliki peran ganda untuk mengeluarkan enzim pencernaan dan menyerap nutrisi dalam tubuh udang. Ini juga dianggap sebagai organ utama bagi udang untuk fungsi lainnya. Hepatopankreas yang sehat secara langsung akan berkaitan dengan kinerja kesehatan dan pertumbuhan pada tubuh udang (Behera, 2018).

Histopatologi sangat penting kaitannya dengan diagnosis organ udang karena salah satu pertimbangan dalam penentuan diagnosis melalui hasil pengamatan terhadap jaringan yang diduga terdapat perbedaan. Histopatologi dapat dilakukan dengan mengambil sampel jaringan atau dengan mengamati jaringan dalam udang hidup. Dengan membandingkan kondisi jaringan sampel dapat diketahui bahwa mana udang yang memiliki jaringan tubuh yang bekerja dengan lebih baik (Rahman, 2010)

Berdasarkan pada latarbelakang yang telah dijelaskan diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang histologis hepatopankreas yang diberi dan tanpa vitomolt plus. Informasi dan data dasar ini diharapkan dapat menunjang keberhasilan budidaya udang vannamei.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan membandingkan tampilan histologi hepatopankreas udang yang diberi perlakuan ekstrak herbal fermentasi (vitomolt) dengan tanpa vitomolt.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk menambah wawasan informasi mengenai vitomolt plus pada budidaya udang vannamei dan sebagai bahan informasi bagi penelitian dan pengembangan inovasi selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*)

Klasifikasi udang vannamei menurut Wyban *et al.*, (1991) dalam Wiyatanto (2020) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Crustacea
- Subkelas : Malacostraca
- Ordo : Decapoda
- Subordo : Dendrobrachiata
- Family : Penaeidae
- Genus : *Litopenaeus*
- Spesies : *Litopenaeus vannamei*



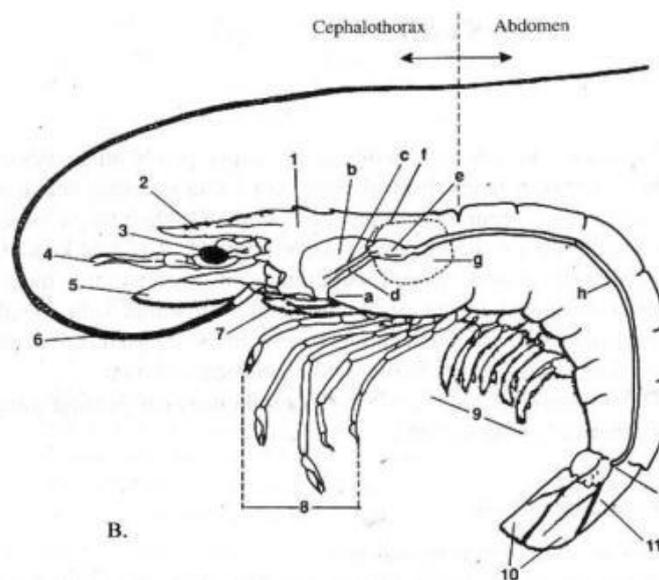
**Gambar 1.** Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Morfologi Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) tubuh udang terdiri dari 2 bagian utama yaitu kepala *Cephalotorax* dan perut *Abdomen*. *Cephalotorax* tertutup oleh kepala yang disebut *carapace*. *Cephalotorax* menyatu dengan bagian dada yang terdiri 13 ruas (Kepala), 3 ruas dan dada, 8 ruas) dan *abdomen* terdiri dari 6 ruas, terdapat ekor dibagian belakang. *Cephalotorax* terdapat anggota tubuh *antennula* (sungut kecil), *scopocerit* (sirip kepala), *antenna* (sungut besar), *mandibula* (rahang), 2 pasang *maxilla* (alat-alat pembantu rahang), 3 pasang *maxilliped*, 3 pasang pereopoda (kaki jalan) yang ujung-ujungnya bercapit disebut *chela*. Insang terdapat dibagian sisi kiri dan kanan kepala pada *abdomen* terdapat

5 pasang Pleopoda yaitu pada ruas ke 2-5 ruas ke-6 kaki renang berubah menjadi ekor kipas (Supono, 2017).

## B. Histologi Pada Tubuh Udang Vaname

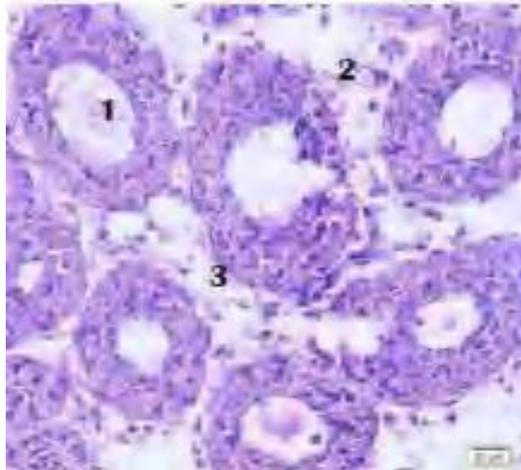
Pada umumnya udang memiliki sistem pencernaan yang masih sederhana. Pada hewan lain memiliki organ hati dan pankreas, sedangkan pada udang hanya satu dan diberi nama hepatopankreas (Ghufran dan Kordi, 2009; 2010). Secara garis besar morfologi udang terdiri atas bagian utama yaitu kepala (*cephalothorax*) 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 dan hepatopankreas lebih jelas terlihat pada histologi usus dan hepatopankreas udang.



**Gambar 3.** Gambaran histologi hepatopankreas udang vaname (*Litopenaeus vanamei*) (Zhahrah *et al.*, 2015).

### C. Sistem Pencernaan Udang Vaname

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. O<sub>2</sub> masuk dari air kepembuluh insang. Sdnglan CO<sub>2</sub> berdifusi dengan arah berlawanan. O<sub>2</sub> ini akan diedarkan ke seluruh tubuh tanpa melalui pembuluh darah (Jasin, 1984).

#### D. Vitomolt Plus

Vitomolt plus merupakan produk vitomolt yang dipadukan dengan bahan aktif berupa ekstrak temulawak dan ekstrak temu kunci 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-hydroxycdisonone dengan rumus kimia  $C_{27}H_{44}O_7$  yang merupakan biosintesis dari kolesterol, (Dinan, 2001). Struktur kimia fitoekdisteroid dapat dilihat pada gambar (2). Fitoekdisteroid di hasilkan melalui proses sintesis oleh tanaman untuk pertahanan diri, (Klein,2004 dan Fujaya *et al.*,2018). Fitoekdisteroid di temukan di hampir 100 lebih tanaman darat, meliputi tanaman pakis, gymnospermae dan angiospermae, (Dinan, 2001).

Salah satu bahan yang digunakan pada vitomolt plus adalah elstrak temu lawak. Temu lawak merupakan salah satu komoditas bahan alam yang memiliki banyak manfaat, salah satunya di sebabkan oleh bahan aktif kurkuminoid yang biasa di konsumsi dalam bentuk senyawa diarilhepatoid yakni kurkumin,(gambar 2) demetoksi kurkumin dan bisdemetoksi kurkumin yang memiliki fungsi anti oksidan yang cukup tinggi, (Cahyono *et al.*, 2011). Hasil pengujian skrining fitokimia diperoleh data bahwa temulawak mengandung, alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, triterpenoid, dan glikosida, dimana kandungan alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, dan glikosida, lebih dominan dibanding bahan bahan lainnya, (Hayani, 2006).

Temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) termasuk famili tumbuhan *Zingiberaceae*, yang banyak ditemukan di daerah tropis dan dataran rendah sering digunakan sebagai rempah rempah serta obat obatan tradisional. Temu kunci mengandung minyak astiri berupa 1,8- sineol, kamferborneol, pinnen, sekuiterpen,zingiberon,curcumin dan zeodarin. senyawa senyawa aktif yang terdapat pada rimpang temu kunci diantaranya plavanon (pinostrobin, pinosembrim, alpiinetin, dan 5,7-dimetoksiflavanon), kalkon (2'6'-dihidroksi-4'metaloksikalkon, kordamonin, panduratin A dan B, boesenbergin A dan B dan rubranin) monoterpena (geranial dan neral) dan diterpena (asam piruvat),( Eng-Chong *et al.*, 2012 dan Mahmudah and Atun, 2017).