

**KADAR GLIKOGEN, RETENSI PROTEIN DAN LEMAK
UDANG VANAME (*Litopenaeus Vannamei*) YANG DIBERI
TEPUNG LIMBAH SAYUR TERFERMENTASI CAIRAN RUMEN SAPI**

ADE RAHANZAS

10594091815



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR**

2019

**KADAR GLIKOGEN, RETENSI PROTEIN DAN LEMAK
UDANG VANAME (*Litopenaeus Vannamei*) YANG DIBERI
TEPUNG LIMBAH SAYUR TERFERMENTASI CAIRAN RUMEN SAPI**

ADE RAHANZAS

10594091815

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak Udag
Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diberi Tepung
Limbah Sayur Terfermentasi Cairan Rumen Sapi

Nama Mahasiswa : Ade Rahanzas

Nomor Stambuk : 10594091815

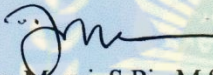
Program Studi : Budidaya Perairan


Fakultas : Pertanian

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Murni, S.Pi., M.Si
NIDN: 0903037306



Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si
NIDN: 0919078703

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi


Dr. H. Durhanuddin, S.Pi., M.P
NIDN: 0912066901


Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah, M.Pd
NIDN: 0926036803

LEMBAR PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Skripsi : Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak Udag
Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diberi Tepung
Limbah Sayur Terfermentasi Cairan Rumen Sapi

Nama Mahasiswa : Ade Rahanzas

Nomor Stambuk : 10594091815

Program Studi : Budidaya Perairan

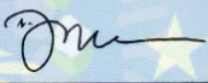
Fakultas : Pertanian

SUSUNAN KOMISI PENGUJI


Nama

Tanda Tangan

Dr. Murni, S.Pi., M.Si
Pembimbing I


(_____)

Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si
Pembimbing II


(_____)

Dr. Hamzah, S.Pi., M.Si
Penguji I


(_____)

Asni Anwar S.Pi., M.Si
Penguji II


(_____)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Ade Rahanzas
Nim 10594091815
Program Studi Budidaya Perairan
Judul Skripsi **Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak Udang
Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) yang Diberi
Tepung Limbah Sayur Terfermentasi Cairan
Rumen Sapi**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil skripsi saya tidak terdapat pada karya yang diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan juga tidak terdapat pada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan referensi dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi apabila kemudian hari diketahui tidak benar.

Makassar, 26 Agustus 2019

Ade Rahanzas

HALAMAN HAK CIPTA

©Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.*
 - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.*
 - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unismuh Makassar.*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.*



ABSTRAK

Ade Rahanzas Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diberi Tepung Limbah Sayur Terfermentasi Cairan Rumen Sapi. Dibimbing oleh **Murni** dan **Farhanah**.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi terhadap kadar glikogen, retensi protein dan lemak pada udang vaname. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang penggunaan kadar tepung limbah sayur yang optimal dalam pakan udang vaname khususnya kepada pembudidaya. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 29 April – 18 Juni 2019 di BPBAP TAKALAR Divisi Pembenihan Udang Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Alat dan bahan yang digunakan yaitu Bak Plastik yang berkapasitas 60 Liter, alat tulis, alat sipon, timbangan elektrik, tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi, udang, air laut dan payau. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, 1 diantaranya kontrol. Kontrol (SA) 0%, perlakuan SB 10%, perlakuan SC 20% dan perlakuan SD 30%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glikogen, retensi protein dan lemak pada udang vaname yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi sangat berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar glikogen, retensi protein dan lemak. Hasil terbaik yaitu pada perlakuan SC 20% dengan kandungan kadar glikogen 58,93%, retensi protein 90,76% dan retensi lemak 0,99%.

Kata Kunci: Limbah sayur terfermentasi, cairan rumen sapi, Glikogen, Protein, Lemak

KATA PENGANTAR

Tiada pantas kata selain syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan limpahan taufik, hidayah dan inayahnya, sehingga bisa menyusun Skripsi yang berjudul **"Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diberi Tepung Limbah Sayur Terfermentasi Cairan Rumen Sapi"**. Dalam penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengungkapkan rasa terimakasih kepada:

- 1) Bapak Haba Daeng Nanja dan Ibu Maisyarah selaku orang tua dan keluarga yang telah memberi doa beserta dukungan dalam menyelesaikan Proposal Penelitian.
- 2) Bapak Dr. H. Burhanuddin, S.Pi., M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
- 3) Ibu Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah, M.Pd. Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
- 4) Ibu Dr. Murni, S.Pi., M.Si dan Ibu Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si. Selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II.
- 5) Bapak Dr. Hamzah, S.Pi., M.Si dan Ibu Asni Anwar, S.Pi., M.Si. Selaku dosen penguji I dan penguji II.
- 6) Bapak Dr. Dasep S.Pi., M.Si selaku Kepala Divisi Pembenihan Udang BPBAP TAKALAR yang telah mengizinkan saya penelitian di Balai ini.
- 7) Bapak Akmal, S.Pi., M.Si yang sering memberikan motivasi dan masukan-masukan demi lancarnya penelitian.
- 8) Bapak Tamrin yang sering membantu di lokasi penelitian, baik berupa materi maupun fisik.
- 9) Teman-teman angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat dan motivasi, yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

- 10) Teman-teman Divisi Pembenhian Udang BPBAP TAKALAR yang sering membantu baik berupa materi maupun fisik.
- 11) Semua pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penulisan Skripsi.

Penulis berharap, Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain, khususnya bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dari para pembaca.

Makassar, 23 Agustus 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	II
LEMBAR PENGESAHAN	III
LEMBAR PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	IV
HALAMAN PERNYATAAN	V
HALAMAN HAK CIPTA	VI
ABSTRAK	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL	XIII
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi dan Morfologi	4
2.2. Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak	6
2.3. Cairan Rumen	11
2.4. Limbah Sayur	11
2.5. Fermentasi	12
2.6. Kebutuhan Nutrisi Pakan	12
2.7. Kualitas Air	16
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	18
3.2. Hewan Uji	18

3.3. Persiapan Ekstrak Enzim Cairan Rumen	19
3.4. Persiapan Pakan Uji	19
3.5. Pemeliharaan Hewan Uji	20
3.6. Peubah yang Diamati	20
3.6.1. Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak	20
3.6.2. Sifat Fisika dan Kimia Air	22
3.7. Rancangan Percobaan	22
3.8. Analisis Data	23
IV. HASIL & PEMBAHASAN	
4.1. Kadar Glikogen Udang Vaname	24
4.2. Retensi Protein Udang Vaname	26
4.3. Retensi Lemak Udang Vaname	28
4.4. Kualitas Air	30
V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

1. Morfologi udang vaname	5
2. Peta lokasi BPBAP TAKALAR	18
3. Kadar glikogen udang vaname	25
4. Retensi protein udang vaname	28
5. Retensi lemak udang vaname	30



DAFTAR TABEL

1. Formulasi pakan	20
2. Kisaran hasil pengukuran kualitas air selama penelitian	31



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya udang vaname *Litopenaeus vannamei* pada lima tahun terakhir mengalami perkembangan yang pesat di Indonesia. Khusus di Sulawesi Selatan saja produksinya mencapai 8.542 ton (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2013). Peningkatan produksi udang vaname hasil budidaya ini tentu saja membutuhkan pakan dalam jumlah yang besar. Namun terkendala pada harga pakan yang relatif tinggi, khususnya pada sistem budidaya intensif.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pakan dari limbah pertanian yaitu tepung limbah sayur, namun kandungan gizinya rendah dan mempunyai kadar air tinggi yang menyebabkan cepat busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan cepat menurun. Oleh karena itu, tepung limbah sayur yang tidak bisa diberikan langsung perlu diolah terlebih dahulu untuk mempertahankan kualitasnya yaitu dengan cara terfermentasi cairan rumen. Cairan rumen yang diperoleh dari rumah potong hewan kaya akan kandungan enzim pendegradasi serat dan vitamin. Cairan rumen mengandung enzim amilase, galaktosidase, hemiselulase, selulase, dan xilanase (Williams dan Withers, 1992).

Limbah sayuran mempunyai kandungan gizi rendah, yaitu : protein kasar sebesar 1-15% dan serat kasar sebesar 5-38%. Namun limbah sayur ini akan lebih bernilai jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Oleh karena itu, limbah sayur sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pakan alternatif ikan dan udang. Menurut

Hernawati *et al.* (2010), salah satu caranya adalah pemanfaatan proses biologis menggunakan bakteri selulolitik. Rekayasa bioteknologi dengan menggunakan isolat bakteri selulolitik yang diperoleh dari cairan rumen sapi diharapkan dapat melonggarkan ikatan kompleks ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa pada limbah pertanian. Cara ini lebih praktis dibandingkan dengan cara fisik dan kimia, karena cukup dengan menyebarkan inokulum bakteri pada substrat limbah sayur (Nalar, 2014).

Limbah sayuran mudah didapatkan dan mengandung anti nutrisi berupa alkaloid, rentan oleh pembusukan sehingga perlu dilakukan pengolahan ke dalam bentuk lain agar dapat dimanfaatkan secara optimal yaitu dengan fermentasi cairan rumen, penambahan cairan rumen pada bahan baku pakan udang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, sintasan dan pertumbuhan. Kemampuan cairan rumen sapi asal rumah pemotongan hewan (RPH) dalam mendegradasi pakan perlu dikaji, terutama kemampuannya dalam mendegradasi karbohidrat agar penggunaan optimum pada pakan udang, terutama pada pakan udang berkualitas rendah yang mengandung serat kasar tinggi dapat diketahui.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi terhadap kadar glikogen, retensi protein dan lemak pada udang vaname.


Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang penggunaan kadar tepung limbah sayur yang optimal dalam pakan udang vaname khususnya kepada pembudidaya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi

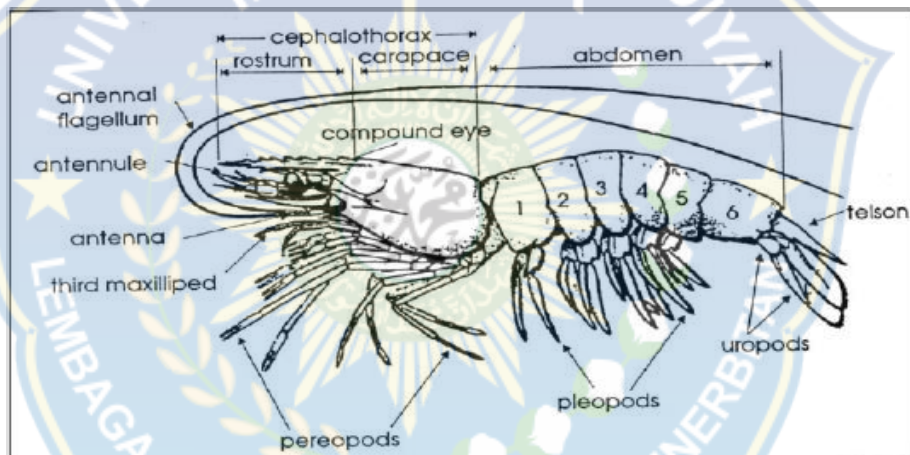
Udang vaname termasuk crustacea, ordo decapoda seperti halnya udang lainnya, lobster dan kepiting. Decapoda dicirikan mempunyai 10 kaki, carapace berkembang biak menutup seluruh kepala. Udang paneid berbeda dengan decapoda lainnya. Perkembangan larva dimulai dari stadia naupliidan betina menyimpan telur didalam tubuhnya (Ditjenkan, 2006). Menurut Haliman dan Adijaya (2005), klasifikasi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) meliputi :



Kingdom	: Animalia
Sub kingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Sub filum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Sub kelas	: Eumalacostraca
Super ordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Sub ordo	: Dendrobrachiata
Infra ordo	: Penaeidea
Super famili	: Penaeioidea
Famili	: Penaeidae
Genus	: Litopenaeus

Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Tubuh udang vaname dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian kepala dan bagian badan. Bagian kepala menyatu dengan bagian dada disebut cephalothorax yang terdiri dari 13 ruas, yaitu 5 ruas di bagian kepala dan 8 ruas di bagian dada. Bagian badan dan abdomen terdiri dari 6 ruas, tiap-tiap ruas (segmen) mempunyai sepasang anggota badan (kaki renang) yang beruas-ruas pula. Ujung ruas keenam terdapat ekor kipas 4 lembar dan satu telson yang berbentuk runcing (Wyban dan Sweeney, 1991), yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Udang Vaname

Udang vaname termasuk genus *Penaeus* dicirikan oleh adanya gigi pada rostrum bagian atas dan bawah, mempunyai dua gigi di bagian ventral dari rostrum dan gigi 8-9 di bagian dorsal serta mempunyai antena panjang (Elovaara, 2001).

Menurut Kordi (2007), juga menjelaskan bahwa kepala udang vaname terdiri dari antena, antenula, dan 3 pasang maxilliped. Kepala udang vaname juga dilengkapi dengan 3 pasang maxilliped dan 5 pasang kaki berjalan (periopoda). Maxilliped sudah

mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. Pada ujung peripoda beruas-ruas yang berbentuk capit (dactylus). Dactylus ada pada 8 kaki ke-1, ke-2, dan ke-3. Abdomen terdiri dari 6 ruas, ada bagian abdomen terdapat 5 pasang (pleopoda) kaki renang dan sepasang uropods (ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson (Suyanto dan Mujiman, 2004).

2.2. Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak

Udang membutuhkan nutrisi pada pakan untuk pertumbuhan, kesehatan ikan dan meningkatkan mutu produksi. Salah satu nutrisi pakan yang penting yang dibutuhkan udang yaitu protein dan lemak. Protein merupakan sumber energi selain karbohidrat untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan sedangkan lemak merupakan sumber energi terbesar bagi tubuh ikan (Marzuqi, 2013). Banyaknya protein yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya protein yang terdapat pada pakan yang dikonsumsi disebut retensi protein. Banyaknya lemak yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya lemak pakan yang dikonsumsi disebut retensi lemak (Hariati, 1989).

Karbohidrat adalah zat organik yang mengandung unsur karbon, hidrogen dan oksigen dalam perbandingan yang berbeda-beda (Church dan Pond, 1988). Secara Kimia karbohidrat merupakan derivat dari aldehid dan keton.

Karbohidat merupakan nama kelompok senyawa organik yang mempunyai struktur molekul berbeda-beda meskipun masih terdapat persamaan dari sudut fungsinya (Sediaoetomo, 1991). Karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu: 1) monosakarida, 2) disakarida, dan 3) polisakarida. Monosakarida

merupakan gula sederhana, seperti glukosa, fruktosa dan galaktosa. Disakarida terdapat dalam laktosa, maltosa dan sukrosa. Contoh penting dari polisakarida adalah dekstrin, pati, selulosa dan glikogen. Fungsi utama dari karbohidrat adalah menyediakan keperluan energi tubuh, selain itu karbohidrat juga mempunyai fungsi lain, yaitu karbohidrat diperlukan bagi kelangsungan proses metabolisme lemak. Juga karbohidrat mengadakan suatu aksi penghematan terhadap protein (Rahim, 2011).

Karbohidrat yang masuk ke tubuh berasal dari makanan. Sel-sel di dalam tubuh tentunya tidak dapat langsung menyerap karbohidrat, tetapi karbohidrat tersebut harus dipecah menjadi molekul yang lebih sederhana lagi yaitu monosakarida, terutama dalam bentuk glukosa. Karena glukosa merupakan monosakarida yang paling utama yang dapat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi. Karbohidrat akan dipecah menjadi monosakarida melalui proses digesti di saluran pencernaan. Setelah berubah menjadi glukosa, baru akan terjadi metabolisme glukosa di tingkat sel (respirasi sel) (Noreng, 2010).

Di dalam sistem pencernaan dan juga usus halus, semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi terkonversi menjadi glukosa untuk kemudian diabsorpsi oleh aliran darah dan ditempatkan ke berbagai organ dan jaringan tubuh. Molekul glukosa hasil konversi berbagai macam jenis karbohidrat inilah yang kemudian akan berfungsi sebagai dasar bagi pembentukan energi di dalam tubuh. Melalui berbagai tahapan dalam proses metabolisme, sel-sel yang terdapat di dalam tubuh dapat mengoksidasi glukosa menjadi CO_2 & H_2O dimana proses ini juga akan disertai dengan produksi

energi. Proses metabolisme glukosa yang terjadi didalam tubuh ini akan memberikan kontribusi hampir lebih dari 50% bagi ketersediaan energi (Noreng, 2010).

Terdapat masing-masing 4 enzim kunci yang terlibat baik pada degradasi glikogen menjadi glukosa bebas (glikogenolisis) maupun pada glukoneogenesis. Enzim kunci pada glikogenolisis adalah: (a) phosphorilase, (b) 'debranching enzyme', 1,6 glucosidase, (c) phosphoglucomutase, dan (d) glucose-6-phosphatase; sedangkan pada glukoneogenesis melibatkan enzim-enzim: (a) pyruvate carboxylase, (b) PEP-carboxykinase, (c) fructose diphosphatase, dan (d) glucose-6-phosphatase (Campbell dan Smith, 1982).

Karbohidrat dalam makanan makhluk hidup terutama digunakan sebagai sumber energi. Demikian pula pada ikan, karbohidrat digunakan sebagai sumber energi, meskipun penggunaannya lebih rendah dibandingkan hewan terestrial dan manusia (Furuichi, 1988). Selain itu, karbohidrat juga berfungsi sebagai sumber ribose untuk sintesis DNA dan RNA, serta dapat diubah menjadi asam amino esensial (Lehninger, 1971). Pengaruh karbohidrat pada pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kadar karbohidrat dalam pakan, tingkat pencernaan karbohidrat, jumlah pakan yang masuk, kondisi lingkungan dan spesies ikan (Watanabe, 1988).

Udang memerlukan karbohidrat dalam jumlah yang banyak, karena selain diperlukan sebagai pembakar dalam proses metabolisme, juga diperlukan dalam sintesis kitin dalam kulit keras. Walaupun demikian efisiensi penggunaan karbohidrat oleh udang berbeda, tergantung dari sumbernya, selain itu kemampuan udang dalam mencerna karbohidrat juga berbeda berdasarkan jenisnya (Semeru dan Anna, 2010).

Penggunaan karbohidrat dalam pakan adalah penting dikarenakan beberapa hal: (a) sebagai sumber energi yang jauh lebih murah bila dibandingkan dengan protein, maka karbohidrat dapat menekan ongkos produksi dan yang pada akhirnya dapat menurunkan total harga pakan (Cruz-Suarez *dkk.*, 1994), (b) pada tingkat tertentu, karbohidrat mampu men-substitusi energi yang berasal dari protein pakan ('sparing' protein pakan) dan karena itu efisiensi pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan dapat ditingkatkan (Rosas *dkk.*, 2000), (c) sebagai binder, karbohidrat (terutama yang berasal dari bahan pakan tertentu) mampu meningkatkan kualitas fisik pakan dan menurunkan prosentase 'debu pakan' (Hastings dan Higgs, 1980), (d) sebagai komponen tanpa nitrogen, maka penggunaan karbohidrat dalam jumlah tertentu dalam pakan dapat menurunkan sejumlah limbah ber-nitrogen sehingga meminimalkan dampak negatif dari pakan terhadap lingkungan (Kaushik dan Cowey, 1991).

Glikogen merupakan simpanan karbohidrat dalam bentuk glukosa di dalam tubuh yang berfungsi sebagai salah satu sumber energy. Glikogen terbentuk dari molekul glukosa yang saling mengikat dan membentuk molekul yang lebih kompleks. Simpanan glikogen memiliki fungsi sebagai sumber energi tidak hanya bagi kerja otot namun juga merupakan sumber energi bagi sistem pusat syaraf dan otak (Setiono, 2010).

Dalam tubuh, jaringan otot dan hati merupakan dua kompartemen utama yang digunakan oleh tubuh untuk menyimpan glikogen. Pada jaringan otot, glikogen akan memberikan kontribusi sekitar 1% dari total massa otot sedangkan di dalam hati

glikogen akan memberikan kontribusi sekitar 8-10% dari total massa hati. Walaupun memiliki persentase yang lebih kecil namun secara total jaringan otot memiliki jumlah glikogen 2 kali lebih besar di dibandingkan dengan glikogen hati (Setiono, 2010).

Pada jaringan otot, glukosa yang tersimpan dalam bentuk glikogen dapat digunakan secara langsung oleh otot tersebut untuk menghasilkan energi. Begitu juga dengan hati yang dapat mengeluarkan glukosa apabila dibutuhkan untuk memproduksi energi di dalam tubuh. Selain itu glikogen hati juga mempunyai peranan yang penting dalam menjaga kesehatan tubuh yaitu berfungsi untuk menjaga level glukosa darah (Setiono, 2010).

2.3. Cairan Rumen

Sumber enzim yang murah dan dapat dimanfaatkan dengan mudah adalah enzim dari cairan rumen sapi asal rumah potong hewan (RPH). Berdasarkan laporan *Lee et al.* (2002) diketahui bahwa cairan rumen mengandung enzim selulase, amilase, protease, xilanase, mannanase, dan fitase. Enzim-enzim ini dalam rumen menyebabkan efektivitas pencernaan dan efisiensi penggunaan pakan pada ternak ruminansia lebih tinggi dibanding ternak unggas, terutama penggunaan bahan pakan berserat kasar tinggi. Penambahan enzim cairan rumen pada bahan pakan lokal atau ransum unggas diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Kemampuan enzim hasil ekstraksi dari cairan rumen sapi asal RPH dalam mendegradasi pakan perlu dikaji, terutama kemampuannya dalam mendegradasi karbohidrat agar penggunaan optimum enzim pada pakan ternak, terutama pada

pakan ternak lokal berkualitas rendah yang mengandung serat kasar tinggi dapat diketahui.

Isi rumen adalah limbah dari Rumah Potong Hewan. Isi rumen kaya akan nutrisi, limbah ini sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kandungan rumen sapi menurut Rasyid (1981), meliputi protein 8,86%, lemak 2,60%, serat kasar 28,78%, kalsium 0,53%, fosfor 0,55%, BETN 41,24%, abu 18,54%, dan air 10,92%.

Isi rumen dapat dimanfaatkan sebagai starter apabila diproses terlebih dahulu mengingat kandungannya yang kaya akan nutrisi dan mikroorganisme. Starter isi rumen adalah starter yang terbuat dari isi rumen ternak ruminansia. Starter isi rumen dapat dimanfaatkan untuk biakkan bakteri/mikroba di dalamnya sebagai starter pembuatan kompos/pupuk organik dan fermentasi limbah hasil pertanian seperti jerami.

2.4. Limbah Sayur

Limbah sayur adalah kumpulan berbagai macam sayuran yang telah disortir karena sudah tidak layak jual, salah satu alternatif bahan pakan sumber protein asal nabati yang dapat memberikan peluang baik yaitu dengan menggunakan limbah sayur walaupun ketersediaannya cukup melimpah bahkan merupakan sampah penyebab polusi lingkungan, limbah sayur belum dimanfaatkan untuk penunjang budidaya ikan atau udang, hal ini dikarenakan limbah sayur sangat mudah busuk. Padahal walaupun limbah sayuran merupakan sampah, namun karena termasuk sampah organik maka didalamnya masih mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan atau udang. Penggunaan limbah sayuran yang sesuai dalam ransum udang vaname

tidak akan mengganggu pertumbuhan, bahkan diharapkan dapat meningkatkan performan. Agar dapat digunakan sebagai bahan pakan penyusun pelet ikan atau udang, limbah sayur yang telah diolah tersebut kemudian dijemur dengan sinar matahari selama ± 3 hari lalu digiling sehingga menjadi tepung.

2.5. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Prabowo, 2011).

Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah yang ditambahkan starter atau ragi dalam proses pembuatannya. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan pada proses fermentasi (Suprihatin, 2010). Proses optimum fermentasi tergantung pada jenis organismenya (Sulistyaningrum, 2008).

2.6. Kebutuhan Nutrisi Pakan

Kandungan nutrisi atau gizi jasad pakan sangat menentukan pertumbuhan larva udang yang dipelihara. Oleh karena itu, plankton sebagai jasad pakan harus dapat memenuhi kebutuhan nutrisi larva (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Kualitas nutrisi

makroalgae tergantung pada kandungan protein, karbohidrat, lipid dan asam lemak. *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup kebanyakan organisme (Caers *et.al.*, (1999) dan Dunstan *et.al.*, (1992) dalam Nallely (2006). Pada umumnya, pemeliharaan larva udang penaeid menggunakan algae bersel tunggal selama stadia Zoea dan hewan mangsa ditambahkan bersama dengan algae selama stadia Mysis dan awal postlarva (Hudinaga, 1942 dalam Kumlu, 1998).

Wyban dan Sweeney (1991) mengatakan bahwa makanan larva udang vaname di alam pada stadia protozoa biasanya terdiri dari phytoplankton dari jenis diatomae seperti *Chaetoceros* sp. yang sangat cocok diberikan dan disukai oleh larva udang vanmaei. Menurut Dainith (1993) bahwa *Chaetoceros* sp. merupakan jenis alga dari kelompok diatome, dimana alga ini mempunyai kelebihan dibandingkan beberapa jenis diatome lainnya yaitu mengandung Omega 3 HUFA yang secara tidak langsung dapat meningkatkan anti body dan daya tahan tubuh bagi larva.

Elovaara (2001) mengatakan bahwa nutrisi tersebut sangat dibutuhkan oleh larva udang vaname terutama pada fase-fase transisi seperti dari stadia nauplius ke stadia zoea. Fase ini sering dikenal dengan istilah *zoea syndrome* atau zoea lemah dengan ciri-ciri larva kelihatan lemah, bentuk organ tubuh tidak normal dan kotor yang dapat menyebabkan mortalitas hingga 90%. Secara umum nutrisi dipergunakan dalam proses metabolisme akan digunakan oleh tubuh sebagai cadangan makanan dan akan dipergunakan untuk pertumbuhan (Wyk, 1999).

Menurut Mudjiman (2008) bahwa nutrisi pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maupun sintasan larva udang dan jenis ikan lainnya. Adapun nutrisi makanan yang harus terdapat dalam makanannya, yaitu :

1) Lemak dan Asam Lemak Esensial

Lemak atau lipid merupakan kelompok senyawa yang terdiri dari asam lemak bebas, fosfolipid, trigliserida, minyak, waxes dan sterol. Empat asam lemak terdiri dari *linoleic acid*, *linolenic acid*, *eicosapentaenoic acid* dan *docosahexaenoic acid* (Kanazawa and Teshima, 1981 dalam Wyk, 1999). Telah dikemukakan oleh banyak peneliti bahwa fosfolipid penting dalam nutrisi udang penaeid termasuk udang vaname. Fosfolipid merupakan pengganti utama dari jaringan dan sangat penting untuk fungsi normal setiap sel dan organ (Zeisel, 1993 dalam Gonzales *et. al.*, 2002).

Hasil penelitian Gonzales *et. al.*, (2002) bahwa *Highly Unsaturated Fatty Acid* (HUFA), fosfolipid dan jenis lipid yang lain dibutuhkan untuk mencapai pertumbuhan maksimal dan sintasan larva udang. Selanjutnya dikatakan bahwa kandungan lipid merupakan salah satu sumber asam lemak esensial, fosfolipid, sterol dan karatenoid yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, sintasan dan fungsi metabolisme yang normal dari semua jenis organisme.

2) Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi untuk udang, dimana bentuk utama karbohidrat tersebut adalah kanji, gula dan serat. Setiap organisme

memiliki kemampuan yang berbeda dalam menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi.

Hewan karnivora yang makanannya mengandung protein tinggi cenderung menggunakan protein sebagai sumber energi dan seringkali tidak dapat mensintesa karbohidrat secara efektif. Walaupun tidak ada perhitungan yang pasti mengenai kebutuhan karbohidrat untuk udang, kebutuhan akan karbohidrat dapat dibandingkan dengan kebutuhan proteinnya (Wyk, 1999).

3) Protein

Menurut Trenggono (2001) *dalam* Wahyudi (2007) bahwa udang vaname membutuhkan protein sekitar 32%, lebih rendah dari kebutuhan udang windu yaitu 45%. Kebutuhan asam amino untuk udang belum dapat ditentukan, namun sebagai pedoman umum asam amino yang dibutuhkan organisme dapat dilihat dengan kandungan asam amino yang terdapat pada jaringan ototnya (Lim and Persyn, 1989 *dalam* Wyk, 1999).

4) Vitamin

Juvenil udang membutuhkan vitamin 50% lebih besar dalam pakannya dibanding dengan udang dewasa (Wyk, 1999). Sedangkan Amdjad *dalam* Kumlu (1998) berpendapat bahwa vitamin merupakan salah satu unsur mikronutrien yang sangat dibutuhkan oleh udang agar dapat tumbuh dan berkembang. Kebutuhan vitamin untuk udang penaeid tergantung pada

banyak faktor, antara lain adalah ukuran, umur, tingkat pertumbuhan dan faktor lingkungan.

5) Mineral

Mineral adalah bahan organik yang dibutuhkan untuk proses metabolisme. Mineral yang dibutuhkan dalam jumlah besar disebut mineral mayor. Mineral yang tergolong dalam kelompok ini adalah kalsium, phosphor, magnesium, sodium, potassium, chloride dan sulfur. Kalsium dibutuhkan untuk pembentukan eksoskeleton, kontraksi otot dan osmoregulasi. Udang dapat menyerap kalsium langsung dari air dan udang yang hidup pada air laut tidak membutuhkan kalsium tambahan pada pakannya (Davis, 1991 *dalam* Wyk, 1999).

2.7. Kualitas Air

Litopenaeus vaname berasal dari Pantai Barat Pasifik Amerika Latin, mulai dari Peru di Selatan hingga Utara Meksiko. Udang ini adalah spesies asli Pantai Pasifik Meksiko, Amerika Tengah dan Selatan Peru, di daerah dimana suhu air normal berada di atas 20°C, sepanjang tahun (Wyban dan Sweeney, 1991).

Menurut Briggs, et al., (2004), salah satu keunggulan udang *vanamei* adalah toleransinya yang sangat luas terhadap parameter lingkungan perairan. Udang putih *vanamei* dapat hidup pada kisaran salinitas 0 – 45 ppt, namun tumbuh baik pada 15 – 25 ppt. Udang ini juga memiliki toleransi suhu yang luas yaitu berada pada kisaran 15 – 33°C. Selanjutnya Wyban dan Sweeney (1991), udang *vaname* memiliki toleransi salinitas optimal yang luas yaitu 15 – 35 ppt.

Derajat keasaman (pH) air tambak yang baik untuk budidaya udang vaname adalah 7,5 – 8,5. Salah satu keunggulan udang vaname adalah memiliki kemampuan pengaturan osmoregulasi (pengaturan keseimbangan kepekatan cairan tubuh dan air tambak) yang cukup tinggi sehingga memudahkan pemeliharaan (Haliman dan Adijaya, 2005).



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 29 April sampai 18 Juni 2019 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar Divisi Pembenihan Udang, yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi BPBAP TAKALAR

3.2. Hewan Uji

Hewan uji yang akan digunakan adalah juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) stadia post larva 30 (PL30) udang diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Wadah pemeliharaan juvenil udang vaname adalah bak plastik yang diisi air laut dengan salinitas sekitar 20 ppt yang diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar dan ditampung dalam bak penampungan air dan telah disterilkan, volume air yang digunakan 50 liter dengan kepadatan 1 liter per ekor udang.

3.3. Persiapan Esktrak Enzim Cairan Rumen

Cairan rumen sapi diambil dari Rumah Pemotongan Hewan Sungguminasa Kabupaten Gowa. Cairan rumen sapi diambil dari isi rumen sapi dengan cara filtrasi (penyaringan dengan kain katun) kondisi suhu 4⁰C. Ekstrak enzim cairan rumen sapi diperoleh mengikuti metode Lee *et. al.*, (2002).

3.4. Persiapan Pakan Uji

Pakan uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah pakan pellet yang diformulasi dengan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi dengan dosis 15 mL dan lama waktu inkubasi 4 hari.

proses pembuatan pakan diawali dengan persiapan bahan baku seperti pengambilan cairan rumen dari isi rumen sapi dengan cara filtrasi (penyaringan dengan kain katun) dengan kondisi suhu 4^oc, pengambilan limbah sayur dipasar sungguminasa kabupaten gowa, pencincangan limbah sayur dan penimbang, pencampuran limbah sayur dengan cairan rumen sapi dan dimasukkan kedalam styrofoam untuk dilakukan fermentasi selama 4 hari, selanjutnya dilakukan pengeringan lalu limbah sayur yang terfermentasi cairan rumen sapi dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian dicampurkan dengan bahan pakan tambahan atau formulasi pakan yang dapat dilihat pada tabel , lalu dilakukan pencetakan pakan setelah itu pakan dikeringkan dibawah terik matahari.

Tabel 1. Formulasi Pakan

No	Jenis	A (gram)	B (gram)	C (gram)	D (gram)
1	Tepung Ikan	330	330	330	330
2	Dedak Halus	270	210	140	80
3	Tepung Kedelai	220	180	150	110
4	Tepung Jagung	70	70	70	70
5	Tepung Limbah Sayur	0	100	200	300
6	Tepung Terigu	90	90	90	90
7	Minyak Ikan	10	10	10	10
8	Vitamin	10	10	10	10

3.5. Pemeliharaan Hewan Uji

Selama pemeliharaan akan diberikan pakan buatan berbentuk pellet sebanyak 10% dari biomassa per hari dengan frekuensi pemberian empat kali per hari yakni jam 05.00, 11.00, 17.00, dan jam 23.00.

3.6. Peubah yang Diamati

3.6.1. Kadar Glikogen, Retensi Protein dan Lemak

Penentuan kadar glikogen dilakukan pada seluruh bagian tubuh larva karena sulit memisahkan antara hepatopankreas dengan bagian tubuh yang lain. Metoda perhitungan kandungan glikogen (Wedemeyer dan Yasutake, 1977) dengan menggunakan formula :

$$\text{Glikogen (mg/g sampel)} = \frac{\text{abs.spl/abs.std} \times \text{kons.std} \times \text{fp} \times 1/1000}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

Keterangan :

Abs.spl = absorban sampel pada λ 670 nm

Abs.stda = absorbance standar

Kons.std = konsentrasi standar (500 ug/mL)

Fp =Faktor Pengenceran (5X)

1/1000 = perubahan dari mikrogram menjadi miligram

Retensi protein dapat diketahui dengan melakukan analisis proksimat protein tubuh udang pada awal dan akhir percobaan, dan kandungan protein pakan, mengikuti metode (AOAC 1990). Rumus penghitungan retensi protein (Takeuchi. 1988) adalah: $(F_p - L_p)$

$$RP = \frac{(F_p - L_p)}{P} \times 100\%$$

Keterangan :

Fp = jumlah protein tubuh udang pada waktu akhir pemeliharaan (g)

Lp = jumlah protein tubuh udang pada waktu awal pemeliharaan (g)

P = jumlah protein yang dikonsumsi udang selama pemeliharaan (g)

Retensi lemak dapat diketahui dengan melakukan analisis proksimat lemak tubuh ikan pada awal dan akhir percobaan, serta lemak pakan dengan mengikuti metode (AOAC 1990). Rumus penghitungan retensi lemak (Takeuchi, 1988) adalah :

$$RL = \frac{(F_l - L_l)}{L} \times 100\%$$

Keterangan :

F_1 = jumlah lemak tubuh udang pada waktu akhir pemeliharaan (g)

L_1 = jumlah lemak tubuh udang pada waktu awal pemeliharaan (g)

L = jumlah lemak yang dikonsumsi udang selama pemeliharaan (g)

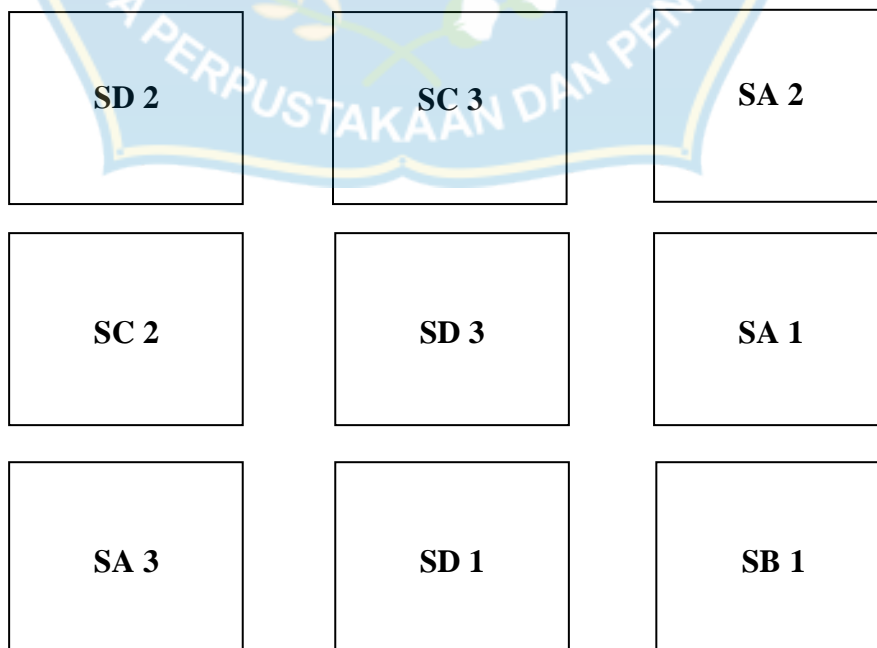
3.6.2. Sifat Fisika Dan Kimia Air

Sifat fisik dan kimia air yang diukur meliputi kandungan oksigen terlarut, pH, suhu, salinitas dan amoniak. Akan diukur pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

3.7. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap(RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Adapun yang diuji adalah kadar tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi yaitu 0, 10, 20 dan 30%tepung limbah sayur terfermentasi.

Tata letak unit-unit percobaan setelah pengacakan :



SC 1

SB 3

SB 2

Keterangan :

SA = Kontrol 0%

SB = Perlakuan 10%

SC = Perlakuan 20%

SD = Perlakuan 30%

3.8. Analisis Data

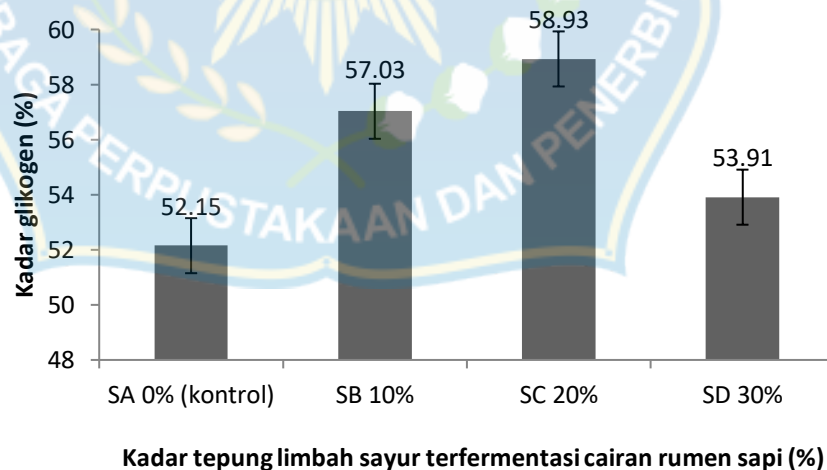
Data yang diperoleh dianalisis dengan Analysis of Variance (ANOVA). Sebagai alat bantu untuk analisis statistik tersebut digunakan program SPSS. Apabila terdapat pengaruh perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Adapun data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar Glikogen Udang Vaname

Glikogen berasal dari kelebihan glukosa dalam darah yang berbentuk granula-granula berwarna ungu di dalam sel hepatosit. Karbohidrat yang dikonsumsi oleh ikan akan dicerna di dalam pencernaan hingga menjadi glukosa. Glukosa akan diserap oleh dinding usus dan kemudian masuk ke dalam darah. Glukosa yang dibawa dalam darah akan diambil oleh sel-sel pada tubuh organisme untuk menghasilkan energi melalui proses oksidasi. Pada organ hati, glukosa akan masuk ke dalam sel hepatosit secara mudah dan selanjutnya diubah menjadi glikogen (Hadim dkk,2003).

Rata-rata kadar glikogen juvenil udang vaname yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar glikogen udang vaname yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi yang berbeda dalam pakan selama penelitian.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) diantara perlakuan terhadap nilai kandungan kadar glikogen udang vaname.

Hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kadar glikogen udang vaname. Nilai ^{kandungan} kadar glikogen yang rendah didapat pada perlakuan SA (52.15%) yang berbeda nyata dengan perlakuan SB (57.03%), SC (58.93%) dan SD (53.91%). Rendahnya nilai kandungan kadar glikogen dikarenakan pada perlakuan SA (kontrol) merupakan pemberian pakan tanpa penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi. Tingginya nilai kandungan kadar glikogen pada perlakuan SC dikarenakan hasil uji lab menunjukkan nilai kadar glikogen lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

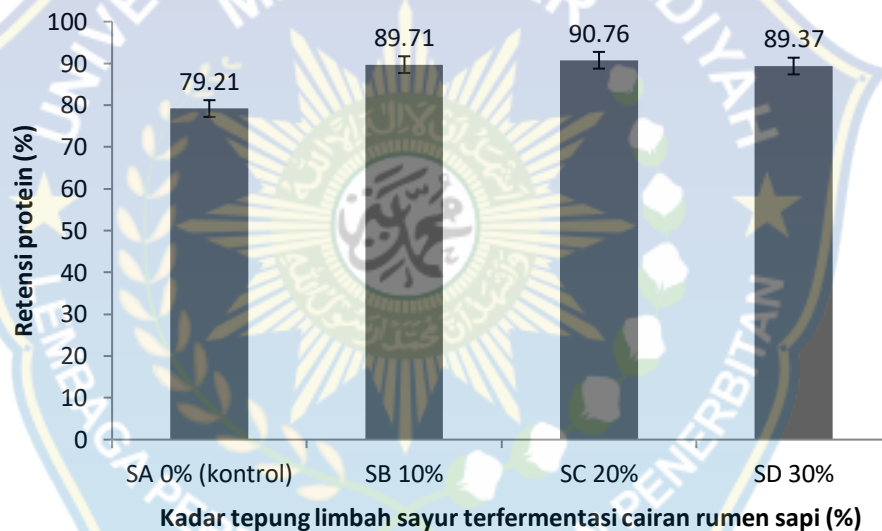
Frekuensi pemberian pakan yang lebih banyak meningkatkan pemanfaatan karbohidrat. Pemberian pakan secara kontinu dapat meningkatkan penggunaan karbohidrat dan meningkatkan cadangan lemak melalui peningkatan proses lipogenesis. Pada beberapa spesies ikan, kandungan glikogen pada hati umumnya meningkat seiring dengan meningkatnya karbohidrat pakan (Enes et al., 2009).

4.2. Retensi Protein Udang Vaname

Retensi protein adalah perbandingan antara jumlah protein yang tersimpan dalam bentuk jaringan tubuh udang dengan jumlah konsumsi protein yang terdapat dalam pakan (Barrows dan Hardy, 2001).

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun atau memperbaiki sel-sel tubuh yang sudah rusak, serta dimanfaatkan tubuh udang bagi metabolisme sehari-hari (Buwono, 2000). Nilai retensi protein diperoleh dari perbandingan antara banyaknya protein yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh udang dan banyaknya protein pakan yang dikonsumsi.

Rata-rata retensi protein udang vaname yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Retensi protein udang vaname yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi yang berbeda dalam pakan selama penelitian.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) diantara perlakuan terhadap nilai retensi protein udang vaname. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen

sapi untuk udang vaname dapat meningkatkan nilai retensi protein yang lebih baik dibandingkan pakan tanpa penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi sebagai kontrol. Hal ini dikarenakan protein dalam pakan dengan nilai biologis tinggi akan memacu penimbunan protein tubuh lebih besar dibanding dengan protein yang bernilai biologis rendah (Perius, 2011).

Hasil perhitungan ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai retensi protein udang vaname. Nilai retensi protein yang rendah didapat pada perlakuan SA (79,21%) yang berbeda nyata dengan perlakuan SB (89,71%), SC (90,76%) dan SD (89,37%). Rendahnya nilai retensi protein dikarenakan pada perlakuan SA (kontrol) merupakan pemberian pakan tanpa penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi, sehingga ketersediaan bakteri penghasil enzim protease pada saluran pencernaan terbatas. Tingginya nilai retensi protein pada perlakuan SC dikarenakan hasil proksimat pakan uji menunjukkan bahwa nilai protein di pakan SC lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Retensi protein tertinggi pada perlakuan SC sebesar 90,76% dengan penambahan 20% tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen pada pakan. Protein dari pakan berperan sebagai struktur atau pembentuk tubuh (Soebandiyono, 2009). Kemampuan penyimpanan protein udang dalam tubuh secara maksimal dicapai pada kadar protein tersebut.

4.3. Retensi Lemak Udang Vaname

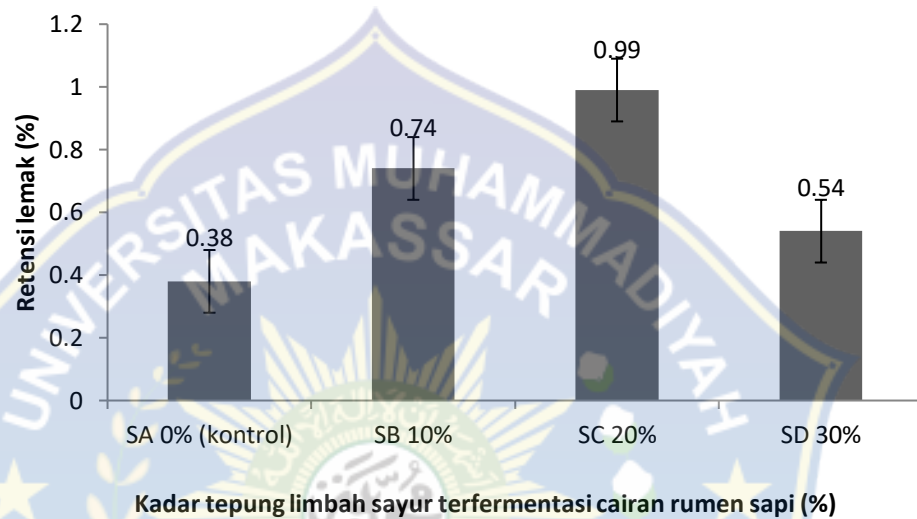
Menurut Agustono dkk., (2007) retensi lemak menggambarkan kemampuan udang menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan. Lemak pakan sangat penting digunakan sebagai energi. Lemak pakan dalam bentuk asam lemak essensial dibutuhkan dalam pertumbuhan dan metabolisme tubuh (NRC, 1993). Fungsi lemak yang lain adalah membantu proses metabolisme dan menjaga keseimbangan daya apung udang di air (Herawati, 2005). Nilai retensi lemak diperoleh dari perbandingan antara banyaknya lemak yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh udang dan banyaknya lemak pakan yang dikonsumsi. Kecernaan lemak bervariasi tergantung jumlah dalam pakan, tipe dari lemak, suhu air, derajat kejenuhan lemak dan panjang rantai karbonnya (Fahy et al., 2005).

Rata-rata retensi lemak juvenil udang vaname yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi disajikan pada Gambar 5.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) diantara perlakuan terhadap nilai retensi lemak udang vaname.

Hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai retensi lemak udang vaname. Nilai retensi lemak yang rendah didapat pada perlakuan SA (0,38%) yang berbeda nyata dengan perlakuan SB (0,74%), SC (0,99%) dan SD (0,54%). Rendahnya nilai retensi protein dikarenakan pada

perlakuan SA (kontrol) merupakan pemberian pakan tanpa penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi. Tingginya nilai retensi lemak pada perlakuan SC dikarenakan hasil proksimat pakan uji menunjukkan bahwa nilai lemak di pakan SC lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.



Gambar 5. Retensi lemak udang vannamei yang diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi yang berbeda dalam pakan selama penelitian.

Wirahadikusumah, (1985) dalam Gunawan, (2012) menjelaskan bahwa, lemak pakan sebagian besar terdiri dari trigliserida atau trigliserol yang harus dipecah terlebih dahulu untuk mempermudah proses reabsorpsi dalam tubuh. Emulsifikasi adalah proses dimana terjadi pengikatan lemak oleh garam empedu, sehingga nantinya dalam bentuk emulsi ini dapat mempermudah proses penyerapan.

Lemak dari pakan digunakan untuk energi dan memaksimalkan protein untuk proses pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Komariyah, 2009) bahwa penggunaan lemak sebagai “*protein sparing effect*” yaitu lemak mempunyai fungsi

untuk menggantikan protein sebagai sumber energi, sehingga penggunaan protein dapat dioptimalkan untuk pertumbuhan.

4.4. Kualitas Air

Hasil pengamatan terhadap suhu selama penelitian berkisar antara 29.1 - 31.9°C. Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, sintasan udang dalam lingkungan budidaya perairan (Pan-Lu-Qing et al., 2007). Nilai suhu yang didapatkan dalam penelitian ini masih dalam kategori yang optimal dalam pertumbuhan dan sintasan udang.

Menurut Liao & Muarai (1986), keberhasilan dalam budidaya udang suhu berkisar antara 20-30°C. Kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan udang yaitu 28-31°C dan tumbuh dengan baik pada suhu 24-34°C (Kordi dan Tancung, 2007). Suhu yang rendah dapat menyebabkan rendahnya laju konsumsi pakan pada udang, sedangkan suhu yang tinggi menyebabkan tingkat konsumsi pakan menjadi berhenti.

Hasil rata-rata pengukuran kualitas air selama penelitian disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kisaran hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Satuan	Perlakuan			
		SA	SB	SC	SD
Suhu	°C	29.2 - 31.1	29 - 31.3	29.1 - 31.9	29.1 - 31.5
pH	-	7	7 - 8	7 - 8	7 - 8
Salinitas	Ppt	30 - 33	30 - 33	30 - 33	30 - 33
DO	mg/l	4.60 - 6.55	4.67 - 7.08	4.74 - 7.27	4.63 - 6.62
Amoniak	mg/l	0.063 - 0.116	0.036 - 0.094	0.013 - 0.089	0.047 - 0.104

Hasil pengamatan pH selama penelitian berkisar antara 7 - 8. Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa pH air dalam budidaya udang vaname tersebut cukup optimal.

Menurut Suprpto (2005), kisaran pH optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7-8.5 dan dapat mentoleransi pH dengan kisaran 6.5-9. Konsentrasi pH air akan berpengaruh terhadap nafsu makan udang. Selain itu pH yang berada di bawah kisaran toleransi akan menyebabkan terganggunya proses molting sehingga kulit menjadi lembek serta kelangsungan hidup menjadi rendah. Isdarmawan (2005) menambahkan pada perairan dengan pH rendah akan terjadi peningkatan fraksi hidrogen sulfida (H_2S) dan daya racun nitrit, serta gangguan fisiologis udang sehingga udang menjadi stress, pelunakan kulit (karapas), juga penurunan derajat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan. pH 4 merupakan titik asam kematian udang dan pH 11 merupakan titik basa kematian udang, sedangkan pada pH antara 4-6 dan 9-11 pertumbuhan udang sangat lambat.

Hasil pengamatan salinitas selama penelitian berkisar antara 30 - 33 ppt. Menurut McGraw & Scarpa (2002) bahwa udang vaname dapat hidup pada kisaran 0,5-45 ppt. Selanjutnya menurut Soemardjati & Suriawan (2007), udang vaname dapat tumbuh dengan baik dan optimal pada kisaran kadar garam 15-25.

Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologi dan secara langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme antara lain yaitu mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan dan daya sintasan (Andrianto, 2005).

Meskipun udang menyukai salinitas yang tidak terlalu tinggi, yaitu optimum pada salinitas 10-30ppt, namun udang dapat tumbuh baik pada salinitas 5-45 ppt (Amri dan Kanna, 2008).salinitas 5-45 ppt (Amri dan Kanna, 2008). Salinitas berperan dalam proses osmoregulasi udang dan juga proses molting. Pada salinitas terlalu tinggi, pertumbuhan udang terganggu karena proses osmoregulasinya terganggu. Pengaturan osmoregulasi mempengaruhi metabolisme tubuh udang dalam menghasilkan energi. Pada lingkungan hiperosmotik, udang akan cenderung meminum air lebih banyak kemudian insang dan permukaan tubuh membuangnatrium klorida. Sedangkan salinitas yang rendah (hipoosmotik) udang akan menyeimbangkan perolehan air dengan mengeksresikan banyak urine. Garam yang hilang dipulihkan melalui pengambilanNaCl melalui insang (Ariyani et al., 2008).

Oksigen merupakan parameter kualitas air yang berperan langsung dalam proses metabolisme biota air khususnya udang. Ketersediaan oksigen terlarut dalam badan air sebagai faktor dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan dan kehidupan udang. Hasil pengukuran kandunganoksigen terlarut selama penelitian berkisar antara4.60 – 7.27 mg/L. Nilai ini tergolong baik bagi kelangsungan hidup udang vaname, sesuai dengan pernyataan Adiwijaya *et al.* (2003) bahwa kisaran optimal DO selama masa pemeliharaan berkisar 3,5 – 7,5 mg/l.Untuk mengantisipasi kekurangan oksigen, maka penelitian ini dilengkapi dengan aerator.

Amoniak merupakan hasil ekskresi dan dekomposisi mikroorganisme yang bersifat toksik bagi hewan budidaya. Amoniak dalam perairan terbentuk dari proses dekomposisi bahan organik oleh bakteri pendegradasi secara aerob (Herbert, 1999).

Sumber utama amonia merupakan timbunan bahan organik dari sisa pakan dan plankton yang mati. Kadar protein pada pakan sangat mendukung akumulasi organik-
N dan selanjutnya menjadi amoniak setelah mengalami proses amonifikasi. Selama penelitian kandungan amoniak berkisar antara 0.013 – 0.116 mg/L.

Kadar amoniak hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki kadar amoniak yang paling tinggi (0.063 - 0.116 mg/L) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sumber utama amoniak adalah ekskresi dari udang atau ikan maupun timbunan bahan organik dari sisa pakan dan plankton yang mati, tingginya amoniak ketika penggunaan pakan juga tinggi karena apabila udang tidak memakan pakan itu maka akan menyebabkan terjadinya pengendapan pakan didasar dan pakan akan terakumulasi didalam perairan, ketika terjadi sisa pakan dalam perairan akan menyebabkan terbentuknya lumpur (amoniak/NH₃), selain itu pemicu tingginya amoniak juga disebabkan oleh kotoran udang, udang mati dan kulit udang yang berada didalam air yang terakumulasi sehingga terbentuklah lumpur hitam (amoniak/NH₃). Seperti yang dikemukakan Lazur (2007) menyatakan bahwa kadar amoniak optimal <0.15 mg/L dan menurut Adiwijayadkk. (2003) kadar amoniak optimum pada air pemeliharaan udang vaname adalah 0.05-0.1 mg/L. Kadar amoniak mulai berpengaruh terhadap pertumbuhan sebesar 50% pada kadar 0.45 mg/L dan menyebabkan kematian pada kadar 1.29 mg/L (Suwoyono dan Mangampa, 2010).



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi mampu meningkatkan kandungan kadar glikogen, retensi protein dan lemak udang vaname dengan hasil terbaik pada pemberian 20% tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi pada perlakuan C dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kandungan kadar glikogen, retensi protein dan lemak udang vaname.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis yang berbeda dan periode pemberian yang tepat untuk meningkatkan kandungan kadar glikogen, retensi protein dan lemak udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- [DKP Sulsel] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan. 2013. Data Produksi Perikanan Sulawesi Selatan. Bagian Data Statistik Perikanan. Makassar: DKP Sulsel.
- Adiwijaya, D., Sapto P. R., Sutikno E., Sugeng dan Subiyanto. 2003. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Tertutup Yang Ramah Lingkungan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. 29 hal.
- Agustono. (2007). Diakses dari laman web tanggal 26 Juli 2017 dari : (<http://yellowikan.blogspot.co.id>)
- Amri, K. dan I. Kanna. 2008. Budidaya Udang Vannamei Secara Intensif, Semi intensif, dan Tradisional. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Andrianto, T. T. 2005. Pedoman Praktis Budidaya Ikan Nila. Absolut. Yogyakarta
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist. 15th ed. Association of Official Analytical Chemist, Arlington, VA.
- Ariyani, D., Susanto, Sumandi, Iswandi. 2008. Pengaruh Perubahan Salinitas Terhadap Virulensi WSSV Pada Udang Putih *Litopenaeus vannamei*. Universitas Lampung. ISBN/ 978-979-1165-74-7.
- Barrows, F. T and R. W. Hardy. 2001. Nutrition and Feeding. In: G. Wedemeyer (Eds). Fish Hatchery Management. Second Edition. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland. p. 497-520.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Pakan Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 31-36.
- Campbell, P.N. and A.D. Smith. 1982. *Biochemistry illustrated*. Churchill Livingstone, New York, 225 p.
- Church DC, W.G. Pond. 1988. *Basic animal nutrition and feeding*. Third Nusantra.
- Cruz-Suarez, L.E., Ricque, M.D., Pinal-Mansilla, J.D. and Wesche-Ebelling, P., 1994. *Effect of different carbohydrate sources on the growth of P. vannamei*. Economical impact. *Aquaculture*, 123: 349-360.
- Ditjenkan. 2006. Budidaya Udang Vannamei.

- Enes P, Panserat S, Kaushik S, Oliva-Teles A. 2009. Nutritional regulation of hepatic glucose metabolism in fish. *Fish Physiology and Biochemistry* 35: 519–539.
- Elovaara, A.K. 2001. *Shrimp Farming Manual : Practical Technology for Intensive Shrimp Production*. United States of America (USA).
- Fahy, E., S. Subramaniam, H. A. Brown., C. K. Glass, A. H. Merrill and R. C. Murphy. 2005. A Comprehensive Classification for Lipids. *Eur J Lipid Sci Technol* 2005: 337-364.
- Furuichi M. 1988. *Carbohydrate*. Di dalam; Watanabe T, Editor, *Fish Nutrition and Mariculture*. Tokyo, Departement Of Aquatic Biosciences, University of Fisheries. Hlm.44-55
- Gonzales, Rafael C. ; Woods, Richard E. 2002. *Digital Image Processing*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Hadim, E., M.I. Djawad dan M.Y. Karim. 2003. *Kondisi Glikogen Dalam hati Juvenil Ikan bandeng (Chanos chanos Forskall) yang dibantut*. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3:1-7.
- Haliman, R.W. dan Adijaya, D. 2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hartiati, A.M. 1989. *Makanan Ikan*. Diktat Kuliah Universitas Brawijaya. Malang. 155 hal.
- Hastings, W.H. and D. Higgs. 1980. Feed milling processes. In: ADCP. *Fish Feed Technology*, UNDP, FAO-UN, pp.: 293-314.
- Hernawati, Tatik, Mirni Lamid, Herry Agoes Hermadi, Sunaryo Hadi Warsito. 2010. Bakteri selulolitik untuk meningkatkan kualitas pakan komplit berbasis limbah pertanian. *Veterinaria Medika*, Vol.3 No. 3 November 2010. Surabaya. 205-208.
- Herbert, R. A. 1999. Nitrogen Cycling In Coastal Marine Ecosystems. Department Of Biological Science. University Of Dundee. Scotland. UK. *FEMS Microbiology Reviews* (23): 563-590.
- Isdarmawan, N. 2005. *Kajian Tentang Pengaturan Luas dan Waktu Bagi Degradasi Limbah Tambak Dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan*. Thesis. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Isnansetyo, A Dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton Dan zooplankton. Kanisius.Yogyakarta.116 hal.
- Kaushik, S.J. and C.B. Cowey. 1991. *Dietary factors affecting nitrogen excretion by fish. In: Cowey, C.B. and Cho, C.Y. (Eds.). Nutritional Strategies & Aquaculture Waste.*Fish Nutr. Res. Lab., Dept. of Nutr. Sci., Univ. of Guelph, Guelph, Ontario, pp.: 3-19.
- Komariyah dan A. I. Setiawan. 2009. Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius*)
- Kordi, Ghufran dan Andi Baso Tanjung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan.* Jakarta : RinekaCipta.
- Lazur, A. 2007.Growout Pond and Water Quality Management.JIFSAN Good Aquacultural Practices Manual Section 6.University of Maryland.18 hal.
- Lee S.S, C.H. Kim, J.K. Ha,Y.H. Moon, N.J. Choi,and K.J. Cheng. 2002. Distribution and activities of hydrolytic enzymes in the rumen compartements of hereford bulls fed alfalfa based diet. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15(12): 1725 – 1731
- Liao, I.C. dan Murai, T., 1986. Effects of dissolved oxygen, temperatur, and salinity on the oxygenconsumption of grass shrimp, *Penaeus monodon*. In:Maclean, J.L., Dizon, L.B. and Hosillos, L.VV.(Eds): The First Asian Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philipinnes, p : 641-646
- Marzuqi, M. dan D. N. Anjusary. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallicola*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* Vol 5 (2) : 311-323.
- Mc Graw WJ, Scarpa J. 2002. Determining ion concentration for *Litopenaeus vannamei* culture infreshwater.*Global Aquaculture. Advocate* .5 (3): 36-37.
- Mudjiman A .2008, *Makanan Ikan.* Penebar Swadaya.Jakarta. 191 hlm.
- Noreng, I, 2010. Karbohidrat Sebagai Sumber Energi Dalam Tubuh. Tersedia: <http://ignasnoreng.blogspot.com/2010/05/karbohidrat-sebagai-sumber-energi-dalam.html> diakses 11 Oktober 2011.
- Pan-Lu-Qing,Fang bo,Jiang Ling-Xu, and Liu-Jing. 2007.The effect of temperature on selected immuneparameters of white shrimp,*Litopenaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society.* 38 (2),326-332

- Perius, Yulfi. 2011. Nutrisi Ikan. <http://yulfiperius.files.wordpress.com/2011/07/1-pendahuluan.pdf>. 28/04/2011. 09:11. a.m.
- Prabowo, B. 2011. Statistik Tanaman Sayuran Dan Buah Semusim Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Rahim, S. 2011. *Nutrisi Ikan (online)*. Tersedia: <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/epidemiology-public-health/2162792-fungsi-karbohidrat-dasar-dasar-ilmu/> diakses 4 juli 2011.
- Rosas, C., G. Cuzon., G. Gaxiola., L. Arena., P. Lemaire., C. Soyez And A. Van Wormhoudt. 2000. *Influence of dietary carbohydrate on the metabolism of juvenile Litopenaeus stylirostris*. J. Exp. Mar. Biol. and Eco., (249): 181-198.
- Sediaoetomo, A.D., 1991. *Ilmu gizi*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Setiono L. (2010). *Glikogen (online)*. Tersedia: http://lilik_setiono.wordpress.com/2009/05/05_glikogen/ diakses 31 juli 2010
- Soebandiyono. 2009. Nutrisi Ikan : Protein dan Lemak. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. hal.4.
- Soemardjati W, Suriawan A. 2007. Petunjuk teknis budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) ditambah. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. 30 hal.
- Sulistyaningrum, L. S. 2008. Optimasi fermentasi asam kojat oleh galur mutan *Aspergillus flavus* NTGA7A4UVE10. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Farmasi. Universitas Indonesia.
- Suprpto. 2005. Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). CV Biotirta. Bandar Lampung. 25 hal.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Surabaya: UNESA Pres.
- Suyanto, S. Rachmatun dan Mujiman Ahmad. 2004. Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suwoyono, H. S. dan Markus M. 2010. Aplikasi Probiotik dengan Konsentrasi Berbeda pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Sulawesi Selatan. Hal 239-247.

Watanabe T, 1988. *Fish Nutrition and Mariculture. JICA textbook the general aquaculture Course*. Tokyo: Departement of Aquatic Bibsciences, Tokyo University Of Fisheries.

Williams, A.G. and S.E. Withers. 1992. Changes in the rumen microbial population and its activities during the refaunation period after the reintroduction of ciliate protozoa into the rumen of defaunated sheep. *Can. J Microbiol.* 39:61-69.

Wirahadikusumah. 1985. *Biokimia Metabolisme Karbohidrat dan Lipid*. Bandung : ITB

Zeisel SH. 1993. Choline Phospholipids: Signal Transduction and Carcinogenesis. *FASEB J* 7:551-7.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengukuran retensi protein udang vaname selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0% (kontrol)	79.22	79.18	79.23	79.21
10%	89.72	89.70	89.71	89.71
20%	90.77	90.76	90.75	90.76
30%	89.35	89.38	89.37	89.37

Lampiran 2. Hasil analisis anova retensi protein udang vaname

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	262,479	3	87,493	308798,941	,000
Within Groups	,002	8	,000		
Total	262,481	11			

Lampiran 3. Hasil uji lanjut retensi protein udang vaname

Hasil

	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Duncan ^a	a	3	79,21000			
	d	3		89,36667		
	b	3			89,71000	
	c	3				90,76000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 4. Hasil proksimat pakan uji

Komposisi (%)	Pakan A	Pakan B	Pakan C	Pakan D
Protein kasar	37,41	37,90	38,49	37,59
Lemak kasar	10,04	13,36	13,68	11,67
Serat kasar	6,62	2,96	4,35	5,31
Abu	14,05	12,53	13,34	14,09
BETN	31,88	33,25	30,13	31,34

Lampiran 5. Kandungan protein kasar pakan uji dan kandungan protein awal udang

Komposisi (%)	Pakan A	Pakan B	Pakan C	Pakan D
Protein kasar	38,00	38,33	38,19	38,11
Udang awal	80,38			

Keterangan : Hasil analisis lab. Terpadu Fak. Peternakan UNHAS 2019.

Lampiran 6. Hasil pengukuran retensi lemak udang vaname selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0% (kontrol)	0.39	0.37	0.38	0.38
10%	0.75	0.73	0.74	0.74
20%	1.00	0.98	0.99	0.99
30%	0.55	0.53	0.54	0.54

Lampiran 7. Hasil analisis anova retensi lemak udang vaname

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,636	3	,212	1589,062	,000
Within Groups	,001	8	,000		
Total	,637	11			

Lampiran 8. Hasil uji lanjut retensi lemak udang vaname

Hasil

	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Duncan ^a	a	3	,3733			
	d	3		,5400		
	b	3			,7400	
	c	3				,9900
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 9. Hasil perhitungan kadar glikogen udang vaname

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0% (kontrol)	52.15	52.14	52.16	52.15
10%	57.04	57.02	57.03	57.03
20%	58.94	58.93	58.92	58.93
30%	53.90	53.92	53.91	53.91

Lampiran 10. Hasil analisis anova kadar glikogen udang vaname

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	83.569	3	27.856	278563.000	.000
Within Groups	.001	8	.000		
Total	83.570	11			

Lampiran 11. Hasil uji lanjut kadar glikogen udang vaname

Hasil

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
a	3	52.1500			
d	3		53.9100		
b	3			57.0300	
c	3				58.9300
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 12. Gambar Dokumentasi kegiatan selama penelitian



Persiapan Wadah



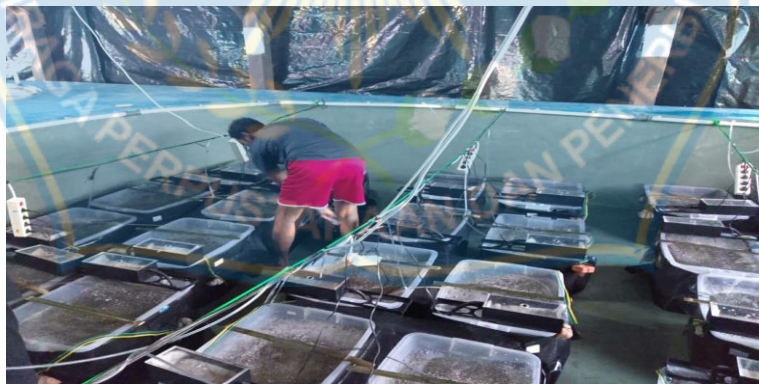
Pengambilan Usus Udang Vaname



Pembuatan Pakan



Pakan



Sipon Kotoran



Pergantian Air



Sampling



Packing

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ade Rahanzas, Dilahirkan di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan pada tanggal 09 September 1996. Anak kedua dari empat bersaudara pasangan dari Bapak Haba Daeng Nanja dan Ibu Maisyarah. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak BARUNAWATI pada tahun 2003 dan melanjutkan Sekolah Dasar di SDN BATUAH 1 KOTABARU pada tahun 2009. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan Pendidikan di SMPN 2 KOTABARU dan tamat pada tahun 2012 kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 1 KOTABARU pada tahun 2012 dan selesai pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi swasta, tepatnya di Universitas Muhammadiyah Makassar (UNISMUH) Fakultas Pertanian pada Program Studi Budidaya Perairan/Perikanan. Penulis menyelesaikan kuliah strata satu (S1) pada tahun 2019.

Penulis telah melaksanakan penelitian di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar Provinsi Sulawesi Selatan, pada 29 April sampai 18 Juni 2019 dan memiliki judul **“KADAR GLIKOGEN, RETENSI PROTEIN DAN LEMAK UDANG VANAME (*Litopenaeus Vannamei*) YANG DIBERI TEPUNG LIMBAH SAYUR TERFERMENTASI CAIRAN RUMEN SAPI.**