

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG
BEKICOT TERHADAP TINGKAT KONSUMSI DAN EFISIENSI
PAKAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

SKRIPSI

ANDI TENRI MARUJUNGEN



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG
BEKICOT TERHADAP TINGKAT KONSUMSI DAN EFISIENSI
PAKAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**ANDI TENRI MARUJUNGEN
L221 15 515**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Bekicot Terhadap
Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus*
Vannamei= syn *Penaeus vannamei*)

Nama : Andi Tenri Marujungen

Nomor Pokok : L221 15 515

Program Studi : Budidaya Perairan

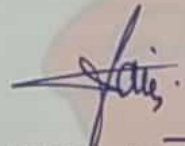
Departemen : Perikanan

Fakultas : Ilmu Kelautan Dan Perikanan

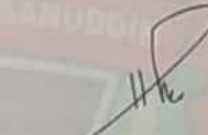
Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Zainuddin, M.Si
NIP. 19640721 199103 1 001



Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS
NIP. 1954050918103 2 001

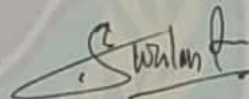
Mengetahui,

Dekan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan



Dr. Ir. St. Aislah Farhum, M.Si
NIP.19690605 199303 2 002



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

Tanggal Lulus : 29 Januari 2019

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Tenri Marujungen

NIM : L221 15 501

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Bekicot Terhadap Tingkat Konsumsi dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 29 Januari 2019



Andi Tenri Marujungen
L22115515

PERNYATAAN AUTHORSIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Tenri Marujungen
NIM : L221 15 515
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

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

Makassar, 29 Januari 2019

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan



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

Penulis,



Andi Tenri Marujungen
NIM. L221 15 515

ABSTRAK

Andi Tenri Marujungen. L22115515. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Bekicot Terhadap Tingkat Konsumsi Dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). Dibimbing oleh **Zainuddin** selaku pembimbing utama dan **Haryati Tandipayuk** selaku pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan level substitusi terbaik tepung ikan dengan tepung bekicot terhadap tingkat konsumsi dan efisiensi pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Udang uji dengan bobot awal rata-rata 0,25 g. Total benih yang digunakan adalah 225 ekor dan ditebar pada 15 buah wadah bervolume 40 L masing-masing 15 ekor. Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan memiliki 3 kali ulangan dengan level substitusi yang berbeda yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Udang uji dipelihara selama 56 hari dan diberi pakan 10% bobot tubuh/hari dengan frekuensi 5 kali/hari pada pukul 06.00, 10.00, 14.00, 18.00 dan 23.00 WITA. Hasil penelitian analisis ragam (ANOVA) yang diperoleh menunjukkan bahwa level substitusi tepung ikan dengan tepung bekicot berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tingkat konsumsi dan efisiensi pakan udang vannamei. Tingkat konsumsi dan efisiensi tertinggi diperoleh pada level substitusi 50% yaitu $33,03 \pm 3,26$ dan $83,53 \pm 8,33$, sedangkan terendah pada tingkat konsumsi dengan level substitusi 100% yaitu $18,97 \pm 0,94$ dan efisiensi pada level substitusi 75% yaitu $54,74 \pm 2,21$. Dengan demikian level substitusi 50% merupakan level terbaik untuk udang vannamei.

Kata kunci: Efisiensi pakan, konsumsi pakan, udang vannamei, substitusi, tepung ikan, tepung bekicot.

ABSTRACT

Andi Tenri Marujungen. L22115515. Effect of Substitution of Fish Meal with Snail meal on the Consumption Level and Efficiency of Vaname Shrimp Feed (*Litopenaeus Vannamei*). Supervised by **Zainuddin** as the main supervisor and **Haryati Tandipayuk** as the guiding member.

This research aims to determine the best substitution level of fish meal with snail meal on the level of consumption and feed efficiency of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The test shrimps with an average initial weight of 0.25 g. A total of 225 seeds were used and stocked on 15 40 L containers with 15 shrimps each. This study was designed using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and each treatment had 3 replications with different substitution levels, namely 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. Test shrimps are maintained for 56 days and fed 10% body weight / day with a frequency of 5 times / day at 06.00, 10.00, 14.00, 18.00 and 23.00 local time. The results of the analysis of variance (ANOVA) obtained showed that the level of substitution of fish meal with snail meal had a very significant effect ($P < 0.01$) on the level of consumption and efficiency of vannamei shrimp feed. The highest level of consumption and efficiency were obtained at the substitution level of 50%, namely 33.03 ± 3.26 and 83.53 ± 8.33 , while the lowest level of consumption with a substitution level of 100% was 18.97 ± 0.94 and efficiency at the substitution of level 75% which is 54.74 ± 2.21 . Thus the 50% substitution level is the best level for vannamei shrimp

Keywords: Feed efficiency, feed consumption, vannamei shrimp, substitution, fish meal, snail meal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Penulis akhirnya dapat menyelesaikan penelitian dan berhasil menulis skripsi dengan judul **“Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Bekicot Terhadap Tingkat Konsumsi Dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vanname*)”** Shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, penyandang gelar Al – Amin yang membawa kita dari alam kegelapan menuju ke alam yang terang benderang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari banyak hal yang telah dilalui yaitu berbagai tantangan dan kesulitan. Mulai dari awal perencanaan, persiapan, pelaksanaan penelitian, sampai akhir penyusunan skripsi ini, namun berkat semua do'a, kerja keras, dukungan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak sehingga semua menjadi anugrah yang patut disyukuri.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta **Andi Aris Mappanganro** dan **Andi Suriati** yang telah memberikan dan mengorbankan banyak hal untuk penulis. Do'a, bimbingan dan kepercayaan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Melalui skripsi ini penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

- A. **Bapak Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.** selaku Pembimbing Utama dan **Ibu Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** selaku Pembimbing Anggota, yang selama ini dengan sabar mendukung, memberi petunjuk dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan penulisan laporan hasil penelitian ini.
- B. **Bapak Prof. Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc.** selaku Penguji serta Penasihat Akademik penulis, yang telah sabar dan banyak memberikan ilmu, saran, motivasi selama perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir penulis.
- C. **Bapak Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.**, serta **Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.**, selaku penguji yang telah memberikan saran dalam pelaksanaan penelitian.
- D. **Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS** yang telah memberikan banyak ilmu, motivasi, dan pengalaman dan banyak bantuan kepada penulis.
- E. **Bapak Dr. Ir. Dasep Hasbullah, S.P, M.Si.**, **Bapak Akmal, S.Pi, M.Si.**, **Bapak Tamrin, Bapak Saleh, Bapak Syamsir Alam, Bapak Saddang, Bapak Bahar** dan **staf pegawai BPBAP Takalar** yang telah banyak membantu penulis, mengerahkan segala fikiran dan kemampuannya, memberikan banyak ilmu, saran serta arahan yang bermanfaat bagi penulis.
- F. Teman seperjuangan penelitian saya **Sonia** yang selama ini selalu bersama-sama merasakan suka duka selama kuliah dan selama penelitian.
- G. Seluruh teman-teman Budidaya Perairan Angkatan 2015, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, nasehat dan doanya.

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan laporan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik

dan saran demi kesempurnaan skripsi ke depannya. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 29 Januari 2020

Andi Tenri Marujungen
L221 15 515

BIODATA PENULIS



Andi Tenri Marujungen, lahir di Kessi pada Tanggal 10 Juni 1997 sebagai anak 1 dari 5 bersaudara dari pasangan Andi Aris Mappanganro dan Andi Suriati. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi semester IX Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis terlebih dahulu menyelesaikan sekolah dasar di SD INPRES 12/79 Polewali, tamat pada tahun 2009, dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Cina, tamat pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Cina (SMA Negeri 18 Bone) dan tamat pada tahun 2015. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Hasanuddin tepatnya di Departemen Perikanan, penulis pernah menjadi asisten di beberapa matakuliah diantaranya Dasar-dasar Ilmu Tanah, Manajemen Aquakultur Tawar (MANAKTA), Mikrobiologi Akuatik, dan Marikultur.

Penulis juga pernah aktif di beberapa organisasi di antaranya, UKM FC Anak Pantai sebagai anggota divisi Kesekretariatan periode 2016-2017, selanjutnya terpilih sebagai ketua divisi Kesekretariatan periode 2018-2019, UKM Shorinji Kempo UNHAS sebagai anggota divisi Kesekretariatan periode 2015-2016, Penulis juga aktif di organisasi luar kampus diantaranya, Aquatic Study Club Of Makassar (ASCM) sebagai anggota divisi Hubungan Luar periode 2016-2017 dan Celebes Volunteer Action (CVA) sebagai anggota divisi Hubungan Luar periode 2019-2020.

DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIV
I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Keguna.....	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
A Klasifikasi & Biologis Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	3
B. Kebiasaan Makan Udang Vaname	4
C. Kebutuhan Nutrisi Udang Vaname	5
D. Pakan	6
E. Tepung Ikan.....	7
F. Tepung Bekicot	7
G. Tingkat Konsumsi	9
H. Tingkat Efisiensi.....	9
I. Kualitas Air	10
III METODE PENELITIAN.....	11
A. Waktu dan Tempat.....	11
B. Materi Penelitian	11
1. Alat dan Bahan.....	11
2. Hewan Uji	12
3. Pakan Uji	12
4. Pembuatan Pakan Uji.....	13
5. Prosedur Kerja	13
6. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	14
7. Peubah Penelitian	15
a. Tingkat Konsumsi Pakan	15
b. Tingkat Efisiensi Pakan.....	15
c. Parameter Kualitas Air.....	16
d. Analisis Statistik	17
IV HASIL	18
A. Konsumsi	18
B. Efisiensi	18
C. Kualitas Air	18
V PEMBAHASAN	19
A. Tingkat Konsumsi Pakan	19
B. Tingkat Efisiensi Pakan.....	20

C. Kualitas Air	21
VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
A. Simpulan.....	22
B. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	3
2. Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	8
3. Tata letak wadah percobaan setelah pengacakan	15

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat yang yang digunakan.....	11
2. Bahan yang yang digunakan	12
3. Formulasi pakan uji.....	12
4. Komposisi kimia pakan uji.....	13
5. Rata-rata konsumsi pakan udang vaname pada berbagai perlakuan	17
6. Rata-rata efisiensi pakan udang vaname pada berbagai perlakuan	18
7. Kisaran pengukuran kualitas air	18

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data tingkat konsumsi pakan.....	28
2. Hasil analisis ragam (ANOVA) tingkat konsumsi pakan	28
3. Uji lanjut W-Tuckey tingkat konsumsi pakan.....	29
4. Data tingkat efisiensi pakan	29
5. Hasil analisis ragam (ANOVA) efisiensi pakan	30
6. Uji Lanjut W-Tuckey tingkat efisiensi pakan	30
7. Dokumentasi Kegiatan	33

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei* = syn *Penaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang telah menjadi perhatian dunia perikanan karena pertumbuhannya yang cukup cepat dan salah satu komoditi perikanan yang nilai ekonomisnya tinggi sebagaimana ditunjukkan dengan semakin meningkatnya permintaan pasar udang vaname, baik di dalam maupun diluar negeri. Hal ini berarti peluang untuk mengembangkan komoditas udang vaname semakin tinggi. Selain itu komposisi daging udang vaname (66-68%) yang ternyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan udang windu (62%) menjadi faktor pendorong lainnya bagi berkembang budidaya udang vaname (Subjakto, 2005).

Pakan adalah makanan yang disediakan untuk organisme budidaya dan dicerna sehingga menghasilkan energi yang dapat dipergunakan untuk aktivitas hidup dimana kelebihan energi yang dihasilkan tersebut akan disimpan dalam bentuk jaringan dan daging sehingga pertumbuhan ikan akan terjamin. Pakan merupakan salah satu komponen yang sangat menunjang kegiatan usaha budidaya perikanan sehingga pakan yang tersedia harus memadai dan memenuhi kebutuhan udang. pada budidaya ikan 60-70% biaya produksi digunakan untuk biaya pakan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Pakan merupakan sumber nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Nutrisi digunakan oleh udang vannamei sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan berkembang biak. Secara alami udang tidak mampu mensintesis protein dan asam amino, begitu pula senyawa anorganik. Oleh karena itu asupan protein dari luar dalam bentuk pakan buatan sangat dibutuhkan (Nuhman, 2009). Pemberian pakan yang sesuai kebutuhan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan udang vannamei secara optimal sehingga produktivitasnya bisa ditingkatkan. Pemberian pakan buatan didasarkan pada sifat dan tingkah laku makan udang vannamei (Nuhman, 2009).

Sumber utama protein pakan umumnya masih bertumpu pada penggunaan tepung ikan. Tepung ikan merupakan faktor penentu kualitas pakan buatan dan sumber protein hewani yang banyak digunakan dalam pembuatan pakan ikan. Tingginya jumlah tepung ikan yang impor menyebabkan harga tepung semakin mahal sehingga menjadikan suatu kendala bagi perkembangan usaha perikanan. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan alternatif sumber protein hewani yang harganya relatif murah, tersedia setiap waktu, dan kualitasnya baik. Formulasi

pakan ikan dari berbagai tepung ikan dengan sumber bahan baku berbeda seperti ikan rucah, ikan asin, dan kepala ikan dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan komersial dan dapat dijadikan sebagai sumber protein yang dapat memberikan pertumbuhan (Bambang, dkk., 2013).

Akan tetapi bahan baku utama pada pakan buatan dapat juga menggunakan bahan baku yang lain seperti tepung daging bekicot. Murtidjo (1987) menyatakan bahwa tepung daging bekicot sebagai bahan baku pakan, sangat dominan dimanfaatkan untuk pengganti bahan baku tepung ikan dalam ransum pakan karena diketahui memiliki nutrisi yang sebanding dengan tepung ikan. Sahwan (2002) menyatakan bahwa kandungan nutrisi pada tepung daging bekicot adalah protein berkisar antara 54,29-64,14%, lemak 3,92-4,18%, karbohidrat 30,45%. Murtidjo (1987) menyatakan bahwa penggunaan tepung daging bekicot optimum dalam penyusunan pakan buatan hingga 25%. Tepung bekicot memberikan pengaruh terhadap peningkatan nutrient udang vaname sehingga akan meningkatkan penyerapan nutrisi dan pencernaan.

Semakin tinggi pencernaan maka akan semakin banyak pakan yang dicerna yang akan mempercepat laju pengosongan lambung sehingga akan meningkatkan konsumsi pakan dan efisiensi pakan yang lebih optimal (Putra,2010). Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dikaji lebih jauh dosis tepung bekicot sebagai pensubsitusi dari tepung ikan untuk sumber protein pada pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei* = *syn* *Penaeus vannamei*)

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan level substitusi terbaik tepung ikan dengan tepung bekicot ditinjau dari tingkat konsumsi dan efisiensi udang vaname (*Litopenaeus vannamei* = *syn* *Penaeus vannamei*).

Kegunaan dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan baku alternatif yang berkualitas dengan harga terjangkau. Sehingga ketersediaan pakan buatan untuk udang vaname dapat terpenuhi.

TINJAUAN PUSTAKA

H. Udang Vaname (*Litopenaeus vanamei*)

Pada awal perkembangannya di Indonesia udang ini dikenal udang putih, namun sekarang lebih dikenal dengan udang vaname (*Litopenaeus vannamei* = syn *Penaeus vannamei*). Ada dua yang termasuk sub genus *Litopenaeus* yaitu udang putih (*Litopenaeus vannamei* = syn *Penaeus vannamei*) dan udang biru (*Litopenaeus stylirostris*) (farchan, 2007).



Gambar 1. Udang vannamei (*L. Vannamei*) (Dokumentasi pribadi)

1. Taksonomi Udang Vaname

Udang vaname digolongkan ke dalam genus panaeid di dalam filum Anthropoda. Berikut tata nama udang vaname menurut ilmu taksonomi dalam Halima dan Adijaya (2005).

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Phylum	: Arthropoda
Subfylum	: Crustacea
Class	: Malacostraca
Subclass	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

2. Morfologi

Udang vaname termasuk genus *Penaeus* dan subgenus *Litopenaeus*. Spesies udang vanamei berbeda dari genus *Penaeus* lainnya karena bentuk telikum (organ kelamin betina) terbuka, tapi tidak terdapat tempat untuk penyimpanan sperma (Malik, 2014). Udang vanamei termasuk ordo decapoda yang dicirikan memiliki sepuluh kaki terdiri dari lima kaki jalan dan lima kaki renang. Tubuh udang vanamei secara morfologis dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalothorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian *abdomen* atau perut. Bagian *cephalothorax* terlindung oleh kulit *chitin* yang tebal yang disebut karapaks. Secara anatomi *cephalothorax* dan *abdomen* terdiri dari segmen-segmen atau ruas-ruas, dimana masing-masing segmen tersebut memiliki anggota badan dengan fungsinya masing-masing (Elovaara, 2001).

Bagian tubuh udang vaname terdiri dari kepala yang bergabung dengan dada (*cephaloldthorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vaname terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan sepasang *maxillae*. Kepala udang vaname juga dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (*periopod*) yang terdiri dari 2 pasang *maxillae* dan 3 pasang *maxiliped*. Bagian *abdomen* terdiri dari 6 ruas dan terdapat 6 pasang kaki renang (*pleopod*) serta sepasang *uropod* (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama *telson* (Haliman dan Adijaya, 2005),

3. Siklus Hidup

Udang Vaname bersifat nocturnal yaitu melakukan aktivitas pada malam hari. Proses perkawinana ditandai dengan loncatan betina secara tiba-tiba. Pada saat meloncat, betina mengeluarkan sel-sel telur. Pada saat bersamaan udng jantan mengeluarkan sperma sehingga sel telur dan sperma bertemu. Udang vaname berukuran 30-45 g dapat menghasilkan 100.000-250.000 butir telur yang berukuran 0,22 mm (Haliman dan Adijaya, 2005).

Siklus hidup dimulai dari stadia naupli (system pencernaan belum sempurna), Zoea (zoea 1, 2, dan 3) sekitar 4-5 hari, Mysis (benih sudah menyerupai bentuk udang) berlangsung selama 3-4 hari, post larva (PL) (udang sudah tampak seperti udang dewasa) (Wyban *et al.*, 1991 dalam Nadhif, 2016).

4. Kebiasaan Makan

Udang vaname termasuk golongan omnivora. Beberapa sumber pakan udang vaname, antara lain : udang kecil (rebon), fitoplankton, copepoda, polychaeta, larva karang dan lumut. Udang ini juga termasuk dalam pemangsa sejenis (kanibalisme).

Udang vaname ini mencari dan mengenali pakan dengan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu bulu halus (*setae*). Yang terdapat pada ujung anterior *antennulae*, bagian mulut, capit, *antenna* dan *maxilliped*. udang akan merespon dengan mendekati sumber pakan tersebut. Untuk mendekati sumber makanan, udang akan berenang dengan menggunakan kaki jalan, kemudian dimasukkan kedalam mulut. Selanjutnya, pakan yang berukuran kecil masuk kedalam kerongkongan dan oesophagus. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh maxilliped di dalam mulut (Haliman dan Adijaya, 2005).

Udang vaname bersifat nokturnal yaitu lebih aktif beraktifitas pada malam hari atau di daerah yang gelap dan sering ditemukan memendamkan diri dalam lumpur/pasir dasar kolam bila siang hari, dan tidak mencari makanan. Akan tetapi pada kolam budidaya jika siang hari diberi pakan maka udang vaname akan bergerak untuk mencarinya, ini berarti sifat nokturnal tidak mutlak (Wyban dan Sweeney, 1991).

5. Kebutuhan Nutrisi Udang Vaname

Dalam meningkatkan produksi pada usaha budidaya udang vaname harus memenuhi syarat gizi yang dibutuhkan udang. Nutrisi adalah kandungan gizi yang terkandung dalam pakan. Pakan yang baik, harus mengandung nutrisi yang lengkap dan seimbang bagi kebutuhan udang karena nutrisi merupakan salah satu aspek yang sangat penting, udang memerlukan nutrisi tertentu dalam jumlah tertentu pula untuk pertumbuhan, pemeliharaan tubuh dan pertahanan diri terhadap penyakit. Nutrisi ini meliputi protein, lemak dan karbohidrat

Protein merupakan nutrisi yang paling berperan dalam menunjukkan laju pertumbuhan udang. Umumnya protein yang dibutuhkan oleh udang dalam presentase yang lebih tinggi dibandingkan hewan lainnya, udang vaname membutuhkan protein sekitar 32%, lebih rendah dari kebutuhan udang windu (*Penaeus monodon*) dan *penaeus japonicas* yaitu sekitar 43%. Fungsi protein di dalam tubuh udang antara lain untuk pemeliharaan jaringan, pembentukan jaringan, mengganti jaringan yang rusak dan pertumbuhan (Wahyudi, 2007).

Karbohidrat merupakan sumber energi yang murah, namun kemampuan organisme perairan, termasuk udang untuk memanfaatkan terbatas. Hal ini disebabkan rendahnya kemampuan mencerna dan meregulasi konsentrasi glukosa plasma. Rendahnya daya cerna karbohidrat terkait dengan ketersediaan enzim amilase, sedangkan rendahnya regulasi konsentrasi glukosa plasma diduga disebabkan defisiensi hormone insulin. (Silas, dkk., 1994 dalam utami, 2018) mengemukakan bahwa dengan frekuensi pemberian pakan yang lebih banyak maka kemampuan untuk

memanfaatkan karbohidrat dapat ditingkatkan serta pemberian pakan secara kontinyu dapat meningkatkan penggunaan karbohidrat dan meningkatkan cadangan lemak melalui peningkatan proses lipogenesis. Selain itu dengan frekuensi pemberian pakan yang lebih sering, kemungkinan pakan dapat dikonsumsi lebih tinggi, sehingga sisa pakan yang akan masuk ke dalam media budidaya, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap kualitas air. Sedangkan hasil penelitian dari Zainuddin, dkk., (2013) diperoleh komposisi pakan terbaik dengan meningkatkan karbohidrat hingga 44% dan menurunkan protein sampai 25%.

Selain karbohidrat dan protein, Lemak juga merupakan nutrisi yang penting dan dibutuhkan udang. Lemak berfungsi sebagai penghasil energi dan membantu penyerapan mineral dan vitamin. Beberapa jenis vitamin yang hanya larut dalam asam adalah A,D,E,K. lemak mudah teroksidasi sehingga menimbulkan bau dan menurunkan kualitas pakan dengan cepat. Untuk itu, kandungan dalam ransum pakan tidak terlalu tinggi (Farchan, 2007). konsentrasi lemak dalam pakan komersial untuk udang berkisar 10% dan ini 3% lebih tinggi dari pakan komersial untuk jenis grower, lemak mengandung kalori hampir dua kali lebih banyak jika dibandingkan dengan karbohidrat maupun protein, karena perannya sebagai sumber energi sangat besar meskipun kadar dalam makanannya relatif kecil (Watanabe, 1998).

Daya tahan tubuh udang juga banyak dipengaruhi oleh kandungan vitamin dan mineral dalam tubuh. Vitamin diperlukan dalam jumlah sedikit terutama untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan udang. Ditinjau dari sifat fisiknya, vitamin ada dua macam yaitu vitamin larut dalam air yaitu tiamin (vitamin B₁), riboflavin (vitamin B₂), asam pantetonat (vitamin B₆), kobalamin (B₁₂) dan vitamin larut dalam lemak antara lain retinol (Vitamin A), kolekalsifeol atau ergokalsiferol (Vitamin D), alfa tokofrol (vitamin E) dan menadion (vitamin K), vitamin B dan C sangat membantu dalam menambah daya tambah udang. Penambahan vitamin C, beberapa petambak mencampur langsung dengan pakan sebelum diberikan dengan bahan binder telur ayam atau rumput laut. Biasanya pabrik pakan sudah mencantumkan ukuran pakan dan kegunaan untuk ukuran udang yang dipelihara (Farchan, 2007).

Untuk membentuk kulit keras diperlukan beberapa mineral. Mineral yang harus ada dalam ransum pakan adalah fosfor (P), zat besi (Fe), yodium (I) dan kalsium (Ca). kalsium dan fosfor berfungsi untuk pembentukan tulang dan menjaga agar fungsi jaringan dapat bekerja dengan normal. Mineral dibutuhkan dalam jumlah yang relative sedikit dalam tubuh udang (Farchan, 2007).

B. Pakan

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme. Menurut Nuhman (2008) menyatakan bahwa pakan adalah sumber nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Nutrisi digunakan oleh udang vaname sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

Pemberian pakan dalam jumlah yang tepat dapat membuat udang tumbuh dan berkembang ke ukuran yang maksimal. Jumlah pakan harus disesuaikan dengan biomassa udang. Kekurangan pakan akan mengakibatkan pertumbuhan udang menjadi lambat, ukuran udang tidak seragam, tubuh tampak keropos dan memunculkan kanibalisme. Sebaliknya kelebihan pakan akan mencemari perairan dan mengakibatkan kualitas air tambak menjadi jelek sehingga udang mudah stres dan pertumbuhan udang jadi terhambat. Selain itu daya tahan udang terhadap penyakit pun menurun sehingga angka mortalitasnya meningkat (nuhmam,2009).

Pakan memiliki berbagai jenis bahan baku yang dapat digunakan sebagai sumber protein untuk pakan yang dibutuhkan oleh udang vaname seperti tepung ikan dan bekicot

C. Tepung ikan

Sumber utama protein pakan umumnya masih bertumpu pada penggunaan tepung ikan. Tepung ikan merupakan faktor penentu kualitas pakan buatan dan sumber protein hewani yang banyak digunakan dalam pembuatan pakan ikan. Tingginya jumlah tepung ikan yang impor menyebabkan harga tepung semakin mahal sehingga menjadikan suatu kendala bagi perkembangan usaha perikanan. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan alternatif sumber protein hewani yang harganya relatif murah, tersedia setiap waktu, dan kualitasnya baik. Formulasi pakan ikan dari berbagai tepung ikan dengan sumber bahan baku berbeda seperti ikan rucah, ikan asin, dan kepala ikan dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan komersial dan dapat dijadikan sebagai sumber protein yang dapat memberikan pertumbuhan yang baik (Utomo, dkk., 2013).

Sebagai sumber protein hewani, tepung ikan memiliki kedudukan penting yang sampai saat ini masih sulit digantikan kedudukannya oleh bahan baku lain, hal ini dikarenakan oleh tepung ikan memiliki kandungan *essencial amino acid* (EAA) dan asam lemak esensial dari kelompok omega-3 HUFA (*higher unsaturated fatty acid*) (Mudjiman, 2004). Menurut Jassim (2010) komposisi kimia tepung ikan, yaitu protein kasar 60%, kadar air 2-5%, lemak 2,54%, dan kadar abu 1,2%. Sedangkan menurut

Donald dkk., (1981) disamping mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi, tepung ikan juga merupakan sumber mineral, seperti kandungan unsur kalsium yang cukup tinggi yaitu 80 g/kg, kemudian fosfor 35 g/kg dan juga sejumlah mineral lainnya misalnya vitamin B kompleks, khususnya koline, b-12 dan riboflavin.

D. Tepung bekicot

Bekicot (*Achatina fulica*) merupakan bahan hewan yang jarang dimanfaatkan di dalam pakan ikan. Banyak masyarakat yang beranggapan bekicot hanya hewan pengganggu yang harus dibasmi. Melihat hal ini bekicot banyak dijumpai di lingkungan sekitar sehingga mudah untuk didapatkan.

Bekicot termasuk dalam golongan binatang lunak dan colom tanpa segmen yang disebut mollusca. Bekicot termasuk dalam kelas gastropoda dengan badan ditutupi oleh cangkang (Wakhid, 2010)



Gambar 2. Bekicot (*Achatina fulica*)

Bekicot (*Achatina fulica*) merupakan hewan yang memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan baku pakan ikan karena bekicot memiliki nutrisi yang tinggi. Selain itu, ketersediaannya kontinyu, mudah didapat, serta tidak mengandung racun yang dapat mengganggu kesehatan dan produktivitas benih ikan (Kompiang 1979). Pertumbuhan benih ikan gabus yang diberi pakan berbahan baku tepung bekicot dalam pakan berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus, sehingga tepung bekicot dapat digunakan sebagai bahan baku pakan menggantikan tepung ikan (Rosalia dkk, 2017).

Murtidjo (1987) menyatakan bahwa tepung daging bekicot sebagai bahan baku pakan, sangat dominan dimanfaatkan untuk pengganti bahan baku tepung ikan dalam ransum pakan karena di ketahui memiliki nutrisi yang sebanding dengan tepung ikan. Menurut Wakhid, (2010) tepung bekicot sebagai sumber protein hewani mempunyai kandungan protein kasar yang tinggi yaitu 53,121% dan kandungan serat kasar 0,08%, selain itu bekicot juga mengandung berbagai asam amino dan kaya akan vitamin B kompleks, mineral, kalsim dan fosfor yang cukup tinggi. Pada tabel 1 Komposisi kimia tepung daging bekicot menurut Kompiang (1979) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi gizi tepung bekicot

No	Komposisi	Bahan	
		Tepung bekicot mentah (g)	Tepung bekicot rebus (g)
1	Air	7,59	7,54
2	Protein	59,27	57,72
3	Lemak	3,62	4,60
4	Kalsium	6,40	7,83
5	Fosfor	0,84	0,95
6	Serat Kasar	2,47	0,08

Sumber: KOMPIANG (1979)

KOMPIANG (1979) mengatakan bahwa komposisi nutrient bekicot mentah adalah 59,27% protein, 3,62% lemak, 2,47% serat kasar, 6,4% kalsium dan 0,85% fosfor, selain itu bekicot juga mengandung nutrisi yang baik terutama protein yang baik untuk pertumbuhan. Bekicot dapat diolah menjadi tepung sebagai bahan pembuatan pelet. Tepung bekicot dihasilkan dari daging bekicot murni yang telah mengalami proses perebusan, pengeringan, kemudian penepungan. Dalam 100g tepung bekicot mengandung protein sebesar 51,23% (HASIBUAN, 2002). SAHWAN (2002) menyatakan bahwa kandungan nutrisi pada tepung daging bekicot adalah protein berkisar antara 54,29-64,14%, lemak 3,92-4,18%, karbohidrat 30,45%.

E. Tingkat Konsumsi Pakan

Tingkat konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. dihitung dari total pakan yang diberikan dikurangi dengan total sisa pakan yang tidak dikonsumsi selama masa pemeliharaan (KANDIDA, 2013). Jumlah pakan yang dikonsumsi udang sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan, kondisi lingkungan, jumlah pakan yang dikonsumsi dihitung dari jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan yang masih pada pemberian pakan dan dijumlahkan selama masa pemeliharaan (PARAKKASI, 1999 dalam RASMADA, 2008).

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), menyatakan bahwa penambahan atraktan dengan jenis dan jumlah yang tepat akan meningkatkan konsumsi pakan sehingga meningkatkan pertumbuhan. Sedangkan menurut Karim (2005), menyatakan bahwa tingkat konsumsi pakan erat kaitannya dengan kondisi lingkungan yang sesuai. Dengan kondisi demikian proses-proses metabolisme pencernaan menyebabkan tingkat pemangsa (konsumsi) pakan maksimal.

Pada dasarnya konsumsi pakan tinggi pada saat merasa lapar (nafsu makan tinggi) dan jumlah pakan akan semakin menurun apabila ikan mendekati kenyang. Pemberian pakan yang berlebihan akan mengakibatkan adanya sisa pakan yang tidak

termakan sehingga dapat menurunkan kualitas media pemeliharaan ikan yang dibudidayakan, sehingga dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan produksi ikan yang dibudidayakan (Cholik *et al.*, 1986).

F. Tingkat Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan persentase perbandingan berat ikan dengan jumlah pakan terhadap pertumbuhan (Lovell, 1988). Efisiensi pakan adalah pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan terutama protein serta sesuai dengan sifat dan kebiasaan makan ikan dapat meningkatkan efisiensi pakan (Nofyan, 2005). Semakin tinggi nilai efisiensi pakan berarti kualitas pakan yang diberikan juga semakin baik (Hariyadi, dkk., 2005).

Efisiensi penggunaan pakan ditentukan oleh kemampuan udang untuk mencerna dan sisa pakannya berjumlah sedikit, untuk itu strategi pemberian pakan selain penggunaan pakan yang memiliki kualitas tinggi, terjangkau harganya juga harus sesuai dengan kebutuhan kultivan. Formulasi pakan yang lengkap menyangkut , susunan nutrisi yang lengkap, bahan baku berkualitas baik dan mengandung profil nutrisi sesuai kebutuhan kultivan yang juga perlu mendapat perhatian (Herawati dan endar, 2005). Nilai efisiensi pakan menunjukkan kemampuan ikan dalam memanfaatkan khususnya mengkonsumsi pakan. Semakin tinggi efisiensi pakan, berarti semakin tinggi tingkat pemanfaatan pakan oleh ikan, ini juga berarti semakin baik mutu pakan tersebut (Adelina, dkk., 2012). Faktor penting yang mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah sumber nutrisi dan jumlah dari tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat (Susilo, dkk., 2005).

Perbandingan jumlah total pakan yang diberikan dengan penambahan bobot yang dihasilkan adalah rasio konversi pakan. Nilai rasio konversi pakan berbanding terbalik dengan penambahan bobot, sehingga semakin rendah nilainya maka semakin efisien udang dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan (Rostika dan Riani, 2012). Menurut Nuhman (2009) menyatakan bahwa untuk mengoptimalkan penggunaan pakan maka harus dibuat suatu sistem yang dapat membuat pakan tersebut dapat optimal dimanfaatkan seluruhnya oleh udang. Pemberian pakan buatan berbentuk pelet dapat mulai dilakukan sejak benur ditebar hingga udang siap panen. Namun ukuran dan jumlah pakan yang diberikan harus dilakukan secara cermat dan tepat sehingga udang tidak mengalami kekurangan pakan (*underfeeding*) atau kelebihan pakan (*overfeeding*).

G. Kualitas air

Kualitas air merupakan faktor penting dalam menunjang kelangsungan hidup budidaya (kurniawan dkk, 2016). Kualitas air mempunyai peranan penting sebagai pendukung kehidupan dan pertumbuhan udang vaname. Rendahnya kualitas air pada media pemeliharaan dapat mengakibatkan rendahnya tingkat pertumbuhan dan sintasan udang.

Kualitas air yang baik ditandai dengan nilai-nilai pengukuran berada pada kisaran yang optimum. Pengelolaan kualitas air adalah cara mengendalikan kondisi air sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan fisik, biologi dan kimiawi bagi kehidupan dan pertumbuhan larva udang windu yang dipelihara. Untuk memepertahankan agar kualitas air tetap baik, air harus selalu diganti dengan system sirkulasi, aerasi, pemberian makanan yang tepat waktu dan tidak berlebihan Murtidjo (2013). Kualitas air yang baik untuk budidaya udang vaname sendiri yaitu pada suhu berkisaran 28,5-31,5⁰C, DO >5 mg/l, salinitas 15-35 ppt, dan pH 7,5-8,5 (SNI 2006).

Amirna, dkk., (2013) menyatakan bahwa nilai pH yang normal untuk pertumbuhan udang vaname adalah berkisar antara 7,5-8,5. Dan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang vaname adalah 4-8 mg/l. dan Suarez, dkk., (2010) menjelaskan bahwa salinitas optimal untuk udang vanamei berkisar antara 34,2 ppt. Menurut Halima dan Adijaya (2008) kadar oksigen terlarut yang baik untuk budidaya udang vaname adalah 4-6 ppm.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni hingga Agustus 2019 dengan lokasi uji coba perlakuan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar (BPBAPT). Desa Mappakalompo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar. Pembuatan pakan dilakukan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan Maros dan pakan uji dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

1. Alat dan Bahan

adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2,

Tabel 1. Alat yang digunakan

No	Alat	Kegunaan
1	Baskom	Wadah pemeliharaan
2	Blower set	Penyuplai oksigen
3	Timbangan digital	Pengukur bobot udang dan pakan
4	Terpal	Penutup wadah
5	Refractometer	Pengukur salinitas
6	Portable multitester (water quality)	Pengukur kualitas air suhu dan DO
7	Nampan	Wadah jemur pakan
8	Plastik kick	Wadah pakan yang telah di timbang
9	Toples	Tempat pakan
10	Spidol	Penanda pada plastik pakan
11	Seser	Mengambil Udang
12	Penggaris	Mengukur panjang hewan uji
13	Selang sifon	Mengambil sisa pakan

Tabel 2. Bahan yang digunakan

No	Bahan	Kegunaan
1	Udang vannamee (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	Sampel / organisme yang dipelihara
2	Pakan uji	Sebagai makanan udang / perlakuan
3	Label	Penanda sampel
4	Air laut	Media pemeliharaan udang
5	Kertas lakmus	Pengukur Ph
6	Alat tulis	Mencatat kegiatan penelitian

2. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah udang vannamei (*litopenaeus vannamei*) dengan ukuran rata-rata 0,25 g (PL 30) yang diperoleh dari lokasi penelitian yaitu BPBAPT. Total benih yang digunakan adalah 225 ekor dan ditebar pada 15 buah wadah bervolume 40 L masing-masing 15 ekor .

3. Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan dengan mensubstitusi tepung bekicot dengan tepung ikan sebagai sumber protein. Pakan ini dibuat di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan Maros. Pakan yang digunakan memiliki kadar protein kurang lebih 37% (Tabel 3.)

Table 3. Formulasi yang digunakan selama penelitian

Bahan baku	(Persentase %)				
	Pakan	Pakan A	Pakan B	Pakan C	Pakan D
Tepung ikan lokal	0	9,25	18,5	27,75	37
Tepung bekicot	37	27,75	18,5	9,25	0
Tepung kedelei	27	27	27	27	27
Tepung jagung	10	10	10	10	10
epung dedak	17	17	17	17	17
CMC	5	5	5	5	5
Minyak ikan	2	2	2	2	2
Vitamin	1	1	1	1	1
Mineral	1	1	1	1	1

Table 4. Komposisi Kimia Pakan Uji

Pakan Uji	Komposisi (%)					
	Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	Abu
Pakan A	11,32	36,08	11,02	1,73	36,00	15,17
Pakan B	11,71	37,68	11,63	1,51	34,19	14,99
Pakan C	13,90	38,95	12,07	1,73	32,28	14,97
Pakan D	12,41	40,67	13,26	1,41	29,11	15,55
Pakan E	12,51	41,21	13,31	1,37	28,33	15,78

Keterangan: Hasil Analisis Lab. Kimia Makanan dan Ternak Fak. Peternakan Unhas, 2019

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

- Persiapan pakan

Pembuatan pakan uji penelitian ini dimulai dengan menghaluskan semua bahan kering menjadi tepung. Kemudian semua bahan ditimbang sesuai dengan formulasi pakan (Tabel 3). Semua bahan yang telah ditimbang diaduk hingga tercampur rata lalu ditambahkan air hangat 100 mL, kemudian diaduk dengan mesin pengaduk hingga tercampur rata lalu dicetak. Pakan yang telah dicetak dan berbentuk pellet diatur diatas nampan dan dijemur 1-2 hari. Setelah kering kemudian didinginkan pada suhu kamar atau diangin-anginka, selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan ditempat yang kering. Pakan selanjutnya dianalisisa proksimat sebelum digunakan.

- Persiapan wadah hewan uji

Persiapan wadah penelitian meliputi sterilisasi alat dan media pemeliharaan. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa baskom berwarna hitam sebanyak 15 buah dan masing-masing dilengkapi dengan resirkulasi, kemudian ditempatkan di dalam ruangan (indoor). Tiap baskom diisi air dengan volume 40 liter. Sebelum dilakukan penebaran hewan uji, terlebih dahulu air disterilisasi dengan filterisasi selama tiga hari. Semua peralatan yang akan digunakan dalam penelitian juga disterilisasi terlebih dahulu dengan kaporit 20 ppm dan dinetralkan dengan nitrosulfate 10 ppm kemudian dibilas dengan menggunakan air bersih kemudian dikeringkan. Tujuan sterilisasi alat dan media pemeliharaan adalah agar organisme penyebab penyakit dapat dimusnahkan dan kotoran serta senyawa beracun dapat dinetralkan. Wadah yang telah steril diisi dengan air laut yang sudah melalui penyaringan dengan salinitas 27-32 ppt.

Udang vaname yang digunakan dalam penelitian ini memiliki bobot rata-rata 0,25 g (PL 30). Udang vaname didapatkan dari Balai Budidaya Air Payau Takalar (BPBAPT). Sebelum ditebar udang vaname diaklimatisasi selama 1 minggu dengan menempatkannya di bak penampungan media air yang di aerasi. Selama proses aklimatisasi, hewan uji diberi pakan komersial. Setelah aklimatisasi selesai, hewan uji dipuasakan selama 24 jam dengan tujuan agar sisa pakan yang ada dalam usunya hilang.

2. Pemeliharaan

Sebelum ditebar ke bak uji, udang uji ditimbang terlebih dahulu untuk mengukur bobot tubuh awal dengan menggunakan timbangan analitik. Pemeliharaan kurang lebih selama dua bulan dan diberi pakan uji dengan frekuensi pemberian 5 kali sehari sebanyak 10% dari bobot tubuh, pemberian pakan dilakukan pada pukul 06.00, 10.00, 14.00, 18.00 dan 23.00 WITA. Pengamatan parameter utama, yaitu tingkat konsumsi dan efisiensi pakan, sedangkan untuk pengamatan parameter penunjang, yaitu suhu, salinitas, pH, DO. dilakukan setiap hari pada pukul 06.00, 14.00 WITA. Penghitungan parameter uji utama dilakukan setiap hari dari awal sampai akhir penelitian selama 56 hari.

Sampling dilakukan 7 hari sekali untuk menimbang bobot tubuh. Selama pemeliharaan, kualitas media budidaya dijaga dalam kisaran yang layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname. Kualitas air dijaga dengan melakukan penyiponan setiap hari terhadap sisa pakan dan feses didasar wadah, serta melakukan pergantian air hingga 80%.

B. Perlakuan Dan Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan memiliki 3 kali ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri atas 15 satuan percobaan. Perlakuan yang diujikan adalah level substitusi tepung ikan dengan tepung bekicot, yaitu:

Perlakuan A : tepung bekicot 100% dan tepung ikan 0%

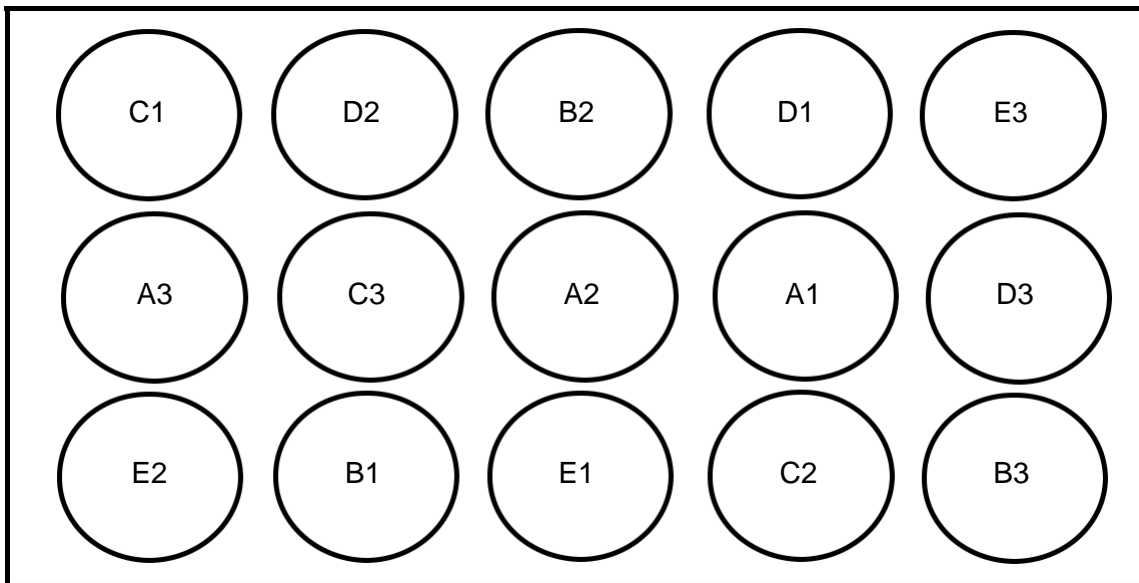
Perlakuan B : tepung bekicot 75% dan tepung ikan 25%

Perlakuan C : tepung bekicot 50% dan tepung ikan 50%

Perlakuan D : tepung bekicot 25% dan tepung ikan 75%

Perlakuan E : tepung bekicot 0% dan tepung ikan 100%

Penempatan wadah-wadah percobaan dilakukan secara acak dengan sistem undian. Adapun tataletak wadah percobaan setelah pengacakan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata letak wadah setelah pengacakan

Parameter pengamatan

III.2.7 Peubah Penelitian

Variabel-variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tingkat konsumsi pakan

Tingkat konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus (Pereira dkk., 2007) sebagai berikut :

$$TKP = JPD - JPT$$

Keterangan :

TKP = Tingkat konsumsi pakan (g)

JPD = Jumlah pakan yang diberikan (g)

JPT = Jumlah pakan yang tersisa (g)

b. Tingkat efisiensi pakan

Menurut Watanabe (1988) efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FE = \frac{W_t + D) - W_0}{F} \times 100$$

Keterangan:

FE = Efisiensi pakan (%)

W_t = Bobot tubuh rata-rata pada akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Bobot tubuh rata-rata pada awal pemeliharaan (g)

D = Bobot total udang yang mati selama pemeliharaan (g)

F = Jumlah total pakan yang dikonsumsi (g)

C. Parameter kualitas air

Sebagian data penunjang selama penelitian berlangsung, akan dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, DO, pH. Suhu dan DO diukur menggunakan Portable multimeter (water quality), salinitas diukur menggunakan Refractometer, ketiganya diukur setiap hari pukul 14:00 WITA. dan PH diukur 3 kali selama penelitian yaitu pada awal, tengah dan akhir penelitian. Derajat keasaman (pH) diukur menggunakan kertas lakmus.

C. Analisis Data

Data konsumsi dan efisiensi pakan yang yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Selanjutnya data yang berpengaruh nyata diuji lanjut W-Tuckey. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif berdasarkan kelayakan untuk konsumsi dan efisiensi udang vaname.

Hasil

A. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan udang vaname yang diberi perlakuan berbagai dosis tepung bekicot sebagai substitusi tepung ikan disajikan pada Lampiran 1. Sedangkan rata-ratanya disajikan pada Tabel 5.

Table 5. Rata-rata konsumsi pakan udang vaname pada berbagai perlakuan pada akhir penelitian

Tepung Ikan (%)	Konsumsi Pakan (g)
A (0%)	23,31±2,31 ^{ab}
B (25)	26.18±4,32 ^{ab}
C (50)	33.03±3,26 ^a
D (75)	26,55±4,77 ^{ab}
E (100)	18.97±0,94 ^b

Keterangan: Nilai rata-rata ± standard deviasi,
Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan pada taraf 5% ($P < 0,05$)

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan level substitusi tepung ikan dan tepung bekicot yang berbeda, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat konsumsi pada udang vaname. Hasil uji lanjut W-Tuckey (Lampiran 3) menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Pada perlakuan C yaitu pemberian pakan dengan level substitusi tepung ikan 50% dan tepung bekicot 50% tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang diberi pakan dengan substitusi tepung bekicot 100% dan tepung ikan 0%, tepung bekicot 75% dan tepung ikan 25%, tepung bekicot 25% dan tepung ikan 75%. namun berbeda nyata dengan perlakuan E dengan level substitusi tepung ikan 100%, tepung bekicot 0%

B. Efisiensi Pakan

Data efisiensi pakan udang uji yang mendapat perlakuan berbagai dosis tepung bekicot sebagai substitusi dari tepung ikan disajikan pada Lampiran 4 sedangkan rata-ratanya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata efisiensi pakan udang vaname yang diberi pakan dengan level substitusi tepung ikan dengan tepung bekicot yang berbeda

Tepung Ikan (%)	Efisiensi Pakan (%)
A (0%)	62.42±1,17 ^b
B (25%)	56,98±2,44 ^b
C (50%)	83.53±8,33 ^a
D (75%)	54.74±2,21 ^b
E (100%)	70.25±2,21 ^{ab}

Keterangan: berpengaruh nyata antar perlakuan (P<0,05)

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada Lampiran 5 menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan level substitusi tepung ikan dan tepung bekicot yang berbeda, berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap tingkat efisiensi pada udang vaname. Hasil uji lanjut W-Tuckey (Lampiran 6) menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Pada perlakuan C yaitu pemberian pakan dengan level substitusi tepung ikan 50% dan tepung bekicot 50% tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang diberi pakan dengan substitusi tepung bekicot 0% dan tepung ikan 100%, tetapi berbeda nyata dengan substitusi tepung bekicot 75% dan tepung ikan 25%, tepung bekicot 25% dan tepung ikan 75%, tepung bekicot 100% dan tepung ikan 0%.

Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa kualitas air sebagai penunjang yaitu meliputi salinitas, DO, pH. Kisaran kualitas air yang diperoleh selama penelitian disajikan pada Table 6.

Tabel 7. Kisaran pengukuran kualitas air selama pemeliharaan

Parameter	Kisaran	Pustaka
Suhu (°C)	29.00 – 32.50	26-32 (Suyanto dan Mudjiman, 2001)
Ph	7-8	7-8 (Dede dkk, 2014)
DO (ppm)	1,35-5,80	3-8 (Fegan, 2003)
Salinitas (ppt)	30-35	0,5-38,3 (saound dkk., 2003)

PEMBAHASAN

A. Tingkat Konsumsi Pakan

Proses makan pada ikan dimulai dari tingkat konsumsi, nafsu makan, kemudian dilanjutkan dengan respon terhadap rangsangan dan pencarian sumber rangsangan, menentukan lokasi, jenis pakan dan penangkapan pakan. Apabila rasa pakan sesuai dengan keinginan ikan, maka pakan tersebut akan dikonsumsi dan begitupun sebaliknya, jika rasa pakan tidak enak maka pakan tersebut dibiarkan atau tidak dikonsumsi (Syahrir, 2017).

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan tingkat konsumsi pakan pada tiap perlakuan memberikan respon yang berbeda sangat nyata. Tingkat konsumsi tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan dosis 50% tepung bekicot dan 50% tepung ikan, diduga karena nilai nutrisi dari kombinasi tepung bekicot dan tepung ikan ini mampu mencukupi kebutuhan nutrisi hewan uji. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cowey dan Sargent (1972) dalam Afrilia (2010) menjelaskan bahwa dalam penyusunan komposisi pakan, keseimbangan antara protein dan energi perlu diperhatikan karena nilai kalori pakan yang rendah akan menyebabkan sebagian protein pakan akan digunakan sebagai sumber energi untuk keperluan metabolisme. Sedangkan menurut Steffens (1989) kegunaan energi dalam pakan sangat penting bagi udang karena dengan energi udang dapat melakukan aktivitas.

Udang memanfaatkan protein untuk pertumbuhan, sedangkan lemak untuk aktivitasnya, hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1984) energi yang bersumber dari protein digunakan untuk pertumbuhan. Menurut Djajasewaka dan Putro (1986) lemak dalam pakan merupakan sumber energi paling tinggi disamping protein dan karbohidrat (BETN). Menurut Samsuddin et, al. (2008) pakan yang baik untuk ikan selain ditentukan oleh nilai nutrisinya, dipengaruhi juga oleh aroma pakan, karena aroma mampu merangsang nafsu makan ikan.

Menurut Bret (1971) jumlah pakan yang mampu dikonsumsi setiap harinya merupakan salah satu faktor yang mampu mempengaruhi potensi ikan untuk tumbuh secara maksimal dan laju konsumsi makanan harian berhubungan erat dengan kapasitas dan pengosongan perut. Selain itu, yang mempengaruhi tingkat konsumsi pakan adalah daya tarik pakan (atraktan). Menurut Khasani (2013) atraktan adalah bahan yang dicampurkan dalam pakan dengan jumlah sedikit untuk meningkatkan konsumsi pakan (food intake), pertumbuhan, dan konsumsi ikan terhadap pakan. Semakin tinggi daya tarik pakan maka akan menyebabkan ikan semakin tertarik untuk memakan pakan tersebut yang dapat meningkatkan konsumsi ikan terhadap pakan.

Selain daya tarik, udang yang masih muda memiliki pergerakan yang aktif sehingga membutuhkan energi yang bersumber dari makanan yang cukup banyak dibandingkan udang dewasa sehingga nafsu makan dari udang meningkat (Wiyanto dan hartono, 2003)

Tingkat konsumsi terendah diperoleh pada perlakuan E dengan substitusi tepung ikan 100% tepung bekicot 0% yaitu sebesar 18,97%. Diduga karena substitusi tepung ikan yang terlalu berlebih dapat mempengaruhi kualitas air media pemeliharaan sehingga air media menjadi cepat keruh yang pada akhirnya akan mempengaruhi nafsu makan udang vannamei dalam merespon pakan yang diberikan, sehingga terjadi nilai penurunan tingkat konsumsi pakan dan pertumbuhan. Pernyataan ini ditunjang dengan pernyataan Marindo (2007) dalam (Drajadyah 2010), yang menyatakan bahwa udang dalam aktifitasnya mencari makan lebih mengandalkan rangsangan bau dibandingkan dengan penglihatannya, karena sebagai biota yang hidup di dasar perairan dengan tingkat intensitas matahari yang relatif rendah sehingga indra penciuman akan lebih berfungsi dibandingkan dengan penglihatannya yang menyebabkan udang kurang dapat memanfaatkan pakan yang diberikan.

Konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bentuk, lingkungan dan spesies ikan. Disamping itu juga faktor penyebaran organisme sebagai pakan ikan, ketersediaan pakan jenis yang sesuai atau pilihan ikan dan faktor fisik lingkungan juga mempengaruhi ikan dalam mengkonsumsi pakan (Effendie, 2002).

B. Efisiensi pakan

Efisiensi pakan adalah nilai perbandingan antara penambahan berat dengan pakan yang dikonsumsi yang dinyatakan dalam persen (Mudjiman, 2004). Efisiensi pakan yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa pakan dengan pemberian dosis tepung bekicot 50% dan tepung ikan 50% menunjukkan nilai yang tertinggi yaitu $83.53 \pm 8,33^a$ dan berbeda nyata dengan tiap perlakuan, diduga level substitusi yang seimbang antara tepung bekicot dan tepung ikan yang saling melengkapi sehingga menghasilkan efisiensi pakan yang baik, hal ini sesuai dengan pernyataan Amalia dkk, (2013) bahwa pakan dapat dimanfaatkan secara efisien apabila pakan yang dikonsumsi tersebut memiliki kualitas yang baik, sehingga lebih dapat dicerna dan dimanfaatkan secara efisien oleh udang vaname. Selain itu diduga karena tepung bekicot memiliki kandungan nutrisi yang lengkap hal ini sesuai dengan pernyataan Wakhid, (2010) bahwa tepung bekicot mempunyai kandungan protein kasar yang tinggi (53,121%) dan kandungan serat kasarnya rendah (0,08%) sehingga penggunaannya sangat baik untuk bahan baku pakan. Bekicot juga mengandung asam amino yang

lengkap dan kaya akan vitamin B kompleks, mineral, kalsium dan fosfor yang cukup tinggi.

Rata-rata tingkat efisiensi pakan berkisar 54.74%-83,53%. Nilai tersebut relatif tinggi dan dapat menggambarkan kualitas pakan yang cukup baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Zulkifli (2004) bahwa nilai efisiensi pakan yang baik yaitu lebih dari 25%. Menurut Craig dan Helfrig (2002) pakan dikatakan baik apabila nilai efisiensi pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Efisiensi penggunaan pakan ditentukan oleh kemampuan udang untuk mencerna dan sisa pakannya berjumlah sedikit, untuk itu strategi pemberian pakan selain penggunaan pakan yang memiliki kualitas tinggi, terjangkau harganya juga harus sesuai dengan kebutuhan kultivan. Formulasi pakan yang lengkap menyangkut susunan nutrisi yang lengkap, bahan baku berkualitas baik dan mengandung profil nutrisi sesuai kebutuhan kultivan yang juga perlu mendapat perhatian (Herawati dan endar, 2005).

C. Kualitas Air

Dari Tabel 7. dapat dilihat bahwa suhu selama penelitian berkisaran 29,00-32,50°C. suhu tersebut dikatakan masih dalam batas toleransi kehidupan udang vaname sesuai dengan pendapat Suyanto dan Mudjiman (2001) bahwa suhu optimal untuk efisiensi udang vaname adalah berkisar antara 26-32°C. Suhu berpengaruh langsung pada metabolisme udang, jika suhu lebih dari angka optimum, maka metabolisme udang akan berlangsung cepat dan kebutuhan oksigen akan meningkat, sedangkan pada suhu yang lebih rendah proses metabolisme diperlambat, serta dapat menyebabkan tingkat oksigen terlarut berkurang sehingga dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup udang vaname.

Dede dkk, 2014 mengatakan bahwa untuk stadia larva pH yang layak untuk udang vaname berkisar antara 7,8-8,4, dengan pH optimum 8,0. Dan selama penelitian ini berlangsung diperoleh kisaran pH 7-8 dan masih layak untuk hidup udang vaname.

Kisaran DO yang didapatkan selama penelitian berlangsung yaitu 1,35-5,80 ppm dan tidak dalam kisaran optimum untuk layak hidup udang vanamei. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fegan (2003) bahwa konsentrasi oksigen terlarut selama pemeliharaan udang vanamei berkisar antara 3-8 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terdapat pada media pemeliharaan masih belum optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan udang vanamei.

pernyataan Fegan (2003) bahwa konsentrasi oksigen terlarut selama pemeliharaan udang vaname berkisar antara 3-8 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terdapat pada media pemeliharaan masih optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan udang vaname.

Menurut Saoud dkk. (2003) udang vaname dapat tumbuh pada perairan dengan salinitas berkisar 0,5-38,3 ppt, dan selama penelitian diperoleh salinitas yang masih layak untuk kehidupan udang vaname yaitu 30-35 ppt.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa level substitusi tepung ikan dengan tepung bekicot untuk menghasilkan tingkat konsumsi dan efisiensi yang baik pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei* = syn *Penaeus vannamei*) yaitu 50%.

B. Saran

Pada pemeliharaan udang vaname dapat diberikan pakan yang memiliki kandungan tepung bekicot, serta perlu dilakukan penelitian lanjutan seperti tepung bekicot ditambahkan dengan bahan baku lain sehingga lebih meningkatkan tingkat pertumbuhan udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, Idasary Boer dan Indra Suharman. 2012. Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi. Pekanbaru : UNRI Press. 102 Hal.
- Afrianto, E dan E, Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta, 148 hlm
- Amalia, R. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan Dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Journal Of Aquaculture Management And Technology, 2(1): 136-143.
- Amirna, O., R., Iba dan A. Rahman. 2013. Pemberian silase ikan gabus pada pakan buatan bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada stadia post larva No. 01 hal. (93-103) ISSN : 2303-3959. Universitas Haluoleo Kampus Hijau Bumi Tridarma. Kendari.
- Bahawan, R. 2005. Pengaruh Penambahan Eceng Gondok Hasil Fermentasi dengan Bolus Rumen dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang. Tidak dipublikasi.
- Bambang, N.P.U., Susan., Setiawati M. 2013. Peran Tepung Ikan dari Berbagai Bahan Baku Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*). Jurnal Akuakultur Indonesia Vol 12 Nomor 2, hal. 158–168.
- Batubara, U. M., 2009. Pemanfaatan Pakan Ikan dari Protein Sel Tunggal Bakteri Fotosintetik Anoksigenik dengan Meemanfaatkan Limbah Cair Tepung Tapioka yang di uji pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas matematika dan Ilmu pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan
- Brett, J.R. 1971. Satiation time, appetite and maximum food intake of sockeye salmon (*Onchorhynchus nerka*). J. Fish. Bd. Canada, 28: 409-415.
- Buchari, M. 2010. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Single Cell Protein (SCP) Dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Lele Dumbo. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung. Tidak dipublikasi
- Cholik, F., Artati & R. Arifudin. 1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Cowey CB and JR Sargent. 1972. Fish Nutrition. Advances in Marine Biology 10, 303 - 477.
- Craig, S dan L. A. Helfrich. 2002. Understanding Fish Nutrition Feeds and Feeding. Virgia Tech.
- Darwanti, K., R. Sidik dan G. Mahasri. 2016. Efisiensi Penggunaan Immunostimulan Dalam Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan, Respon Imun Dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya
- Dede, H., Riris, A., Gusti, D. 2014. Evaluasi Tingkat Kesesuaian Kualitas Air Tambak Udang Berdasarkan Produktivitas Primer PT. Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan (Stud Kasus). Maspari Journal. 6(1), 32-38.
- Djajasewaka, H. dan S. Putro. 1986. Peranan Pakan dalam Budidaya Ikan dan Udang. Makalah Disajikan dalam Seminar Hari Pangan sedunia ke-VI Tahun 1986. Jakarta. 18 hlm.

- Donald, P., R. Edwards, And J. Greenhalgh. 1981. Animal Nutrition. 3rd Ed. Longman, London.
- Elovaara, A.K. 2001. Shrimp Farming Manual : Practical Technology for Intensive Shrimp Production. United States of America (USA)
- Effendie MI. 2002. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nisantama. Yogyakarta. 162 hlm.
- Elovaara, A.K. 2001. Shrimp Farming Manual. Practical Technology for Intensive Commercial Shrimp Production. United States of America, 2001. Chapter 4 Hal 1-40.
- Farchan, M. 2007. Teknik Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). Penerbit Sekolah Tinggi Perikanan. Karangantu. Serang, Banten. 112 hal.
- Fegan, D.F. 2003. Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Asia Gold Coin Indonesia Specialities Jakarta.
- Haliman, R.W. dan Adijaya, D.S. 2005. Udang vaname (*L. vannamei*): Pembudidayaan Dan prospek pasar udang putih yang tahan penyakit. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hlm.
- Haliman, R. W., Adijaya, D. 2008. Udang Vaname. Penerbit Swadaya.
- Hariyadi, B. A., Haryono dan U. Susilo. 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein pada Udang yang Diberi Pakan Dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. Fakultas Biologi. Universitas Soedirman. Hal.1-6.
- Hasibuan, A. S. (2002). Sifat Fisik dan Daya Terima Konsumen Terhadap Mie Kering Dengan Penambahan Tepung Bekicot. Skripsi. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Herawati, Vivi Endar. 2005. Mengembangkan Program Kuliah Mata Kuliah Manajemen Pemberian Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Semarang: Universitas Diponegoro. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Jakarta Selatan
- Jassim, J.M. 2010. Effect of using local fish meal (*Liza abu*) as protein concentration in broiler diets. *J. Poultry Sci.*, 9(12):1097-1099. Pengaruh Perbedaan Protein Pakan dengan Penambahan Protein Sel Tunggal dari Produksi MSG terhadap Pertumbuhan Nila (*Oreochromis sp.*)
- Kandida, P.F. 2013. pada Salinitas of Aquaculture Management and Technology., 2 (1):. Jurnal Minat Indonesia Vol. 01 25-37 s 15ppt. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Journal hlm.
- Karim, M. Y. 2005. Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau Betina (*Scylla serrata* Forskal) Pada Berbagai Salinitas Media Dan Evaluasinya Pada Salinitas Optimum Dengan Kadar Protein Pakan Berbeda. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Khasani, I. 2013. Atraktan pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi, dan Respons Ikan. Media Akuakultur, 8(2): 127- 133.
- Kompiang, L. P. 1979. Pendayagunaan Bekicot. Kongres Nasional Biologi IV. Bandung.
- Kurniawan, L. A., Arief, M., Manan, A., dan Nindrawi, D. D., 2016. The Effect Of Different Probiotics In Feed To Protein Retention And Fat Retention Of Vaname

Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Journal Of Aquaculture And Fish Health Vol 6 No 1

- Lovell, T. 1988. Nutrition and Feeding of Fish. Auburn University. New York. ISBN 0442-25927-1. hal. 19.
- Malik, I. 2014. Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Instalasi Pengelolaan Air Limbah. WWF Indonesia.
- Marindro. 2007. Program Pengelolaan Pakan Udang. Dalam Drajadiah, D. A. 2010. Pengaruh Penambahan Fermentasi Limbah Rumah Makan pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Pemanfaatan pakan dan Kelulushidupan Benih Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi Universitas Diponegoro. Semarang. Tidak dipublikasi. 118 hlm.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murtidjo, B. A. 1987. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius. hal. 1-73.
- Murtidjo, B. A., 2013. Benih Udang Windu Skala Kecil. Yogyakarta.
- Nadif, M. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Dan Mortalitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) [Skripsi]. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Nofyan, E. 2005. Pengaruh Pemberian Pakan dari Sumber Nabati dan Hewani Terhadap Berbagai Aspek Fisiologi Udang Vaname (*L. vannamei*). Jurnal Ikhtologi Indonesia Volume 5 nomor 1. Universitas Sriwijaya. Ogan Ilir. 1-3 hal.
- Nuhan. 2008. Pengaruh Presentase Pemberian Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Jurusan Perikanan. Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan. Universitas Hang Tuah, Surabaya.
- Nuhan. 2009. Pengaruh Prosentase Pemberian Pakan terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 1(2):193-197
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Makanan dan Ternak Ruminansia. UI Press, Jakarta. Hal 371-374.
- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik, dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [Tesis]. Instiut Perikanan Bogor. Bogor
- Rasmada, S. 2008. Analisis Kebutuhan Nutrien dan Kecernaan Pakan pada Owa Jawa (*Hylobates moloch*) di Pusat Penyelamatan Satwa GadogCiawi Bogor, Skripsi, Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Rosalia, D., I. G. Yudha, & L. Santoso . 2017. Kajian Pemanfaatan Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) Sebagai Bahan Baku Pakan Benih Ikan Gabus. Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Rostika, R., dan Riana, H. 2012. Efek Pengaruh Pakan Terhadap Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL -21 Yang Diberikan Bioflok. Jurnal Perikanan dan Kelautan nomor 3. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Padjajaran. Bandung. Halaman 1-5.

- Sahwan, F.M. 2002. Pakan Ikan dan Udang. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Samsuddin, R. N., Suhenda dan Kusdiarti. 2008. Penentuan Fekwensi Pemberian Pakan Untuk Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Baung (*Mystus hypophthalmus*). E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan, 1 (2) : 151-162
- Saoud, I.P., D.A. Davis, & D.B. Rouse. 2003. Suitability Studies of Inland Well Waters for *Litopenaeus vannamei* Culture. *Aquakultur* 217:373-383.
- Silas-Hung, S. O., dan S. Trono. 1994. Carbohydrate By Raibo Trout Is Affected By Feeding Strategy. *J. Nurt.*, 124: 223-230.
- SNI. 01-7246-2006. Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak dengan Teknologi Intensif. Badan Standardisasi Nasional. 9 hlm.
- Steffens, W. 1989. Principle of Fish Nutrition. Ellis Horwood Limited, Inggris. 798 hlm.
- Suarez, L. E. C., A. Leon, A. P. Rodriguez, G. R. Pena, B. Moll & D. R. Marie. 2010. Shrimp/ulva co-culture: a sustainable alternative to diminish the need for artificial feed and improve shrimp quality. *Aquaculture* 301: 64-68.
- Subjakto, S. 2005. Petunjuk Teknis Pembenihan Udang Vannamei. Juknis. Balai Budidaya Air Payau Situbondo.
- Susilo, U., A. Haryono dan B. Hariyadi. 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon idella val.*) yang Diberi Pakan dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. *Ichthyos*, Vol. 4, No. 2: 87-92.
- Suyanto, R. & A. Mudjiman. 2001. Budidaya Udang Windu. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syahrir, 2017. Aplikasi Hormon Reigh Pada Pakan Gel Dalam Memacu Laju Pertumbuhan Ikan Nila Gift Jantan (*Oreochromis niloticus*) Hasil Sex Reversal. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Utomo, N. B. P., Susan, M. Setiawati. 2013. Peran Tepung Ikan Dari Berbagai Bahan Baku Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*). Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Wahyudi, H. 2007. Teknik Pemeliharaan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*) Dan Analisa Usaha Dibalai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah. Karya Ilmah Praktek Akhir. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta.
- Wakhid, A. 2010. Buku Pintar Beternak & Berbisnis Itik. Tangerang : Agro Media Pustaka.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Marine Culture. JICA. Department of aquatic bioscience. tokyo university of fisheries. JICA. 223 pp.
- Winarno. F. G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 129 hlm.

- Wiyanto, R. H. dan Hartono, R. 2003. Lobster Air Tawar Pembenihan dan Pembesaran. Penebar Swadaya. Depok. 30 hal.
- Wyban, J.A. & Sweeny, J.N. 1991. Intensive Shrimp Production Technology. The Oceanic Institute Makapuu Point. Honolulu, Hawaii USA, 158 hlmn.
- Zainuddin, S. Aslamyah, Haryati. 2015. Aplikasi Pakan Murah, Berkualitas Dan Ramah Lingkungan Terhadap Peningkatan Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin
- Zulkufli. 2004. Pembenihan Ikan Mas yang Efektif dan Efisiensi. Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian Sulawesi Utara. Mana

Lampiran 1. Data tingkat konsumsi pakan udang vaname

Perlakuan	JPD(g)	JPT(g)	TKP(g)
A1	44,04	19,10	24,94
A2	36,82	20,55	16,27
A3	45,33	16,32	29,01
Rata-rata			23,41
STDEV			6,5
B1	43,63	21,36	22,27
B2	41,19	15,74	25,45
B3	49,6	18,78	30,82
Rata-rata			26,18
STDEV			4,3
C1	68,97	33,04	35,93
C2	65,77	36,27	29,50
C3	64,79	31,13	33,66
Rata-rata			33,03
STDEV			3,3
D1	38,10	19,9	21,09
D2	43,08	16,34	29,96
D3	43,08	18,70	28,60
Rata-rata			26,55
STDEV			4,8
E1	39,18	19,08	20,10
E2	41,61	23,20	18,41
E3	40,45	21,94	18,51
Rata-rata			19,01
STDEV			0,9

Keterangan : Berbeda sangat nyata antara perlakuan pada tara 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 2. analisis ragam (ANOVA) tingkat konsumsi pakan udang vaname

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	316,709	4	79,177	4,072	.033
Galat	194.430	10	19,443		
Total	511,138	14			

Keterangan : Berbeda sangat nyata antara perlakuan pada tara 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 3. Uji lanjut W-Tuckey Konsumsi pakan udang vaname

(I)	(J)	Selisi rata – rata	Std. Error	Sig.
Perlakuan	Perlakuan	(I-J)		
A	B	-2.86333	3.60027	.926
	C	-9.71333	3.60027	.124
	D	-3.23333	3.60027	.891
	E	4.34333	3.60027	.748
B	A	2.86333	3.60027	.926
	C	-6.85000	3.60027	.375
	D	-.37000	3.60027	1.000
	E	7.20667	3.60027	.331
C	A	9.71333	3.60027	.124
	B	6.85000	3.60027	.375
	D	6.48000	3.60027	.424
	E	14.05667*	3.60027	.019
D	A	3.23333	3.60027	.891
	B	.37000	3.60027	1.000
	C	-6.48000	3.60027	.424
	E	7.57667	3.60027	.289
E	A	-4.34333	3.60027	.748
	B	-7.20667	3.60027	.331
	C	-14.05667*	3.60027	.019
	D	-7.57667	3.60027	.289

Keterangan : Berbeda sangat nyata antara perlakuan pada tara 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 4. Rata – rata efisiensi pakan (%) udang vaname

Ulangan	Perlakuan				
	0	75	50	25	100
1	64,346	65,523	75,113	58,995	66,159
2	69,318	57,564	91,783	48,531	70,918
3	53,637	47,859	83,702	57,238	73,679
Rata – rata	62,424	56,982	83,532	54,741	70,252
SDEV	1,170	2,446	8,336	2,218	2,218

Keterangan : Berbeda sangat nyata antara perlakuan pada tara 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 5. Analisis ragam (ANOVA) efisiensi pakan udang vaname

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	Sig.
Perlakuan	1624.645	4	406.161	7.876	.004
Galat	515.675	10	51.568		
Total	2140.320	14			

Keterangan : Berbeda sangat nyata antara perlakuan pada tara 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 6. Uji lanjut W-Tuckey Efisiensi pakan udang vaname

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Selisi rata – rata (I-J)	Std. Error	Sig.
A	B	5.45167	5.86330	.879
	C	-21.09900*	5.86330	.031
	D	7.51233	5.86330	.708
	E	-7.81833	5.86330	.679
B	A	-5.45167	5.86330	.879
	C	-26.55067*	5.86330	.008
	D	2.06067	5.86330	.996
	E	-13.27000	5.86330	.233
C	A	21.09900*	5.86330	.031
	B	26.55067*	5.86330	.008
	D	28.61133*	5.86330	.005
	E	13.28067	5.86330	.233
D	A	-7.51233	5.86330	.708
	B	-2.06067	5.86330	.996
	C	-28.61133*	5.86330	.005
	E	-15.33067	5.86330	.141
E	A	7.81833	5.86330	.679
	B	13.27000	5.86330	.233
	C	-13.28067	5.86330	.233
	D	15.33067	5.86330	.141

Keterangan : Berbeda sangat nyata antara perlakuan pada tara 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 7. Dokumentasi kegiatan



Perendaman Bekicot dengan air panas



Pemisahan daging dengan cangkang



Penjemuran daging bekicot



Daging bekicot setelah dikeringkan



Penjemuran Ikan



Perendaman jagung dan Kedelai



Penggilingan bahan baku pakan



Tepung bekicot



Pencetakan Pakan



Penjemuran pakan



Pemeliharaan



Penimbangan Pakan



Sampling



Penyiponan sisa pakan

