

**PENGARUH JENIS CAIRAN RUMEN DALAM FERMENTASI
LIMBAH SAYUR SEBAGAI BAHAN PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANNAME**

(Litopenaeus Vannamei)

MA'RUF
105941101316



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

2021

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

**PENGARUH JENIS CAIRAN RUMEN DALAM FERMENTASI
LIMBAH SAYUR SEBAGAI BAHAN PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANNAME
(*Litopenaeus Vannamei*)**

MA'RUF
105941101316

SKRIPSI

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

11/09/2021
exp.
SBIB Alumni
R-1/0019/BOP/21 CD
MAR
PI

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Jenis Cairan Rumen dalam Fermentasi Limbah Sayur Sebagai Bahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*)

Nama : Ma'ruf

Stambuk : 105941101316

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Pembimbing I,


Dr. Marni, S.Pi., M.Si.
NIDN: 09030337306

Disetujui

Pembimbing II,


Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si.
NIDN/ 0921127001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Program Studi,


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


Muhammad Ikhbal, S.Pi., M.Si
NIDN: 0912088603

HALAMA KOMISI PENGUJI

Judul : Pengaruh Jenis Cairan Rumen dalam Fermentasi Limbah Sayur Sebagai Bahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*)

Nama : Ma'ruf

Stambuk : 105941101316

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Nama

Tanda Tangan

1. Dr. Murni, S.Pi., M.Si
Ketua

2. Syawaluddin Soudiq, S.Pi., M.Si
Sekertaris

3. Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd
Anggota

4. Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si
Anggota

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Pengaruh Jenis Cairan Rumen dalam Fermentasi Limbah Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname, di Balai Riset Pengembangan Budidaya Air Payau Dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros di Desa Punaga Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan adalah karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, Maret 2021

Ma'ruf

105941101316

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2021

Hak Cipta dilindungi undang – undang

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

ABSTRAK

MA'RUF. 105941101316. Pengaruh Jenis Cairan Rumen Dalam Fermentasi Limbah Sayur Sebagai Bahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*). Dibimbing oleh Murni dan Syawaluddin Soadiq.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis cairan rumen terbaik dalam fermentasi limbah sayur untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vanname. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan yang diuji adalah Perlakuan (A) Pakan komersil (tanpa penambahan cairan rumen), Perlakuan (B) Pakan (dengan penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi), Perlakuan (C) Pakan dengan penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen kambing). Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan dan sintasan. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan yang bagus diberi tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi menghasilkan pertumbuhan dan sintasan tertinggi pada perlakuan B mampu meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vanname. Hal ini menunjukkan bahwa cairan rumen sapi mengandung jenis mikro rumen yang lebih kompleks dibanding dengan cairan rumen kambing.

Kata Kunci : *Litopenaeus vanamei*, limbah sayur, cairan rumen, pertumbuhan dan sintasan

ABSTRACT

MA'RUF, 105941101316. Effect of Rumen Liquid Type in Fermentation of Vegetable Waste as Feed Ingredients on Growth and Survival of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*). Supervised by Murni and Syawaluddin Soadiq. The purpose of this study was to determine the best type of rumen fluid in the fermentation of vegetable waste to increase the growth and survival of vannamei shrimp. This study used a completely randomized design (CRD) with three treatments and three replications. The treatments tested were Treatment (A) Commercial feed (without the addition of rumen fluid), Treatment (B) Feed (with the addition of fermented vegetable waste flour from cow's rumen fluid), Treatment (C) Feed with the addition of fermented vegetable waste flour to goat's rumen fluid). The parameters observed in this study were growth and survival. The results of the research carried out showed that a good treatment with fermented vegetable waste flour from cow rumen fluid resulted in the highest growth and survival in treatment B, which was able to increase the growth and survival of vannamei shrimp. This shows that cow rumen fluid contains a more complex type of rumen micro compared to goat rumen fluid.

Keywords: *Litopenaeus vanamei*, vegetable waste, rumen fluid, growth and survival

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Alhamdulillahilahi rabbil alamin, segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam. Hanya kepada-Nya penulis menyerahkan diri dan menumpahkan harapan, semoga segala aktifitas dan produktifitas penulis mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT. Rasa syukur juga dipanjatkan oleh penulis atas berkat Rahmat, Hidayah serta Kasih Sayang Allah jualah telah memberi banyak nikmat, kesehatan, dan petunjuk serta kesabarab sehingga penulis dapat melaksanakan penulis proposal sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan pada jurusan budidaya perairan fakultas pertanian universitas muhammmadiyah makassar dengan Judul Proposal penelitian : Pengaruh Jenis Cairan Rumen dalam Fermentasi Limbah Sayur Sebagai Bahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*)

Dengan selesainya penulisan proposal penelitian ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Ibunda Sarafiah dan Ayahanda Nurdin yang telah mencurahkan seluruh kasih dan sayangnya dengan sepuh hati, mendo'akan dan mendukung penulis lahir dan bathin.

Selanjutnya penulis sampaikan terima kasih kepada Ibunda Dr. Murni S.Pi, M.Si dan Ayahanda Syawaluddin Soadiq S.Pi., M.Si masing-masing selaku pembimbing, Ibunda Dr. Ir. And Khaeriyah M.Pd, sebagai dekan, dan Ayahanda Muhammad Iqbal S.Pi., M.Si. sebagai ketua Program Studi Budidaya, Dr. Ir. And Khaeriyah M.Pd dan Ayahanda Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si Masing-masing selaku

Penguji. Penulis sampaikan terima kasih kepada Dosen-dosen Pengajar Program Studi Budidaya Perairan yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan mengenai budidaya perairan mulai dari mahasiswa baru sampai penyelesaian Studi. Penulis juga sampaikan terima kasih secara institusi kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar, segenap staf pengajar, administrasi dan staf dosen Fakultas Pertanian atas segala bantuan dan pelayanannya mulai sebagai mahasiswa baru sampai penyelesaian studi. Penulis juga sangat berterima kasih kepada bapak segenap staf dan pegawai di BRBAP3 Maros yang telah banyak membantu dan memberikan banyak ilmu serta wejangan- wejangannya selama penelitian.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis secara tulus dan ikhlas menyampaikan terima kasih kepada rekan mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar angkatan 2016, atas kerjasama selama ini sehingga dapat membuahkan hasil pada hari ini, dan jika selama ini penulis pernah berbuat kesalahan atau kekhilafan kepada rekan-rekan seangkatan baik disengaja maupun tidak disengaja, penulis menyampaikan permohonan maaf lahir dan bathin, tiada gading yang tidak pernah retak, tiada manusia yang tidak pernah salah.

Makassar, 26 Juni 2021

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUDL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI	iii
HALAMAN HAK CIPTA	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kebutuhan Nutrisi Udang Vaname	4
2.2. Cairan Rumen	6
2.3. Limbah Sayur	9
2.4. Pertumbuhan Udang Vaname	11
2.5. Sintasa Udang Vaname	11
3. METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Persiapan Eskstra Enzim Cairan Rumen	13
3.3. Persiapan Wadah dan Tempat	13
3.4. Persiapan Pakan Uji	13
3.5. Persiapan Hewan Uji	14
3.6. Rancangan Percobaan	15
3.7. Parameter Yang Diamati	15

3.7.1. Pertumbuhan	16
3.7.2. Sintasa	16
3.8. Analisis Data	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Pertumbuhan	17
4.2. Sintasan	18
4.3. Kualitas Air	20
5. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. saran	22
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Formulasi Pakan	14
2. Hasil Pengukuran Kualitas Air Pada Semua Perlakuan Selama Penelitian	20



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Organ Pada Rumen	7
2. Diagram Pertumbuhan	17
3. Diagram Sintasan	19



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permintaan udang vannamei sebagai salah satu komoditas unggulan terus meningkat, sehingga mendorong petani untuk membudidayakan udang vannamei secara intensif maupun superintensif dalam rangka meningkatkan produktivitas. Intensifikasi budidaya adalah kegiatan budidaya yang sangat bergantung pada suplay pakan buatan dengan pemberian pakan yang intensif. Namun, kendala yang dihadapi untuk pemenuhan kebutuhan pakan adalah tingginya harga pakan. Harga pakan yang relatif mahal disebabkan oleh tingginya kandungan protein dalam pakan udang. Kebutuhan pakan buatan pada budidaya udang berkisar antara 50-70% dari total biaya produksi dalam budidaya, sehingga biaya produksi tinggi (Prakash, *et. al.* 2016). Oleh karena itu perlu dikembangkan pakan yang efektif dan efisien.

Salah satu bahan baku pakan yang digunakan sebagai sumber protein selama ini adalah tepung ikan dan tepung kedelai. Namun permasalahannya adalah ketersediaannya terbatas karena digunakan sebagai makanan ternak, sehingga diperlukan bahan alternatif yang mempunyai nilai gizi tinggi dan jumlahnya melimpah. Salah satu alternatif yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan hasil pertanian berupa limbah sayur. Pemilihan alternatif ini berdasarkan pertimbangan limbah sayur tersedia dalam jumlah besar dan belum dimanfaatkan dengan baik.

Limbah sayur selama ini hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak, sedangkan untuk pakan organisme akuatik belum dimanfaatkan khususnya

pada udang vannamei. Melihat potensi limbah sayur yang demikian besar, maka perlu dikaji lebih lanjut peluang pemanfaatannya sebagai bahan pakan udang vannamei. Limbah sayur (kangkung, wortel, sawi putih, kol) mengandung protein kasar 22,63%, serat kasar 30,71%, namun terkendala dalam memanfaatkan limbah sayur sebagai bahan baku pakan karena kandungan selulosa tinggi (Murni dan Darmawati, 2016), sehingga menghambat pencernaan pakan (Jusadi, dkk. 2014). Untuk mengatasi kandungan selulosa yang tinggi adalah dengan menggunakan cairan rumen sebagai fermentor melalui proses fermentasi, karena cairan rumen menghasilkan enzim selulase, amilase, protease, fitase, dan lipase (Fitriyanti, 2011); (Lee *et al.* 2002). Andriani (2015) menyatakan bahwa mikroorganisme rumen sapi mengandung enzim selulase dan amilase yang cukup untuk menghidrolisis pakan ikan, sedangkan Budiansyah (2010), menyatakan bahwa cairan rumen mengandung enzim selulase, xilanase, mannanase, amilase, protease, dan fitase mampu menghidrolisis bahan pakan lokal.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya telah dilaporkan oleh Murni dan Darmawati (2016), menyatakan bahwa fermentasi limbah sayur dengan waktu inkubasi 7 hari dan dosis cairan rumen 10-15 mL/kg mampu meningkatkan kandungan nutrisi limbah sayur dan mendapatkan aktivitas enzim amylase (0,250 u/mL/menit), protease (0,49 u/mL/menit), dan selulase (0,124 u/mL/menit). Murni, dkk. (2017) melaporkan bahwa fermentasi limbah sayur dengan dosis 15 mL/kg dan lama waktu inkubasi 4 hari mampu menurunkan serat kasar limbah sayur 29,35% ke 14,83%. Budiansyah (2010), menyatakan bahwa cairan rumen mengandung enzim selulase, xilanase, mannanase, amilase, protease, dan fitase

mampu menghidrolisis bahan pakan lokal dan penambahan enzim cairan rumen sapi lokal dalam pakan meningkatkan pencernaan ayam broiler. Berdasarkan hasil penelitian ini maka limbah sayur dapat mensubsitusi ampas tahu dalam pakan udang vannamei.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis cairan rumen terbaik dalam fermentasi limbah sayur untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vannamei.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi ilmiah dan pengusaha industry dalam membuat pakan, serta para pembudidaya udang vannamei dalam limbah sayur dalam pakan buatan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan budidaya udang vannamei untuk meningkatkan produksi udang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebutuhan Nutrisi Udang Vanname

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 *et al.*, 1994), (b) pada tingkat tertentu, karbohidrat mampu mensubstitusi energi yang berasal dari protein pakan (sparing protein pakan) dan karena itu efisiensi pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan dapat ditingkatkan (Rosas *et al.*, 2000), (c) sebagai binder karbohidrat (terutama yang berasal dari bahan pakan tertentu) mampu meningkatkan kualitas fisik pakan dan menurunkan prosentase kadar abu 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 and Aslamyah (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 *Litopenaeus vannamei*, sedangkan rasio konversi pakan juvenile udang vannamei diperoleh kombinasi terbaik pada kadar karbohidrat 50% dengan frekuensi pemberian pakan 3-5 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 (Rosas *et. al.*, 2000). Brauge *et. al.* (1994) mendapatkan nilai kebutuhan karbohidrat hingga 25% pada udang. Sementara itu Banos *et al.* (1998) menyatakan bahwa *rainbow trout* mampu memanfaatkan karbohidrat hingga konsentrasi 37% dengan pertumbuhan yang masih baik. Kol

Hasil penelitian Kureshy dan Davis (2002), menunjukkan bahwa pertumbuhan juvenil dan pradewasa vanamei 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. Cairan Rumen

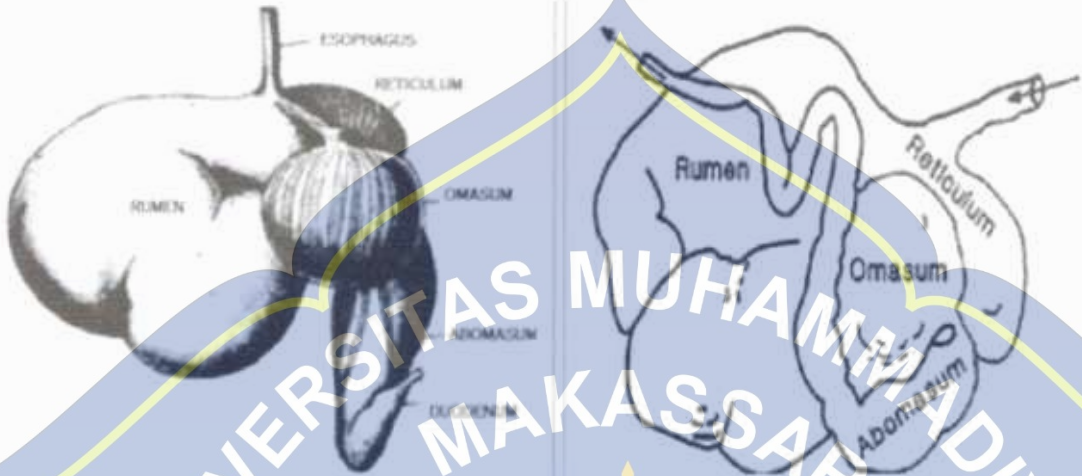
Cairan rumen merupakan salah satu limbah rumah potong hewan yang belum dimanfaatkan secara optimal bahkan ada yang dibuang begitu saja sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Limbah ini sebenarnya sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena isi rumen disamping merupakan bahan pakan yang belum tercerna juga terdapat organisme rumen yang merupakan sumber vitamin B.

Menurut (Aurora, 1989), rumen merupakan tabung besar dengan berbagai kantong yang menyimpan dan mencampur ingesta bagi fermentasi mikroba. Isi rumen pada ternak ruminansia berkisar antara 10-15% dari berat badan ternak tersebut.

Kondisi dalam rumen adalah anaerobik dan mikroorganisme yang paling sesuai dan dapat hidup serta ditemukan di dalamnya. Tekanan osmosis pada rumen mirip dengan tekanan aliran darah. Temperatur dalam rumen adalah 32-42°C, pH dalam rumen kurang lebih tetap yaitu sekitar 6,8 dan adanya absorpsi asam lemak dan amonia berfungsi untuk mempertahankan pH (Aurora, 1989).

Organ Rumen Sapi

Organ Rumen Kambing



Gambar 1. Organ pada rumen Sapi dan Kambing

Ternak ruminansia dapat mensintesis asam amino dari zat-zat yang mengandung nitrogen yang lebih sederhana melalui kerjanya mikroorganisme dalam rumen, Anggorodi (1979). Mikroorganisme tersebut membuat zat-zat yang mengandung nitrogen bukan protein menjadi protein yang berkualitas tinggi. Mikroorganisme dalam rumen terdiri dari kelompok besar yaitu bakteri dan protozoa, temperature 39 sampai 40 derajat celcius, pH 7,0 sehingga memberikan kehidupan optimal bagi mikroorganisme rumen. Sekitar 80% nitrogen dijumpai dalam tubuh bakteri rumen berupa protein dan 20% berupa asam nukleat. Berdasarkan analisa berbagai rumen kadar berbagai asam amino dalam isi rumen dioerkirakan 9-20 kali lebih besar dari dalam makanan.

Kandungan zat makanan yang terdapat pada isi rumen sapi meliputi: air (8,8%), protein kasar (9,63%), lemak (1,81%), serat kasar (24,60%), BETN (38,40%), Abu

(16,76%), kalsium (1,22%) dan posfor (0,29%) dan pada domba meliputi: air (8,28%), protein kasar (14,41%), lemak (3,59%), serat kasar (24,38%), Abu (16,37%), kalsium (0,68%) dan posfor (1,08%) (Suhermiyati, 1984). Widodo (2002) menyatakan zat makanan yang terkandung dalam rumen meliputi protein sebesar 8,86%, lemak 2,60%, serat kasar 28,78%, fosfor 0,55%, abu 18,54% dan air 10,92%. Berdasarkan komposisi zat yang terkandung didalamnya maka isi rumen dalam batas tertentu tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bila dijadikan bahan pencampur ransum berbagai ternak baik ternak ikan maupun udang.

Cairan rumen kambing mengandung bakteri dan protozoa, konsentrasi bakteri berkisar antara 10^9 setiap cc isi rumen, sedangkan protozoa bervariasi sekitar 10^{3-10} setiap cc isi rumen (Tilmen, 1991).

Cairan rumen didalamnya mengandung enzim yang dapat merombak beberapa zat sehingga juvenil udang vaname mampu mencerna makanannya dengan baik ketika juvenil udang vaname diberi pakan. Dimana cairan rumen kambing didalamnya mengandung enzim selulase, xilanase, mannanase, amylase, protease, dan fitase (Budiansyah, 2010) dan kandungan enzim tertinggi terdapat pada enzim amylase karena mampu merombak protein sehingga mampu dicerna oleh udang dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan Murni dan Darmawati (2016) bahwa fermentasi limbah sayur menggunakan cairan rumen dengan dosis 10-15 mL/kg limbah sayur meningkat kandungan nutrisi limbah sayur hasil fermentasi untuk pakan ikan nila dan aktivitas enzim amylase (0,250 u/mL/menit), protease (0,49 u/mL/menit), selulase (0,124 u/mL/menit).

Kadungan zat makanan yang terdapat pada isi rumen kambing meliputi: Protein (8,86%), Lemak (2,60%), serat Kasar (28,78%), Kalsium (0,53%) air (10,92%), abu (18,54%), BENT (41,24%), pospor (0,55%) (Rasyid, 1981).

Di dalam rumen ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Cairan rumen mengandung bakteri dan protozoa. Konsentrasi bakteri sekitar 10 pangkat 9 setiap isi rumen, sedangkan protozoa bervariasi sekitar 10 pangkat 5 - 10 pangkat 6 setiap isi rumen (Tillman, 1991). Beberapa jenis bakteri/mikroba yang terdapat dalam isi rumen adalah (a) bakteri/mikroba lipolitik, (b) bakteri/mikroba pembentuk asam, (c) bakteri/mikroba amilolitik, (d) bakteri/mikroba selulolitik, (e) bakteri/mikroba proteolitik (Sutrisno dkk, 1994).

2.3. Limbah Sayur

Selama ini limbah sayuran menjadi sumber masalah bagi upaya mewujudkan kebersihan dan kesehatan masyarakat. Selain mengotori lingkungan, limbah sayuran pasar dengan sifatnya yang mudah membusuk, mengakibatkan pencemaran lingkungan berupa bau yang tidak sedap. Limbah sayur berpotensi sebagai pengawet maupun sebagai starter fermentasi karena memiliki kandungan asam tinggi dan mikrobial yang menguntungkan. Asam pada limbah pasar sayur diduga berupa asam laktat sebagai hasil metabolisme bakteri asam laktat. Pemanfaatan ekstrak limbah sayur hasil fermentasi yaitu berupa asam organik, dapat digunakan sebagai pengawetan secara biologi maupun sebagai starter untuk fermentasi pakan. Limbah sayuran juga memiliki beberapa kelemahan sebagai pakan, antara lain mempunyai

kadar air tinggi yang menyebabkan cepat busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan cepat menurun. Oleh karena itu, limbah sayur yang tidak bisa diberikan langsung kepada ternak perlu diolah terlebih dahulu untuk mempertahankan kualitasnya, salah satunya dengan cara fermentasi.

Menurut Murni dan Darmawati (2016) pemanfaatan cairan rumen dalam proses fermentasi limbah sayur berpengaruh nyata 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 selulase 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.

Hasil penelitian Murni dkk., (2016) menunjukkan bahwa penambahan cairan rumen dalam proses fermentasi limbah sayur dengan lama waktu inkubasi yang berbeda tidak berpengaruh 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 Murni dkk. (2017).

2.4. Pertumbuhan Udang Vaname

Secara harfiah, pertumbuhan merupakan perubahan yang dapat diketahui dan ditentukan berdasarkan sejumlah ukuran dan kuantitasnya. Proses yang terjadi pada pertumbuhan adalah proses yang irreversible (tidak dapat kembali ke bentuk semula). Akan tetapi, pada beberapa kasus ada yang bersifat reversible karena pertumbuhan terjadi pengurangan ukuran dan jumlah sel akibat kerusakan sel atau dediferensiasi (Ferdinand dan Ariebowo, 2007).

Udang merupakan organisme hidup yang mengalami pertumbuhan, bahkan juga kematian. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan mortalitas udang adalah makanan. Udang hanya dapat meretensi protein pakan sekitar 16,3-40,87% (Avnimelech, 1999; Haryati et al., 2004) dan sisanya dibuang dalam bentuk produk ekskresi, residu pakan dan feses. Selain faktor makanan, menurut Haliman dan Adijaya (2005) kualitas air tambak yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan udang vaname secara optimal. Oleh karena itu, kualitas air tambak perlu diperiksa dan dikontrol secara seksama. Parameter kualitas air diantaranya, suhu, pH, salinitas, dan kadar gas pencemaran.

2.5. Sintasan Udang Vanname

Sintasan adalah presentase jumlah udang yang hidup dalam kurun waktu tertentu (Effendie, 1979). Sintasan organisme dipengaruhi oleh padat penebaran

10 dan faktor lainnya seperti, umur, pH, suhu dan kandungan amoniak (Resmiaty dan Mayunar, 1990) dalam Fadlih (2001) bahwa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang adalah tersedianya jenis makanan yang memenuhi kebutuhan nutrisi serta adanya lingkungan yang baik seperti oksigen, amoniak, karbondioksida, nitrat, hidrogen sulfida dan ion hidrogen. Kebutuhan nutrisi pakan dan keadaan lingkungan sangat berpengaruh pada perkembangan dan larva udang anamei. Kebutuhan nutrisi pakan dipengaruhi oleh pupuk yang di gunakan, cairan rumen sebagai pupuk organik di harapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vanamei stadia mysis sampai post larva.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 November sampai 19 Desember 2020, di Instalasi Tambak Percobaan Punaga, BRPBAP3 Maros di Desa Punaga Kecamatan Manggarabombang Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan.

3.2 Persiapan ekstrak enzim cairan rumen

Cairan rumen diambil dari Rumah Pemotongan Hewan Sungguminasa Kabupaten Gowa. Cairan rumen diambil dari isi rumen dengan cara filtrasi (penyaringan dengan kain katun) kondisi suhu 4°C. Ekstrak enzim cairan rumen diperoleh mengikuti metode Lee *et. al.*, (2002). Ekstrak enzim cairan rumen yang diperoleh sebelum digunakan terlebih dahulu diamati aktivitas enzim, jumlah koloni bakteri.

3.3 Persiapan Wadah dan Media Penelitian

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 50 x 50 x 60cm, wadah dicuci hingga bersih kemudian diisi air dengan ketinggian 40cm. Air yang digunakan adalah air laut dengan salinitas 28-29 ppt. cari datanya?

3.4 Persiapan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan pellet yang diformulasi dengan tepung limbah sayur (kangkung, wortel, sawi putih, kol) 20% yang terfermentasi cairan rumen. Proses pembuatan pakan diawali dengan mencincang – cincang limbah sayur hingga mencukupi 2 kg, kemudian dimasukan kedalam pelastik. Selanjutnya adalah pencampuran limbah sayur dengan cairan rumen sapi dan cairan rumen kambing dengan dosis masing-masing adalah 3%

dari berat limbah sayur, kemudian dicampur hingga merata. Setelah itu diinkubasi selama 4 hari. Limbah sayur yang telah diinkubasi selama 4 hari kemudian diblendar untuk dijadikan tepung. Formulasi pakan uji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 . Formulasi pakan uji udang vanname.

Bahan	Perlakuan		
	A	B	C
Tepung Limbah Sayur	0	100 g	200 g
Tepung Ikan	330 g	330 g	330 g
Tepung Kedelai	220 g	180 g	150 g
Dedak Halus	270 g	210 g	140 g
Tepung Terigu	90 g	90 g	90 g
Tepung Jagung	70 g	70 g	70 g
Minyak Ikan	10 g	10 g	10 g
Vitamin	10 g	10 g	10 g

3.5. Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah larva udang vannamei dengan ukuran PL 12 (Phost larva) atau berat 0,00001 gr/e yang telah dipelihara di pentokolan selama 20 hari sampai berukuran PL 32 atau juvenil. Setelah itu, udang dipindahkan ke akuarium untuk dipelihara, dengan kepadatan tiap akuarium adalah 40 ekor/wadah

3.6 Rancangan Percobaan

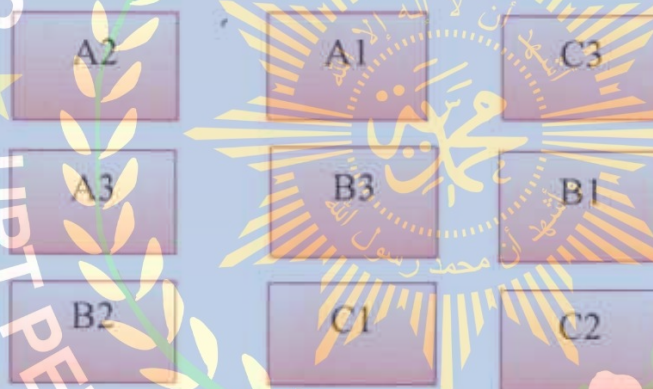
Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut :

Perlakuan A : Pakan komersil

Perlakuan B : Pakan (Dengan penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen sapi)

Perlakuan C : Pakan (Dengan penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan kambing)

Selanjutnya, tata letak unit-unit percobaan setelah pengacakan disajikan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Tata letak wadah penelitian

3.7. Parameter yang Diamati

3.7.1. Pertumbuhan

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Hu Y . et al. (2008) yaitu :

$$PM = W_t - W_o$$

Dimana;

PM : Laju pertumbuhan mutlak rata-rata (gram)

Wt : Berat rata-rata individu udang pada akhir penelitian (gram)

Wo : Berat rata-rata individu udang pada awal penelitian (gram)

3.7.2. Sintasan

Sintasan udang vannamei dilakukan dengan cara mengambil hewan uji kemudian dilakukan penyamplingan tiap wadah, adapun rumus yang dianjurkan oleh Effendi (2002) dalam menghitung sintasan post larva adalah sebagai berikut:

$$SR = Nt/No \times 100$$

Dimana:

SR = Sintasan atau persentase udang yang hidup (%)

Nt = Jumlah individu pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah individu pada awal penelitian (ekor)

3.8. Analisis data

Untuk melihat pengaruh cairan rumen sapi dan kambing pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan pada udang vanname akan dianalisis dengan menggunakan analisis of varians atau ANOVA, jika hasil analisis menunjukkan berpengaruh nyata akan dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan

Rata-rata hasil pengamatan pertumbuhan udang vannamei yang diberi pakan dengan penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen selama penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan mutlak udang vannamei yang diberi pakan cairan rumen sapi dan kambing fermentasi limbah sayur selama penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan pertumbuhan mutlak udang vannamei selama penelitian tertinggi diperoleh pada perlakuan B (penambahan tepung limbah sayur yang difermentasi cairan rumen sapi) sebesar 87.44%, disusul perlakuan A (Tanpa penambahan tepung limbah sayur yang difermentasi cairan rumen) sebesar 85.70% dan terendah pada perlakuan C (penambahan tepung limbah sayur yang difermentasi cairan rumen kambing) sebesar 85.69%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan kadar tepung limbah sayur yang difermentasi menggunakan jenis cairan rumen yang berbeda dalam pakan juvenil udang vaname memberikan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap pertumbuhan udang vanamei.

Pemberian pakan dengan penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen yang berbeda tertinggi diperoleh pada perlakuan B (penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen sapi). Hal ini dipengaruhi oleh cairan rumen sapi mengandung jenis mikro rumen yang lebih kompleks dibanding dengan cairan rumen kambing (Purwanto, 2014) menyatakan bahwa jumlah protozoa cairan rumen pada sapi Jawa (64,12 per μl cairan rumen) lebih rendah dari sapi peranakan Ongole (76,33 per μl cairan rumen), populasi bakteri cairan rumen sapi Jawa ($2,7 \times 10^7$ cfu/g) lebih rendah dari sapi Ongole ($2,3 \times 10^8$ cfu/g), tetapi populasi jamur cairan rumen sapi Jawa ($9,3 \times 10^4$ cfu/g) lebih tinggi dari sapi Ongole ($1,9 \times 10^3$ cfu/g), konsentrasi bakteri pada sapi dapat mencapai 21×10^9 per ml cairan rumen (Aurora, 1989). Fitriliyani, 2011; Lee *et al.* 2002 Andriani (2015) menyatakan bahwa mikroorganisme rumen sapi mengandung enzim selulase dan amilase yang cukup untuk menghidrolisis pakan ikan, sedangkan Budiansyah (2010), menyatakan bahwa cairan rumen mengandung enzim selulase, xilanase, mannanase, amilase, protease, dan fitase mampu menghidrolisis bahan pakan lokal.

Pertumbuhan mutlak pada perlakuan rumen sapi tertinggi diduga kandungan enzim dari rumen sapi yang kuat disebabkan oleh adanya bakteri *bacillus sp* pada rumen sapi yang mampu merombak protein pakan menjadi lebih

sederhana sehingga pakan dapat tercerna dengan baik. Tingginya angka kecernaan pakan dalam hal ini enzim proteasenya mencapai 0,180 dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Rendahnya pertumbuhan mutlak udang vannamei yang diperoleh pada perlakuan C (pakan dengan penambahan tepung limbah sayur fermentasi cairan rumen kambing) disebabkan karena cairan rumen kambing kandungan mikrobaanya lebih rendah dibanding rumen sapi. Menurut Liu dkk., 2017 bahwa kandungan mikrobaanya $10.5 \times 10^{10} \text{ ml}^{-1}$, sehingga tidak maksimal dalam menghidrolisis limbah sayur.

4.2 Sintasan

Rata-rata hasil pengamatan sintasan udang vannamei yang diberi pakan dengan penambahan tepung limbah sayur terfermentasi cairan rumen selama penelitian disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sintasan udang vanname yang diberi cairan rumen sapi dan kambing fermentasi limbah sayur sebagai bahan pakan selama penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan sintasan udang vannamei selama penelitian tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tanpa penambahan tepung limbah sayur yang difermentasi cairan rumen) sebesar 90.75%, disusul perlakuan B (penambahan tepung limbah sayur yang difermentasi cairan rumen sapi) sebesar 75.34% dan terendah pada perlakuan C (penambahan tepung limbah sayur yang difermentasi cairan rumen kambing) sebesar 74.02%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan kadar tepung limbah sayur yang difermentasi menggunakan jenis cairan rumen yang berbeda dalam pakan juvenil udang vaname memberikan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap sintasan udang vannamei.

Sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tanpa penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen) disbanding dengan perlakuan B (penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen sapi) dan Perlakuan C (penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen kambing). Hal ini diduga bahwa pakan yang diberikan masih dapat dimanfaatkan untuk mempertahankan maintenance udang vannamei, walaupun kebutuhan energy yang diperoleh dari pakan yang dikonsumsi berbeda.

4.3. Kualitas Air

Kualitas air mempunyai peranan penting sebagai pendukung kehidupan dan pertumbuhan udang vaname. Hasil pengamatan terhadap peubah kualitas air yang diukur meliputi: Suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO) dan amoniak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air pada semua perlakuan selama penelitian

Parameter	Perlakuan		
	Pakan A	Pakan B	C
Suhu ($^{\circ}$ C)	27,2-28,3	27,3-28	27,1-28,5
Salinitas (ppt)	29,65-32,42	29,47-32,47	29,05-32,27
Do (ppm)	5,89-6,85	5,00-6,90	5,79-7,20
pH	6,56-7,30	6,61-7,22	6,69-7,39

Hasil pengukuran Suhu selama penelitian berada pada kisaran 27,1-28,5, masih berada pada kisaran yang layak bagi pertumbuhan dan sintasan juvenil udang vanname. Hal ini sejalan dengan pendapat Suprpto (2005), suhu optimum untuk budidaya udang vaname berkisar 27–32 $^{\circ}$ C. Dan diperkuat Haliman & Adijaya (2005) menambahkan bahwa suhu optimum pertumbuhan udang vaname antara 26 -32.

Hasil pengukuran salinitas selama penelitian berkisar antara 29,05-32,27 ppt, hal ini sesuai dengan pendapat McGraw & Scarpa (2002), bahwa udang vaname dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar dari 0,5–45 ppt. Dan diperkuat oleh Saoud, *et. al.* (2003) bahwa udang vaname dapat tumbuh pada perairan dengan salinitas berkisar 0,5-38,3 ppt.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) menunjukkan kisaran 3,20-7,27 ppm, hal ini sesuai dengan pernyataan Fegan (2003) bahwa konsentrasi oksigen terlarut selama pemeliharaan udang vaname berkisar antara 3-8 ppm. Hal itu menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terdapat pada media pemeliharaan masih optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan udang vaname.

Pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 5,00,7,20, dan masih

dalam keadaan layak untuk pertumbuhan udang vaname. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprpto (2005), bahwa kisaran pH optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7- 8,5 dan dapat mentoleransi pH dengan kisaran 6,5-9. Purba (2012) bahwa derajat keasaman (pH) air media pemeliharaan Larva udang vannamei selama penelitian adalah 6,56 – 7,39. Kisaran tersebut masih layak bagi kegiatan pembenihan udang vannamei serta mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva dan diperkuat oleh pendapat Elovaara (2001) bahwa untuk stadia larva Ph yang layak untuk udang vaname berkisar antara 7,8-8,4, dengan Ph optimum 8,0.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pertumbuhan mutlak dan sintasan udang vannamei yang dipelihara selama 50 hari dengan pemberian pakan yang ditambahkan tepung limbah sayur hasil terfermentasi jenis cairan rumen didapatkan pertumbuhan mutlak tertinggi pada perlakuan B (penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen sapi hal menunjukkan bahwa cairan rumen sapi mengandung jenis mikro rumen yang lebih kompleks dibanding dengan cairan rumen kambing dan sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tanpa penambahan tepung limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen)

5.1. Saran

Penelitian ini menyarankan untuk menggunakan cairan rumen sapi sebagai fermentor limbah sayur sebagai bahan baku pakan udang vannamei dalam meningkatkan pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y. (2015). Assessment on Cow Rumen Fluid Cellulose-Amylase Enzyme Activity as an Alternative Source of Crude Fiber Degrading Enzyme in Fish Feed Materials. *Lucrări Științifice-Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Seria Zootehnie*, 63, 242-245.
- Banos, N., J. Baro, C. Castejon, I. Navarro, and J. Gutierrez. (1998). Influence of high-carbohydrate enriched diets on plasma insulin levels and insulin and IGF-I receptors in trout. *Regulatory peptides*, 77(1-3), 55-62.
- Barrows, F. T and R. W. Hardy. 2001. Nutrition and Feeding. In: G. Wedemeyer (Eds). *Fish Hatchery Management*. Second Edition. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland. p. 497-520.
- Barrows, F. T and R. W. Hardy. 2001. Nutrition and Feeding. In: G. Wedemeyer (Eds). *Fish Hatchery Management*. Second Edition. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland. p. 497-520.
- 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(1-2), 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. Institut Pertanian Bogor.
- Budiansyah, A. (2010). Aplikasi cairan rumen sapi sebagai sumber enzim, asam amino, mineral dan vitamin pada ransum broiler berbasis pakan lokal. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Cruz-Suarez, L.E., Ricque, M.D., Pinal-Mansilla, J.D. and Wesehe-Ebelling, P., 1994. *Effect of different carbohydrate sources on the growth of P. vannamei*. *Economical impact. Aquaculture*, 123, 349-360.
- Jusadi, D., dan N.P. Utomo. (2013). Efektivitas Penambahan Enzim Penurunan Serat Kasar Bungkil Kelapa sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 117-126.
- Jusadi, D., J. Ekasari, and A. Kurniansyah. (2014). Improvement of cocoa- pod husk using sheep rumen liquor for tilapia diet. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 40-47.

- Kaushik, S.J. and C.B. Cowey. 1991. Dietary factors affecting nitrogen excretion by fish. In: Cowey, C.B. and Cho, C.Y. (Eds.). *Nutritional Strategies and Aquaculture Waste*. Fish Nutrition Research. Lab., Departemen. of Nutrition. Sciences., University. of Guelph, Guelph, Ontario, pp.: 3-19.
- Kureshy, N., and D.A. Davis. (2002). Protein requirement for maintenance and maximum weight gain for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 204(1-2), 125-143.
- Kurniasih, T., I. Fitriliyani, dan Z.I. Azwar. (2012). Pemberian Ekstrak Enzim Kasar dari Cairan Rumen Domba oada Tepung Bungkil Kedelai Lokal dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(2), 247-256.
- Lee S.S, C.H. Kim, J.K. Ha, Y.H. Moon, N.J. Choi and K.J. Cheng. 2002. Distribution and activities of hydrolytic enzymes in the rumen compartments of hereford bulls fed alfalfa based diet. *Asian- Australian Journal Animal Sciences* 15 (12): 1725-1731.
- Lee, P.G. and A.L. Lawrence. 1997. Digestibility. In L.R. D'Abramo, D.E.Conklin and D.M. Akiyama, eds. *Crustacean nutrition*, Vol 6, pp. 194-260. Baton Rouge, *World Aquaculture Society*
- Muktiani, A., J. Achmadi, B.I.M. Tampoebolon, dan R. Setyorini. (2013). Pemberian silase limbah sayuran yang disuplementasi dengan mineral dan alginat sebagai pakan domba. *JITP*, 2(3).
- Murni and Darmawati. 2016. Optimize the use of Liquid Rumen in Fermentation Process on Increased the Nutrients Waste Vegetables For Tilapia'S Feed. *International Journal of Oceans and Oceanography* ISSN- 0973-2667 Volume 10, Number 1 (2016), pp.
- Murni, Haryati, Aslamyah, S., dan Herry Sonjaya. 2016. Peningkatan Kualitas nutrisi limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan dosis yang berbeda sebagai pakan udang vanname. *Prosiding. Simposium Kelautan dan Perikanan 3* ISBN: 978-602- 1759-3-8. Hal. 303-309.
- Murni, M., D. Darmawati, D., dan M.I. Amri. 2017. Optimasi Lama Waktu Fermentasi Limbah Sayur dengan Cairan Rumen terhadap Peningkatan Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(1), 541-545.
- Rosas, C., G. Cuzon, G. Gaxiola, L. Arena, P. Lemaire, C. Soye, and A. Van Wormhoudt, A. (2000). Influence of dietary carbohydrate on the metabolism of juvenile *Litopenaeus stylirostris*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 249(2), 181-198.
- Widodo, W. 2002. *Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual*. Fakultas Peternakan-Perikanan Universitas Muhammadiyah, Malang.

- Widyastuti. 2011. Hidrolisis Zat Makanan Pakan oleh Enzim Cairan Rumen Sapi Asal Rumah Potong. *Jurnal Agrinak* Vol.01 No. 1 September 2011.
- Widyastuti. 2011. Hidrolisis Zat Makanan Pakan oleh Enzim Cairan Rumen Sapi Asal Rumah Potong. *Jurnal Agrinak* Vol.01 No.1 September 2011.
- Zainuddin, H., and Aslamyah, S. (2014). Effect of dietary carbohydrate levels and feeding frequencies on growth and carbohydrate digestibility by white shrimp *Litopenaeus vannamei* under laboratory conditions. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 5, 274.
- Zainuddin, Z., H. Haryati, S. Aslamyah, S. dan Surianti. 2014. Pengaruh Level Karbohidrat dan Frekuensi Pakan terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Juvenil *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Perikanan*, 16(1), 29-34.
- Zainuddin, Z., Haryati, S. Aslamyah. (2015). Glycogen and proximate content of white shrimp fed on different carbohydrate level and feeding frequency. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(1), 18-23.
- Ferdinand, F., dan M. Ariebowo. 2007. *Praktis Belajar Biologi*. Jakarta: VisindoMedia Persada.
- Avnimelech, Y. 1999. Carbon/Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture System. *Aquaculture*.176: 227-235.
- Haliman, R.W. dan Adijaya, D. 2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hu Y., Tan B., mai K., Ai Q.S., Cheng K., 2008. Growth and Body Composition of Juvenil White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, Fed Different Ratios of Dietary Protein to Energy. *Journal Aquaculture Nutrition*, P : 14 : 499-506.
- Effendi, 2002. *Kelangsungan Hidup Organisme*. Yayasan Dwi Sri a. Bogor.

Lampiran 1. Data Pertumbuhan Mutlak Udang Vannamei

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
Perlakuan A	85.60	85.64	85.87	85.70±0.14 ^b
Perlakuan B	87.88	87.18	87.25	87.44±0.38 ^a
Perlakuan C	85.78	85.72	85.56	85.69±0.11 ^a

Lampiran 2. Hasil Analisis Anova Pertumbuhan Mutlak Udang Vannamei

ANOVA					
Hasil	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.067	2	3.034	49.786	.000
Within Groups	.366	6	.061		
Total	6.433	8			

Lampiran 3. Hasil Uji Lanjut Duncan Udang Vannamei

Hasil			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Duncan ^a			
Cairan Rumen Kambing	3	85.6867	
Tanpa Cairan Rumen	3	85.7033	
Cairan Rumen Sapi	3		87.4367
Sig.		.937	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampoiran 4. Data Sintasan Udang Vannamei

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
Perlakuan A	90.01	92.23	90.00	90,75±1,28 ^b
Perlakuan B	76.00	75.02	75.00	75,34±0,57 ^a
Perlakuan C	72.50	75.02	72.50	74,02±1,45 ^a

Lampiran 5 Hasil Analisis Anova Sintasan Udang

ANOVA					
Hasil	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	544.357	2	272.179	199.455	.000
Within Groups	8.188	6	1.365		
Total	552.545	8			

Lampiran. 6 Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Sintasan Udang Vannamei

Hasil				
	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	Cairan Rumen Kambing	3	73.3400	
	Cairan Rumen Sapi	3	75.3400	
	Tanpa Cairan Rumen	3		90.7467
Sig.			.081	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 6. Foto Alat dan Bahan.



Mesin Aerasi



Alat Pengukur Kualitas Air

Timbangan Elektrik



Akuarium



Limbah Sayur



Proses Pengeringan Limbah sayur



Proses pengambilan cairan rumen Kambing



Proses Pengamatan Berat botol Undang

RIWAYAT HIDUP



Segala puji hanya milik Allah Swat. Nama lengkap Ma'ruf, nama panggilan Memet, yang biasa disapa oleh keluarga maupun teman-teman. Penulis lahir di Dusun Sangari, Desa Mbawa, Kecamatan Donggo, kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat, pada 26 Juni 1997.

Penulis merupakan anak ke lima dari 6 bersaudara, dari Pasangan Bapak Nurdin dan Ibu Sarafiah. Penulis mengawali jenjang pendidikan pada tahun 2005 di SD Negeri Sangari dan selesai pada tahun 2010, setelah tamat penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Donggo pada tahun 2010 sampai tahun 2013, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 2 Donggo pada tahun 2013 sampai 2016, kemudian pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Makassar, mengambil program studi S1 Budidaya Perairan di Fakultas Pertanian. Penulis melaksanakan Penelitian pada tanggal 4 November sampai 19 Desember 2020, di Instalasi Tambak Percobaan Punaga, BRPBAP3 Maros di Desa Punaga Kecamatan Manggarabombang Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Dengan judul Pengaruh Jenis Cairan Rumen dalam Fermentasi Limbah Sayur Sebagai Bahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang *Vanname* (*Litopenaeus Vannamei*). Penulis Menyelesaikan Study di Universitas Muhammadiyah Makassar Pada tahun 2021.



Submission date: 01-Sep-2021 11:16AM (UTC+0700)

Submission ID: 1639278508

File name: Skripsi_Ma_ruf_105941101316.docx (122.48K)

Word count: 3690

Character count: 24156

Ma'ruf 105941101316

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	digilibadmin.unismuh.ac.id	8%
2	journal.unibos.ac.id	5%
3	id.scribd.com	3%
4	ejournal.unsri.ac.id	2%
5	repository.pb.ac.id	2%

Exclude bibliography

Exclude matches

