

SKRIPSI

**PENGARUH KADAR SILASE LIMBAH SAYUR DALAM PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*)**

JUMANSIR
10594080313



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2017**

**PENGARUH KADAR SILASE LIMBAH SAYUR DALAM PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANNAME
(*Litopenaeus vannamei*)**

SKRIPSI

**JUMANSIR
10594 0803 13**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memproleh Gelar Serjana Perikanan Pada
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah
Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2017**

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Pengaruh kadar Silas Limbah Sayur Dalam Pakan Terhadap Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan udang Vannamee (*Litopenaeus Vannamei*)

Nama : Jumansir

Nim : 10594080313





Jurusan : Perikanan

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Universitas : Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN PENGUJI

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Murni S.Pi., M.Si</u> Pembimbing I	
2.	<u>H.Burhanuddin. S.Pi., MP</u> Pembimbing II	
3.	<u>Abdul Malik, S.Pi., M.Si</u> Penguji I	
4.	<u>Asni Anwar, S.Pi., M.Si</u> Penguji II	

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak cipta milik Universitas Muhammadiyah Makassar, Tahun 2017. Hak cipta dilindungi undang-undang.

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Kadar Silase Limbah Sayur Dalam
Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan
Udang Vannamei

Nama Mahasiswa : Jumansir

Stambuk : 10594080313

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Takalar, 20 November 2017

**Telah Diperiksa dan Disetujui
Komisi Pembimbing**

Pembimbing, I


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

Pembimbing, II

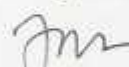

H. Burhanuddin, S.Pi., M.P
NIDN: 092066901

Diketahui;

Dekan Fakultas Pertanian


H. Burhanuddin, S.Pi., M.P
NIDN: 092066901

Ketua Program Studi


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

Tanggal Pengesahan:

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jumansir

NIM : 10594080313

Jurusan : Perikanan

Program Studi : Budidaya Perairan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari skripsi ini adalah hasil karya tulisan atau pemikiran orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 November 2017

JUMANSIR

NIM : 10594080313

ABSTRAK

JUMANSIR, 10594080313 Pengaruh Kadar Silase Limbah Sayur Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vannamee *Litopenaeus Vannamei* (dibimbing oleh Murni dan H. Burhanuddin)

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat pengaruh kadar silase limbah sayur dalam pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vannamei. Adapun metode dengan kadar silase limbah sayur yaitu pakan silase limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan dosis dan lama waktu fermentasi berdasarkan hasil terbaik yang diperoleh pada tahap penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar silase limbah sayur dengan penambahan cairan rumen untuk pakan udang vannamei. Berdasarkan penjelasan tersebut peneliti mendorong untuk mencoba menggunakan limbah sayur yaitu sawi, kol, kangkung, dan wortel yang diperoleh dari pasar sungguminasa kab Gowa dengan penambahan cairan rumen dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dengan cara filtrasi di bawah kondisi dingin untuk pakan udang vanmei.

Hasil penelitian menunjukkan Pemberian limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen pada juvenil udang vannamei memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan pada perlakuan 20% limbah sayur berbeda dan nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan kontrol. Perlakuan 10% limbah sayur berbeda dan nyata lebih rendah dibanding 20% limbah sayur, namun nyata lebih tinggi dibanding perlakuan 30% limbah sayur dan kontrol. Laju pertumbuhan juvenil udang vannamei pada perlakuan 30% berbeda dan nyata lebih rendah dibanding 10%, dan 20% limbah sayur, namun nyata lebih tinggi dibanding kontrol.

Tingginya laju pertumbuhan juvenil udang vannamei yang dihasilkan pada perlakuan 20% limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan disebabkan karena pada perlakuan tersebut sudah mampu dicerna sehingga energi yang dibutuhkan untuk metabolisme terpenuhi dan kelebihan energi dari protein digunakan untuk pertumbuhan juvenil udang vannamei

Kata Kunci : Derajat Hidrolisis, Limbah Sayur, Cairan Rumen

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah dengan penuh rasa suka cita disertai dengan ucapan tulus syukur alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya. Sehingga penulis bisa menuntaskan Skripsi penelitian yang berjudul **“PENGARUH KADAR SILASE LIMBAH SAYUR DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANNAME *Litopenaeus vannamei*”** dapat diselesaikan juga dengan waktu yang diharapkan. Banyak hambatan dan tantangan yang dihadapi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini karena menyadari bahwa penulis mempunyai keterbatasan kemampuan sebagai makhluk biasa.

Pada kesempatan yang berharga ini penulis sampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah mendukung proses penulisan skripsi ini, khususnya kepada yang terhormat:

1. Bapak **Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM.**, Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak **Ir.Burhanuddin. S.Pi., MP**, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah menyediakan sarana dan prasarana perkuliahan.
3. Ibu **Murni, S.Pi., M.Si**, selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar sekaligus Pembimbing I **Murni, S.Pi., M.Si**, dan Bapak **Ir.Burhanuddin. S.Pi., MP**, selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya

membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Bapak dan Ibu Dosen Serta Staf Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

4. Ibu saya **Sitti Dg Kinang** dan ayah saya **Donggeng Dg Ngasa** yang senantiasa selalu memberikan motivasi dan membantu penulis berupa materi dan non materi.
5. Teman-teman bdp 013 semua yang telah memberikan motivasi dan semangat buat penulis.

Dalam penulis Skripsi ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menghindari kesalahan, Namun apabila masih ada kesalahan dan kekurangan, penulis mohon maaf.

Akhirnya, penulis berharap Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat dan berguna bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 20 November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iii
HALAMAN HAK CIPTA	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kebutuhan Nutrisi Udang Vannamei	4
2.2. Limbah Sayur	6
2.3. Cairan Rumen Sebagai Sumber Enzim	8
2.4. Kinerja Pertumbuhan Udang Vannamei	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2. Materi penelitian	14
3.3. Prosedur Penelitian	15
3.4. Perubahan yang Diamati	16

3.4. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Laju Pertumbuhan Udang Vannamei	18
4.2. Pertumbuhan mutlak	19
4.3. Sintasan Juvenil Udang Vannamei	20
4.4. Kualitas Air	21
V. KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN	
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
LAMPIRAN	
BIOGRAFI	

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) biasa juga disebut *Penaeus vannamei*, *Pacific white shrimp*, *West coast white shrimp* dan *Camaron blanco langostino*, sedangkan nama FAO-nya adalah *White leg shrimp*, *Crevette pettes blanches*, *Camaron pattiblanco* (Holthius dkk., 1980). Keunggulan udang ini antara lain: ukuran PL 6-7 sudah merupakan benur yang siap tebar selain kepadatan tebarnya tinggi, tahan terhadap guncangan lingkungan dan juga memiliki sintasan yang tinggi (Poernomo, 2002; Anonim, 2003).

Usaha peningkatan produksi udang vaname dapat dilakukan melalui usaha budidaya secara intensif dengan penerapan sapta usaha pertambakan secara utuh dan menyeluruh. Salah satu di antaranya adalah pemberian pakan yang efektif dan efisien. Penyediaan pakan berkualitas tinggi merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya udang. Pada kegiatan budidaya udang vaname, ketersediaan pakan yang tepat, baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan syarat mutlak untuk mendukung pertumbuhannya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi. Pemberian pakan dalam jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan biaya produksi dan pemborosan serta menyebabkan sisa pakan yang berlebihan akan berakibat pada penurunan kualitas air sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan sintasan udang (Wyban & Sweeny, 1991).

Pada usaha budidaya intensif, pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya udang, karena menyerap 60%-70% dari total biaya produksi udang (Palinggi & Atmomarsono, 1988; Padda & Mangampa,1993). Komposisi kandungan protein, karbohidrat, lemak, dan lain-lainnya harus disesuaikan dengan kebutuhan udang, sehingga dapat mencapai pertumbuhan dan sintasan yang optimum. Perlu diupayakan untuk selalu menekan biaya pakan melalui penggunaan pakan secara efisien agar udang dapat tumbuh optimum dan pakan yang terbuang seminimum mungkin. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengontrol pemberian pakan yang berlebihan adalah dengan cara pengelolaan pakan yakni dengan pengaturan pemberian ransum pakan dengan benar.

Limbah sayuran merupakan bahan yang dibuang dari usaha memperbaiki penampilan komoditi berbentuk sayur mayur yang akan dipasarkan (Muwakhid,2005). Limbah sayuran memiliki dampak negatif sebagai sumber masalah bagi upaya mewujudkan kebersihan dan kesehatan masyarakat. Limbah sayuran yang terbuang sebelum membusuk masih dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Beberapa jenis limbah sayuran pasar yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia di antaranya yaitu Sawi, kol, kangkung, dan wartel. Limbah sayuran walaupun dapat dimanfaatkan sebagai pakan.

Pakan buatan dikembangkan untuk mengatasi masalah ketersediaan pakan bagi kegiatan budidaya secara berkesinambungan. Tujuan penggunaan pakan buatan adalah untuk meningkatkan produksi dengan waktu pemeliharaan yang singkat, ekonomis dan masih memberikan keuntungan meskipun padat penebarannya tinggi

(Mudjiman, 2004). Untuk mengatasi hal tersebut perlu penyediaan bahan baku alternatif. Berbagai sumber protein banyak ditemukan dan berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan. Selain dari faktor ekonomis dan kemudahan dalam memperoleh bahannya, kandungan protein yang terdapat pada bahan baku pakan dapat menjadi pertimbangan dalam pemanfatannya. Namun, hingga saat ini penelitian tentang penggunaan berbagai sumber protein pada pakan udang vaname informasinya masih sangat terbatas. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian tentang optimasi kadar silase limbah sayur dalam pakan dengan dosis berbeda terhadap konsumsi dan efisiensi pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dalam wadah yang terkontrol perlu dilakukan.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar silase limbah sayur dengan penambahan cairan rumen untuk pakan udang vannamei. Sedangkan kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada para pembudidaya tentang penggunaan silase limbah sayur yang difermentasi cairan rumen sebagai upaya peningkatan produksi udang vannamei.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebutuhan Nutrisi Udang *Vannamei*

Kebutuhan protein udang dapat diturunkan apabila kebutuhan energi dapat dipenuhi dari sumber lain non-protein, seperti karbohidrat. Udang memerlukan karbohidrat, selain sebagai pembakar dalam proses metabolisme juga diperlukan dalam sintesis kitin pada kulit keras. Lebih lanjut dijelaskan oleh (Kureshy and Davis 2002) bahwa kebutuhan protein udang dapat didefinisikan sebagai jumlah protein yang dibutuhkan atau jumlah biomassa perhari yang disesuaikan pencernaan pakan. Beberapa faktor biotik yang dapat mempengaruhi kebutuhan protein organisme budidaya yaitu spesies, keadaan fisiologis, ukuran, dan karakteristik pakan (kualitas protein dan ratio energi protein), sedangkan faktor abiotik adalah suhu dan salinitas.

Pentingnya penggunaan karbohidrat dalam pakan 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 (sparingprotein 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, (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 and Cowey, 1991).

Karbohidrat merupakan sumber energi yang penting meskipun kandungan karbohidrat dalam pakan berada dalam jumlah yang relatif rendah. Karbohidrat dalam pakan dapat berupa serat kasar serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Bahan ekstrak tanpa nitrogen mengandung banyak gula dan pati yang bersifat mudah dicerna sedangkan serat kasar kaya akan lignin dan selulase yang sukar dicerna.

Hasil penelitian Zainuddin et al, (2014) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dengan kadar karbohidrat 37% dan frekuensi pemberian pakan 4 kali merupakan kombinasi perlakuan terbaik terhadap laju pertumbuhan dan pencernaan karbohidrat udang Juvenil *Liptopeneus vannamei*, sedangkan rasio konversi pakan juvenile udang vannamei diperoleh kombinasi terbaik pada kadar karbohidrat 50% dengan frekuensi pemberian pakan 6 kali per hari.

Keterbatasan penggunaan karbohidrat pakan oleh udang merupakan konsekuensi dari adaptasi metabolik dalam menggunakan protein sebagai sumber energi utama. Hal ini disebabkan protein merupakan substrat cadangan yang lebih besar pada udang yang dapat dikonversi menjadi glukosa melalui lintasan glukoneogenik (Campbell dan Smith, 1982; Rosas *dkk.*, 2000). Pada ikan rainbow trout diketahui bahwa peningkatan karbohidrat tercerna dapat meningkatkan akumulasi dalam hati, meskipun pada konsentrasi melebihi 8% dari bobot pakan menyebabkan pertumbuhan menurun (Alsted, 1991). Dengan jenis ikan yang sama, Brauge *dkk.* (1994) mendapatkan nilai kebutuhan karbohidrat hingga 25%.

Sementara itu Banos *dkk.* (1998) *dalam* Yusuf (2011) mendapatkan bahwa rainbow trout mampu memanfaatkan karbohidrat yang sangat mudah dicerna hingga konsentrasi 37% dengan pertumbuhan yang masih baik.

Hasil penelitian Kureshy dan Davis (2002), menunjukkan bahwa pertumbuhan juvenil dan pradewasa vaname lebih tinggi dengan pemberian protein pakan 32% dibandingkan 15% dan 48%. Akan tetapi, pemberian pakan dengan kadar protein 48% menghasilkan nilai efisiensi pakan lebih tinggi dibandingkan kadar protein 32% yang mengindikasikan kadar protein optimum yang dibutuhkan kemungkinan di atas 32%.

2.2 Limbah Sayur

Hasil penelitian Murni *et. al.*, (2016) menunjukkan bahwa penambahan cairan rumen dalam proses fermentasi limbah sayur dengan lama waktu yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap peningkatan kualitas nutrisi limbah sayur hasil fermentasi, diduga karena range perlakuan yang digunakan terlalu rendah sehingga tidak terbentuk pola. Namun, penambahan cairan rumen 15 ml/kg limbah sayur dengan lama waktu fermentasi 5 hari kandungan nutrisi dan total gula terlarut masih lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Muktiani, *dkk.* 2013) pemberian silase limbah sayuran tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi bahan kering maupun bahan organik ransum. Perlakuan pemberian silase limbah sayuran (T1) menghasilkan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput (T0) yaitu 102 vs 96 g/hari. Peningkatan

pertambahan bobot badan yang tinggi tersebut sebagai akibat dari meningkatnya konsumsi protein kasar dan perbaikan kualitas ransum terkonsumsi.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi limbah sayur setelah difermentasi cairan Rumen Sapi

Perlakuan	Hasil Analisis Nutrisi Limbah Sayur (%)				
	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Protein Kasar	Kadar Lemak Kasar	Kadar Serat Kasar
A = 0 ml	14.91	4.21	19.45	5.13	29.15
B = 10 ml	32.67	9.64	15.49	2.90	27.31
C = 15 ml	32.86	8.87	16.48	5.24	27.63
D = 20 ml	68.31	6.52	4.58	0.02	35.78

Sumber: Murni dan Darmawati 2016

Murni dan Darmawati (2016) pemanfaatan cairan rumen dalam proses fermentasi limbah sayur berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan kadar air limbah sayur fermentasi dan semakin tinggi dosis cairan rumen yang digunakan dalam proses fermentasi limbah sayur, maka terjadi penurunan kadar protein kasar fermentasi limbah sayur. Hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan persentasi bakteri, sehingga tidak sesuai dengan sumber nutrisi yang tersedia menyebabkan terjadinya persaingan antar mikroba. Lebih lanjut dijelaskan bahwa aktivitas enzim amylase lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas enzim protease dan aktivitas enzim sellulase yang diperoleh pada limbah sayur yang difermentasi cairan rumen, disebabkan karena limbah sayur mengandung karbohidrat lebih tinggi, selain itu jenis pakan yang dikonsumsi sapi mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga di dalam rumen sapi lebih banyak enzim amylase untuk mencerna karbohidrat.

2.3. Cairan Rumen sebagai Sumber Enzim

Pada dasarnya isi rumen merupakan bahan-bahan makanan yang terdapat dalam rumen sebelum menjadi feces dan dikeluarkan dari dalam lambung rumen setelah hewan dipotong. Kandungan nutriennya cukup tinggi, hal ini disebabkan belum terserapnya zat-zat makanan yang terkandung didalamnya sehingga kandungan zat-zatnya tidak jauh berbeda dengan kandungan zat makanan yang berasal dari bahan bakunya. Rumen diakui sebagai sumber enzim pendegradasi polisakarida. Polisakarida dihidrolisis di rumen karena adanya pengaruh sinergis dan interaksi yang kompleks mikroorganisme, terutama enzim sellulase dan xilanase (Trinci *dkk.* 1994). Mikroorganisme terdapat pada cairan rumen (*liquid phase*) dan menempel pada digesta rumen.

Mikroba dalam rumen meliputi bakteri, protozoa dan jamur. Mikroba ini makan pada hijauan tertelan oleh sapi, dan, oleh fermentasi, menghasilkan produk akhir yang dimanfaatkan oleh sapi serta oleh mikroba sendiri untuk reproduksi mereka sendiri dan pertumbuhan sel. Bakteri dan protozoa adalah mikroba yang paling penting. Miliaran bakteri dan protozoa yang ditemukan dalam rumen. Mereka mencerna sekitar 70% sampai 80% dari dicerna kering materi dalam rumen. Spesies yang berbeda dari bakteri dan protozoa melakukan yang berbeda fungsi. Beberapa mencerna pati dan gula sementara yang lain mencerna selulosa.

Di dalam retikulum rumen terdapat mikrobia rumen yang terdiri atas protozoa dan bakteri yang berfungsi melaksanakan fermentasi untuk mensintesis asam amino, vitamin B-komplek dan vitamin K sebagai sumber zat makanan bagi hewan induk

semang (Hungate 1966). Mikroba rumen dapat dibagi dalam tiga kelompok utama yaitu bakteri, protozoa dan fungi (Czerkawski 1986). Beberapa jenis bakteri yang dilaporkan oleh Hungate (1966) adalah : (a) bakteri pencerna selulosa (*Bakteroidessuccinogenes*, *Ruminococcus flavafaciens*, *Ruminococcus albus*, *Butyriofibrifibrisolvans*), (b) bakteri pencerna hemiselulosa (*Butyriofibrifibrisolvans*, *Bakteroides ruminocola*, *Ruminococcus sp*), (c) bakteri pencerna pati (*Bakteroides ammylophilus*, *Streptococcus bovis*, *Succinimonas amylolytica*), (d) bakteri pencerna gula (*Triponema bryantii*, *Lactobasilus ruminus*), (e) bakteri pencerna protein (*Clostridium sporogenus*, *Bacillus licheniformis*). Dengan adanya fungi dalam rumen diakui sangat bermanfaat untuk mencerna pakan berserat, karena membentuk koloni pada jaringan selulosa pakan.

Penggunaan cairan rumen sapi sebagai sumber enzim kasar telah dicobakan ke dalam ransum unggas berbasis wheat pollard dengan adanya perbaikan terhadap performen ayam broiler (Pantayad *dkk.* 2005). Selanjutnya Budiansyah (2010) melaporkan pula bahwa performa ayam broiler lebih baik dengan penambahan 0,5 % enzim cairan rumen sapi dalam ransum. Kohn and Allen (1995) menggunakan enzim protease dari ekstrak cairan rumen sapi untuk mengukur laju degradasi protein bungkil kedelai dan hay lucerne. Enzim protease hasil ekstraksi dengan butanol dan aseton hanya tersisa 62 persen aktivitasnya dibanding cairan rumen awal. Tidak ada perbedaan antara taraf enzim 3, 5 atau 10 ml dalam mendegradasi protein pakan.

Mikroba-mikroba rumen mensekresikan enzim-enzim pencernaan ke dalam cairan rumen untuk membantu mendegradasi partikel makanan. Enzim-enzim

tersebut antara lain enzim yang mendegradasi substrat selulase yaitu selulase, hemiselulase/xylosa adalah hemiselulase/xylanase, pati adalah amilase, pektin adalah pektinase, lipid/lemak adalah lipase, protein adalah protease dan lain-lain (Kamra 2005). Aktivitas enzim dalam cairan rumen juga tergantung dari komposisi atau perlakuan makanan (Moharrery dan Das 2002). Lee dkk. (2002) memetakan enzim dalam cairan rumen sapi. Enzim yang terdapat dalam cairan rumen sapi adalah enzim-enzim selulolitik terdiri atas beta-D-endoglukanase, beta-D-exoglukanase, beta-D-glukosidase, dan beta-D-fucosida fucohydrolase, enzim-enzim xylanolitik terdiri atas beta-D-xylanase, beta-D-xylosidase, acetyl esterase, dan alfa-L-arabinofuranosidase, enzim-enzim pektinolitik terdiri atas polygalacturonase, pectate lyase dan pectin lyase, dan enzim-enzim lain yang terdiri atas beta-amilase, endo-arabilase, beta-D-gluanase (laminarinase), beta-D-glucanase (Lichenase), beta-D-glucanase (Pechimanase) dan protease.

Pada cairan rumen domba bebas sel mikroba didapatkan aktifitas enzim selulase sebesar 0,03 (IU/ml/menit), amilase adalah sebesar 1,16 IU/ml/menit; protease 0,22 IU/ml/menit; dan lipase 1,22 IU/ml/jam. Dibandingkan dengan nilai akyifitas enzim yang dilaporkan oleh Moharrey dan Das (2002) maka nilai aktifitas enzim rumen domba yang didapatkan pada penelitian ini menghasilkan aktifitas selulase yang jauh lebih tinggi yaitu sebesar 1,66 IU/ml/menit sedangkan aktivitas protease tidak terlalu berbeda sebesar 0,26 IU/ml/menit tetapi aktifitas lipase 0,01 IU/menit/ml (setara dengan 0,044 IU/jam/ml) yang jauh lebih kecil

Martin *et al.* (1999) melaporkan bahwa enzim-enzim pencerna karbohidrat dalam cairan rumen antara lain adalah amilase, xylanase, avicelase, alpha-D-glukosidase, alpha-L-arabinofuranosidase, beta-D-glukosidase dan beta-D-xylosidase. Lebih lanjut dijelaskan Martin *dkk.* (1999) bahwa aktivitas enzim-enzim pencernaan dalam cairan rumen dipengaruhi oleh posisi rumen, dimana pada (bagian perut (ventral) dan bagian punggung (dorsal) terdapat protozoa dan bakteri berbeda. Aktivitas enzim-enzim fibrolitik (xylanase, avicelase, alpha-L-arabinofuranosidase, beta-D-glukosidase dan beta-D-xylosidase) yang berasal dari mikroba protozoa bagian punggung (dorsal) yang lebih besar / lebih tinggi sekitar 40 persen dari bagian perut (ventral), sebaliknya aktivitas enzim-enzim fibrolitik yang berasal dari bakteri lebih besar di bagian perut (ventral) dari pada bagian punggung (dorsal). Martin *dkk.* (1999) juga mendapatkan bahwa aktivitas enzim yang berasal dari bakteri lebih tinggi dari pada yang berasal dari protozoa.

Penggunaan cairan rumen sapi sebagai sumber enzim kasar telah dicobakan kedalam ransum unggas berbasis wheat pollard dengan adanya perbaikan terhadap performa ayam broiler (Pantaya *dkk.* 2005). Budiansyah (2010) melaporkan pula bahwa performa ayam broiler lebih baik dengan penambahan 0,5 % enzim cairan rumen sapi dalam ransum. Selanjutnya jelaskan oleh Fitriliani (2010) bahwa, kualitas nutrisi TDL dengan penambahan enzim cairan rumen domba 100ml/kg TDL dengan waktu inkubasi 24 jam memberikan hasil lebih baik ($P < 0,05$) dari inkubasi 2 jam dengan peningkatan glukosa terlarut (2127%); protein terlarut (3538%), penurunan

serat kasar (53%) dan asam fitat (68%) tetapi tidak mempengaruhi kadar protein dan kadar lemak TDL.

2.4 Kinerja Pertumbuhan Udang *Vannamei*

Beberapa penelitian mengevaluasi pengaruh variasi kadar protein terhadap pertumbuhan dan konversi pakan. Colvin dan Merek (1977) postlarval dan juvenil *Litopenaeus vannamei* mengkonsumsi pakan yang protein dari 25, 30, 35 semi-dimurnikan, dan Protein kasar 40% selama periode empat minggu menunjukkan bahwa konversi pakan berpengaruh secara signifikan lebih rendah pada udang diberi pakan yang mengandung protein kasar 25%. Kebutuhan protein dengan udang postlarval dilaporkan 30-35%. Demikian halnya dengan udang juvenil memiliki kebutuhan protein dalam pakan kurang dari 30%.

Tingkat protein yang optimal untuk udang remaja *L. vannamei* Aranyakananda *et al.* (1993), bahwa tidak ada perbedaan pertumbuhan udang yang diberi pakan mengandung 25, 35, dan 45% protein kasar. Ketika udang diberi pakan yang mengandung 10, 15, 20, dan protein kasar 25%, pertumbuhan udang diberi pakan yang mengandung kadar protein 10% secara signifikan lebih rendah dari udang yang mengkonsumsi kadar protein yang lebih tinggi. Pertumbuhan udang yang mengkonsumsi pakan yang mengandung kadar protein 15%, dengan tingkat lipid 4% dan 8%, tidak berbeda dengan pakan yang mengandung kadar protein tinggi. Sepupu *dkk.* (1993) mengevaluasi pertumbuhan *L. vannamei* yang berikan pakan yang mengandung protein kasar berkisar antara 18% sampai 34%. Sumber protein untuk

pakan tersebut adalah campuran 1: 1 dari kasein dan keping protein konsentrat.

Energi untuk rasio protein dipertahankan sekitar 10 kkal / g protein.

hasil menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat protein pada pertumbuhan. Tingkat protein yang optimal adalah diperkirakan sebagai 30% tapi kebutuhan protein yang sebenarnya untuk pertumbuhan maksimal dalam hal asupan harian tidak ditentukan. Hal ini juga telah ditunjukkan dengan udang yang ukuran (berat) mempengaruhi respon pertumbuhan relatif protein

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Juni 2017. Pembuatan pakan dilakukan di Balai Riset Penembangan Penelitian Air Payau Maros dan pemeliharaan udang uji akan dilaksanakan di Mini Hatchery Unhas, analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium kimia dan Nutrisi Ternak, Analisis asam amino dilaksanakan di Laboratorium terpadu, Institut Pertanian Bogor, dan Kualitas air dianalisis di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1 Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium kaca berukuran 50 x 45 x 45 cm sebanyak 12 buah dengan kapasitas masing-masing 45 L yang diisi air laut dengan salinitas 20 ppt.

3.2.2 Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah juvenil udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) stadia post larva 25 yang berasal dari Balai Pembenuhan Air Payau Takalar. Padat penebaran 20 ekor/45 L air payau. Persentase pemberian pakan setiap hari 10% dari biomassa udang.

3.2.3. Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan pellet yang diformulasi dengan limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen sapi. Proses pembuatan pakan diawali dengan persiapan bahan baku, pengeringan,

pencampuran bahan baku pakan, pencetakan pakan, pengeringan pakan, serta pengemasan pakan. Bahan baku pakan yang digunakan terdiri atas limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen (dalam bentuk silase), tepung ikan, tepung kedelai, tepung ampas tahu, tepung terigu, tepung jagung, vitamin, dan minyak ikan.

3.2.3 Ekstraksi Cairan Rumen Sapi sebagai Sumber Enzim

Cairan rumen sapi yang digunakan pada penelitian ini adalah isi rumen sapi diambil dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Sungguminasa Gowa. Cairan rumen sapi diambil dari isi rumen sapi dengan cara filtrasi (penyaringan dengan kain katun) dibawah kondisi dingin. Cairan rumen hasil filtrasi disentrifuse dengan kecepatan 10.000 nrp selama 10 menit pada suhu 4 °C untuk memisahkan supernatan dari sel-sel dan isi sel mikroba (Lee *dkk.* 2000). Supernatan kemudian diambil sebagai sumber enzim kasar.

3.2.4 Limbah Sayur

Limbah sayur yang digunakan dalam penelitian adalah sawi putih, kol, kangkung, wortel yang diperoleh dari pasar Sungguminasa Kabupaten Gowa masing-masing 25%. Proses fermentasi diawali dengan memotong kasar limbah sayur kemudian digiling dan dicampur cairan rumen, molase, dosis yang diberikan disesuaikan dengan perlakuan, kemudian diaduk agar semuanya tercampur merata, diukur parameter suhu, pH, dan ditutup rapat. Proses fermentasi dilakukan secara anaerob .

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Penelitian ini di desain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit percobaan. Frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari dengan kadar protein 30% dan kadar karbohidrat 32%. Perlakuan yang diujikan adalah pakan silase limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan dosis dan lama waktu fermentasi berdasarkan hasil terbaik yang diperoleh pada tahap penelitian *in vitro* (tahap I).

Perlakuan yang diuji adalah:

Perlakuan A	= Kadar limbah sayur hasil fermentasi 0%
Perlakuan B	= Kadar limbah sayur hasil fermentasi 10%
Perlakuan C	= Kadar limbah sayur hasil fermentasi 20%
Perlakuan D	= Kadar limbah sayur hasil fermentasi 30%

3.3.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan hewan uji diawali dengan proses aklimatisasi terhadap lingkungan seperti, suhu dan salinitas media pemeliharaan, dan aklimatisasi terhadap pakan perlakuan selama 6 hari, kemudian dilanjutkan dengan penimbangan awal.

Pemeliharaan dilakukan selama 60 hari dan pakan perlakuan diberikan 4 kali sehari pada pukul 07.00, 13.00, 19.00 dan 22.00 WITA dengan persentase pemberian pakan 10% dari total bobot tubuh hewan uji. Sampling dilakukan setiap 10 hari sekali untuk mengetahui pertambahan bobot hewan uji dan penyesuaian jumlah pakan yang akan diberikan. Penggantian air dilakukan setiap sampling.

3.4 Peubah yang Diamati

3.4.1 Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan metode Huisman (1976) dengan menggunakan rumus :

$$\text{SGR (\%)} = (\text{Ln } W_t - \text{Ln } W_o) / t \times 100$$

W_t = bobot individu rata-rata pada akhir penelitian (g)

W_o = bobot individu rata-rata pada awal penelitian (g)

t = lama pemeliharaan (hari)

3.4.2 Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak udang uji dihitung dengan menggunakan rumus menurut Effendi (1997) :

$$B_m = B_t - B_o$$

Keterangan :

B_m = Pertumbuhan bobot mutlak individu (g)

B_t = biomassa udang pada akhir penelitian (g)

B_o = biomassa udang pada awal penelitian (g)

3.4.3 Kelangsungan Hidup (%)

Tingkat kelangsungan hidup dihitung berdasarkan persamaan (Effendie, 1997):

$$\text{SR} = N_t / N_o \times 100$$

Keterangan:

N_t = Jumlah udang pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor)

3.4.4 Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur meliputi temperature dengan

menggunakan *thermometer*, derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter, salinitas dengan menggunakan *handfraktometer*, oksigen terlarut (DO), dan amoniak dengan menggunakan *spectrophotometer*. Parameter suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut diukur setiap 2 kali sehari pada pukul 07.00 dan 17.00 WITA sedangkan pengukuran ammonia dilakukan 3 kali selama penelitian yaitu pada awal, pertengahan, dan akhir penelitian.

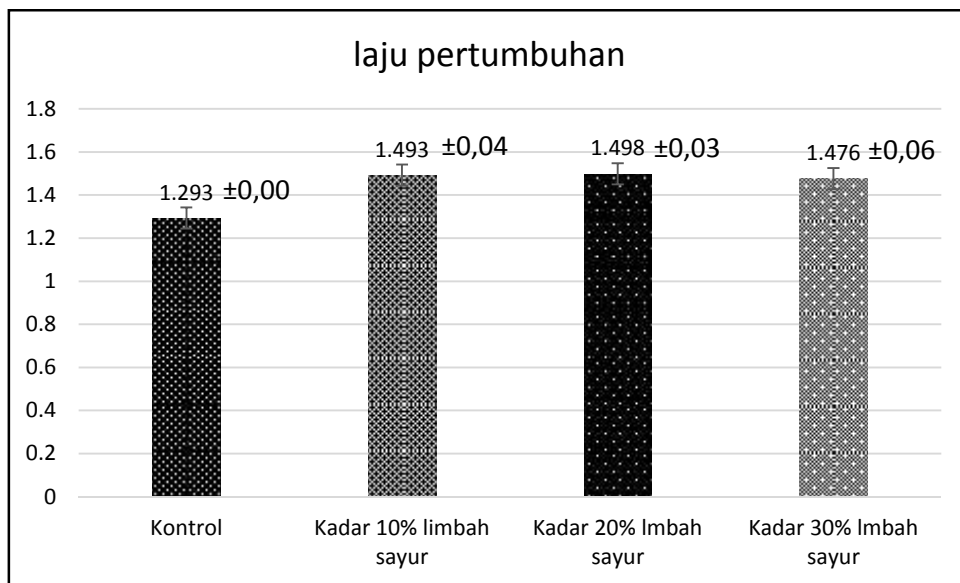
3.5 Analisis data

Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam, apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menentukan perlakuan yang menghasilkan respon terbaik. Kualitas air media dianalisis secara deskripsi sesuai kriteria kelayakan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Laju Pertumbuhan Udang Vannamei

Laju pertumbuhan juvenil udang vannamei yang diberi limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan buatan selama penelitian disajikan pada Gambar .



Gambar 1.Laju pertumbuhan juvenil udang vannamei yang diberi limbahsayur hasil inkubasi caiarn rumen dalam pakan buatan pada selama penelitian.

Pemberian limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen pada juvenil udang vannamei memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan pada perlakuan 20% limbah sayur berbeda dan nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan kontrol. Perlakuan 10% limbah sayur berbeda dan nyata lebih rendah dibanding 20% limbah sayur, namun nyata lebih tinggi dibanding perlakuan 30% limbah sayur dan kontrol. Laju pertumbuhan juvenil udang vannamei pada perlakuan 30%

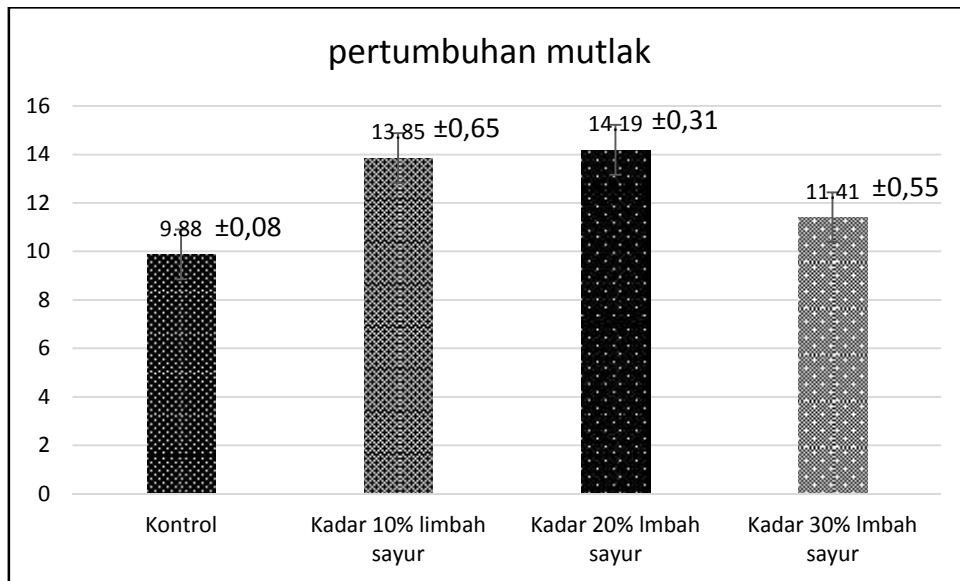
berbeda dan nyata lebih rendah dibanding 10%, dan 20% limbah sayur, namun nyata lebih tinggi dibanding kontrol.

Tingginya laju pertumbuhan juvenil udang vannamei yang dihasilkan pada perlakuan 20% limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan disebabkan karena pada perlakuan tersebut sudah mampu dicerna sehingga energi yang dibutuhkan untuk metabolisme terpenuhi dan kelebihan energi dari protein digunakan untuk pertumbuhan juvenil udang vannamei

Laju pertumbuhan pada perlakuan 10% dan 30% limbah sayur lebih rendah dibanding perlakuan 20% limbah sayur, disebabkan karena pada perlakuan 30% limbah sayur lebih banyak limbah sayurnya sehingga diduga juvenil udang vannamei tidak dapat mencerna dengan maksimal sehingga kebutuhan energi digunakan untuk hal tersebut yang mestinya digunakan untuk pertumbuhan, sedangkan untuk perlakuan 10% laju pertumbuhan juvenil udang vannamei lebih rendah dibanding 20 % limbah sayur, tetapi lebih tinggi dibanding 30% limbah sayur, disebabkan karena kebutuhan nutriennya belum terpenuhi sehingga laju pertumbuhan lebih rendah.

4.2 Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak juvenil udang vannamei yang diberi limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan buatan selama penelitian disajikan pada Gambar 2.

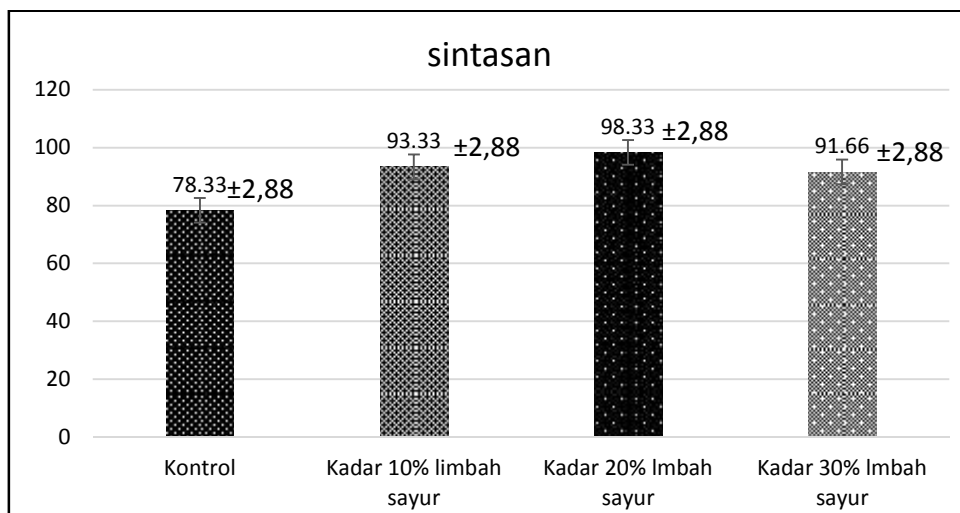


Gambar 2. Pertumbuhan Mutlak Juvenil Udang Vannamei yang Diberi limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan selama penelitian

Berdasarkan Gambar 2 memperlihatkan bahwa pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan 20% limbah sayur, hal disebabkan karena pada perlakuan tersebut merupakan dosis yang mampu dicerna oleh juvenil udang vannamei karena udang vannamei mempunyai keterbatasan dalam mencerna karbohidrat, Jika dibandingkan dengan hewan darat yang mampu memanfaatkan karbohidrat sebesar 50-77% (Schneider *dkk.* 1975), Ikan omnivor memanfaatkan karbohidrat 30-40%, dan ikan karnivor 10-20% (Wilson 1994).

4.3 Sintasan Juvenil Udang Vannamei

Sintasan juvenil udang vannamei yang diberi perlakuan pakan yang ditambahkan limbah sayur hasil inkubasi cairan rumen disajikan pada Gambar 3



Gambar 3. Sintasan juvenil udang vannamei yang diberi limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen dalam pakan

Pemberian limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen dalam pakan buatan pada juvenil udang vannamei mampu memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sintasan juvenil udang vannamei Gambar 7. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa sintasan juvenil udang vannamei pada perlakuan 20% limbah sayur berbeda dan nyata lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya dan kontrol. Perlakuan 10%, 30% limbah sayur tidak berbeda, dan nyata lebih rendah dibanding perlakuan 20% limbah sayur, tetapi nyata lebih tinggi dibanding kontrol.

Sintasan juvenil udang vannamei tertinggi diperoleh pada perlakuan 20% limbah sayur dibanding dengan perlakuan lainnya, karena limbah sayur yang telah diinkubasi cairan rumen sudah terhidrolisis oleh enzim Enzim-enzim tersebut

antara lain enzim yang mendegradasi substrat selulase yaitu selulase, hemiselulase/xylosa adalah hemiselulase/xylanase, pati adalah amilase, pektin adalah pektinase, lipid/lemak adalah lipase, protein adalah protease (Kamra 2005), sehingga energi yang mestinya digunakan untuk proses pencernaan dialihkan untuk pertumbuhan yang mengakibatkan sintasan tinggi

10.Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian berlangsung adalah suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut dan amoniak. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian.

No.	Parameter	Kisaran yang Diperoleh	Pustaka
1.	Suhu (°C)	26 – 29	25 – 30 (Musaki, 2004)
2.	Salinitas (ppt)	19 – 20	0,5-38,3 (Saoud <i>et. al.</i> , 2003)
3.	pH	6 – 8	6-8,5 (Adiwidjaya <i>et al.</i> 2003)
4.	DO (ppm)	3,52 – 5,76	2-8 (Fegan, 2003)
5.	Amoniak (ppm)	0,006 – 0,13	0,003-1,22 (Wyban dan Sweeney, 1991)

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran suhu 26-29 °C, kisaran ini layak untuk pertumbuhan juvenil udang vannamei. Menurut Musaki bahwa suhu yang optimal untuk kelayakan hidup udang vannamei yaitu 25-30 °C.

Hasil pengukuran salinitas selama penelitian menunjukkan berkisar antara 19-20 ppt. Nilai ini masih layak dan masih dalam batas toleransi larva udang

vannamei. Menurut Saoud dkk. 2003 bahwa udang vannamee dapat tumbuh pada salinitas 0,5 – 38,3 ppt.

Kisaran pH yang diperoleh selama penelitian merupakan kisaran yang layak untuk pertumbuhan udang vannamee yaitu 6 – 8,5. Menurut Adiwidjaya dkk. (2003) bahwa nilai pH yang baik untuk budidaya udang vannamee berkisar antara 6 -8,5. Selanjutnya kandungan oksigen terlarut media penelitian diperoleh 3,52 - 5,76 ppm yang merupakan kisaran yang layak untuk budidaya udang vannamee. Menurut Fegan (2003) bahwa konsentrasi oksigen terlarut untuk budidaya udang vannamee berkisar antara 2 – 6 ppm. Kadar amoniak selama penelitian diperoleh pada kisaran 0,006 – 0,13 ppm. Kadar tersebut sangat layak untuk pertumbuhan udang vannamee. Menurut Wyban dan Sweeney (1991) bahwa kadar amoniak 1,003 – 1,22 tidak menghambat pertumbuhan udang vannamee.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa tingkat Laju pertumbuhan pada perlakuan 10% dan 30% limbah sayur lebih rendah dibanding perlakuan 20% limbah sayur, disebabkan karena pada perlakuan 30% limbah sayur lebih banyak limbah sayurnya sehingga diduga juvenil udang vannamei tidak dapat mencerna dengan maksimal sehingga kebutuhan energi digunakan untuk hal tersebut yang mestinya digunakan untuk pertumbuhan, sedangkan untuk perlakuan 10% laju pertumbuhan juvenil udang vannamei lebih rendah dibanding 20 % limbah sayur, tetapi lebih tinggi dibanding 30% limbah sayur, disebabkan karena kebutuhan nutriennya belum terpenuhi sehingga laju pertumbuhan lebih rendah.

Kisaran parameter suhu berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran suhu 26-29 °C, kisaran ini layak untuk pertumbuhan juvenil udang vannamei. Kisaran pH yang diperoleh selama penelitian merupakan kisaran yang layak untuk pertumbuhan udang vanname yaitu 6 – 8,5. Selanjutnya kandungan oksigen terlarut media penelitian diperoleh 3,52 - 5,76 ppm yang merupakan kisaran yang layak untuk budidaya udang vannamei.

5.2. Saran

Pemberian limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen dalam pakan buatan pada juvenil udang vannamei mampu memberikan pengaruh nyata terhadap sintasan juvenil udang vannamei dengan menggunakan perlakuan 20% limbah sayur.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal N, Kamra DN, Chaundhary LC, Agarwal I, Sahoo A and Pathak NN. 2002. Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives. *Applied Microbiology*, 34: 329-336.
- Brauge, C., F. Medale., and G. Corraze. 1994. *Effect of dietary carbohydrate levels on growth, body composition and glycaemia in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, reared in seawater.* *Aquaculture*, 123: 109-120.
- Budiansyah, A. 2010 Aplikasi Cairan rumen Sapi sebagai Sumber Enzim, Asam Amino, Mineral dan Vitamin pada Ransum Broiler Berbasis Pakan Lokal. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Intitut Pertanian Bogor.
- Colvin LB, Brand CW. 1977. The protein requirement of penaeid shrimp at various life cycle stages in controlled environment systems. *Proc Wor Maric Soc* 8:821–840.
- Campbell, P.N. and A.D. Smith. 1982. *Biochemistry illustrated.* Churchill Livingstone, New York, 225 p.
- Czerkawski JW. 1986. An introduction to rumen studies. 1st Ed. Pergamon Press, New York
- Church DC, W.G. Pond. 1988. *Basic animal nutrition and feeding.* Third Nusantara
- Cruz-Suarez, L.E., Ricque, M.D., Pinal-Mansilla, J.D. and Wesche-Ebellling, P., 1994. *Effect of different carbohydrate sources on the growth of *P. vannamei*.* Economical impact. *Aquaculture*, 123: 349-360.
- Cuzon G, Lawrence A, Gaxiola G, Rosas C, Guillaume J. 2004. Nutrition of *Litopenaeus vannamei* reared in tanks or in ponds. *Aquaculture* 235:513-551.
- Deshimaru, O. and K. Shigeno. 1972. *Introduction to the artificial diet for prawn, *Penaeus indicus*.* *Aquaculture*, 1: 115-133.

- FAO. 1987. *Feed and Feeding of fish and Shrimp*. A manual on the preparation and presentation of compound Feeds for Shrimp and fish Aquaculture
- Furuichi M. 1988. *Carbohydratea. Di dalam; Watanabe T, Editor, Fish Nutrition and Mariculture*. Tokyo, Departement Of Aquatic Biosciences, University of Fisheries. Hlm.44-55
- Fitriliani, I. 2010. Peningkatan Kualitas Nutrisi Tepung Daun Lamtoro dengan Penambahan Ekstrak Cairan Rumen Domba Untuk Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreocromis niloticus*).
Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Intitut Pertanian Bogor.
- Ghose. 1987. Measurement cellulase activities. *Appl. Chem*, 59 (2): 252-268.
- Groff, J.L., S.S. Gropper. 2000. *Advanced Nutrition and Human Metabolism 3 Ed.* Wadsworth-Thomson Learning, Belmont, USA.
- Hungate R. 1966. The rumen and its microbes. London and New York: Academic Press London. 533pp.
- Hasting, W.H. 1976. *Fish Nutrition and Fish Feed Manufacture*. Italy; Rome, Rep. From FAO, FIR;AQ/76/R.23.
- Huisman EA. 1976. Food conversion efficiencies at maintenance and production levels for carp (*Cyprinus carpio* L) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 9 : 259 - 273.
- Hastings, W.H. and D. Higgs. 1980. Feed milling processes. In: ADCP. Fish Feed Technology, UNDP, FAO-UN, pp.: 293-314.
- Hertz, Y., Z. Mader., B. Hepher., A. Gertler. 1989. *Glucose metabolism in the Common Carp (Cyprinus Carpio L); the effects of cobalt and Chromium*. *Aquaculture*, 76: 255-267
- Hepher, B. 1988. Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press. Cambridges new York. 388 pp.
- Hepher B. 1990. Nutrition of pond fishes. New York : Cambridge University Press.
- Halver JE and Hardy RW. 2002. Fish nutrition. Academic Press. United States

- Kanazawa, A.;S.I. Teshima and N. Tanaka 1976. *Nutritional requirement of prawn V. Requirements for Cholin and inositol*. Mer. Fac. Fish.,Kagoshima Univ. 25:47-51
- JKaushik, 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.
- Kohn R.A and Allen M.S. 1995. In vitro protein degradation of feed using concentrated enzyme extracted form rumen content. *Anim feed Sci and Tech*, 52:15-28.
- Kuzmina W. 1996. Influence of age on digestive enzyme activity in some freshwater teleostei. *Aquaculture*, 148:25-37.
- Kamra DN. 2005. Special section microbial diversity: Rumen microbial ecosystem. *Current Science*, 89 (10) : 124 - 135.
- Lovell T. 1988. Nutrition and feeding in fish. Auburn University An AVI,Book.
- Lee SS, Kim CH, Ha JK, Moon YH, Choi NJ and. Cheng KJ. 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.
- Mansy. 2002. Pengaruh suhu dan tekanan pengempaan terhadap sifat fisik wafer ransum dari limbah pertanian sumber serat dan leguminose untuk ternak ruminansia. *Media Peternakan* 24(3): 76 – 81.
- Martin C, Devillard E and Michlet-Doreau B. 1999. Influence of sampling site on concentrations and carbohydrate-degrading enzyme activities of protozoa and bacteria in the rumen. *J. Anim. Sci*, 77: 979 - 987.
- Moharrery A and Das Tirta K. 2002. Correlation between microbial enzyme activities in the rumen fluid of sheep under different treatments. *Reprod. Nutr. Dev*,41:513-529.
- National Research Council [NRC]. 1993. Nutrient requirements of warm water fishes. Washington DC : National Academy of Sciences

- National Research Council [NRC]. 1997. *Nutrient Requirement Of warm Water Fishes and shellfish*. National academy. Press. Washington.
- Pascual, P.F., R.M. Coloso and C.T. Tamse. 1983. *Survival and some histological changes in Penaeus monodon Fabricius juveniles fed various carbohydrate*. *Aquaculture*, 31: 169-180.
- Phillips Jr. AM. 1969. Nutrition, digestion, and energy utilization. Di dalam: Hoar WS, Randall DJ, editor. *Fish Physiology. Volume ke-1, Excretion, Ionic Regulation, and Metabolism*. New York: Academic Press. hlm 391-432.
- Pantaya Dadik, Nahrowi, Lily Amalia Sofyan. 2005. Penambahan enzim cairan rumen pada pakan berbasis *wheat pollard* dengan proses pengolahan *steam pelleting* pada performans broiler. *Media Kedokteran Hewan* 21(1), 57-68.
- 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.
- Shiau, S.Y., 1998. *Nutrient requirement of penaeid shrimp*. *Aquaculture*, 164: 77-93.
- Trinci APJ, Davies DR, Gull K, Lawrence ML, Nielsen BB, Rickers A and Theodorou MK. 1994. Anaerobic fungi in herbivorous animals. *Myc. Res.* 98:129-152.
- Wedemeyer GA and Yasutake WT 1977. Clinical methods for the assesment of the effect environmental stress on fish health. Technical Papers of the U.S. Fish and Wildlife Service. Us. 89:1-18.
- Watanabe T, 1988. *Fish Nutrition and Mariculture. JICA textbook the general aquaculture Course*. Tokyo: Departement of Aquatic Bibsciences, Tokyo University Of Fisheries.
- Zonneveld N, Huisman EA dan. Boon JH. 1991. Prinsip -prinsip budidaya ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hal.

- Zainuddin, Haryati and Siti Aslamyah. 2014. Effect of Dietary Carbohydrate Levels and Feeding Frequencies on Growth and Carbohidrat Digestibility by White Shrimp *Litopenaeus vannamei* Under Laboratory Condition. Jurnal Aquaculture Research and Development. Volume 5 edisi 6.
- Zainuddin, Haryati, Siti Aslamyah, and Surianti. 2014. Pengaruh Level Karbohidrat dan Frekuensi Pakan terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Juvenil *Litopenaues vannamei*. Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences). Volume XVI Nomor 1.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Gambar 1. Penggilingan Limbah Sayur



Gambar II. Bahan Pakan



Gambar III. Pengadukan Bahan Pakan



Gambar IV. Pengeringan Pakan



Gambar V. Pemeliharaan



BIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di Lempong pada hari Jumat Tanggal 11 Januari 1994. Penulis merupakan anak sulung dari 4 bersaudara, dari **Ayahanda Donggeng Dg Ngasa dan Ibunda Sitti Dg Kinang**. Penulis memulai Pendidikan formal SDN No 26 Soreang Kecamatan Mappakasungu Kabupaten Takalar pada tahun 2001 dan tamat pada tahun 2007. Tingkat pendidikan selanjutnya di tempuh pada SMP Negeri 2 Mapsu Kecamatan Mapakasungu Kabupaten Takalar pada tahun 2007 tamat pada tahun 2010, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Takalar Kecamatan Patallasang Kabupaten Takalar pada tahun 2010 dan selesai pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2013 melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi sehingga pada bulan Agustus tahun 2013 di terima menjadi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar pada Fakultas Pertanian dengan memilih Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Budidaya perairan Sebagai Bidang keilmuan yang akan di geluti di masa depan. Selama mengikuti perkuliahan penulis pernah melaksanakan magang budidaya di (Balai Budidaya Air Payau) di Kecamatan Galesong Selatang Kabupaten Takalar

Akhirnya setelah melakukan penelitian pada bulan September sampai Juni 2017, dengan judul **“Pengaruh Kadar Silase Limbah Sayur Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname (*Liopenaeus Vannamei*)”** maka penulis berhasil mempertahankan karya ilmiah tersebut sekaligus menyelesaikan studi di perguruan tinggi tersebut dan berhak atas gelar **Sarjana Perikanan (S.Pi)** pada tahun 2018 dengan lama studi 4 tahun 3 bulan.