

UJI FISIK DAN KIMIAWI PAKAN BUATAN UNTUK UDANG WINDU *Penaeus monodon* Fab. YANG MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS RUMPUT LAUT SEBAGAI BAHAN PEREKAT

The Physical and Chemical Analysis of Tiger Prawn's Feed Using Seaweeds as Binder

Edison Saade¹ & Siti Aslamyah²

^{1,2} Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,

Diterima: 11 Mei 2009; Disetujui: 1 Juni 2009

ABSTRACT

*Using binder in producing artificial feed is significantly needs for water stability of feed. One of the feed binder using in producing shrimp feed is seaweed. The aims of the research is to evaluate the species of seaweed that has better effect as material for shrimp feed binder according to physical and chemical characteristic. The research design used Complete Randomized Design with four treatments and three replicates. The treatments consist of *Eucheuma denticulatum*, *Kappaphycus alvarezii* powder and commercial feed as control. Physical parameter of the feed was examined physical, include water stability of feed, hardness, homogeneity, the droughning speed, attractant, and feed appetite. The chemical analizys of the feed including examine protein, lipid, and procsimate analysis were done. The result of physical and chemical analysis to the feed in term of variaty of seaweed species shown that the binder from seaweed has better result than artificial feed comercial shrimp. The species of seaweed, *G. gigas* is better result as binder in shrimp feed. The prosimate analisys has shown the nutrition contain in all feed has been examine, it still in range of tiger prawn.*

Keywords : Artificial feed, tiger prawn, binder, seaweed, physical dan chemical examine

PENDAHULUAN

Bender atau bahan perekat adalah bahan tambahan yang digunakan untuk menyatukan semua bahan baku dalam pembuatan pakan. Bahan tambahan yang digunakan sebagai perekat sangat menentukan stabilitas pakan dalam air (Meyer dan Zein-Eldin, 1972). Menurut Dominy dan Lim (1991) stabilitas pakan dalam air merupakan problem utama dalam *pelleting* pakan udang, terutama dengan kandungan bahan nabati yang tinggi. Oleh karena membutuhkan bahan perekat atau binder, dengan demikian stabilitas pakan dalam air dapat ditingkatkan.

Beberapa bahan baku yang dapat dipakai sebagai bahan perekat pakan udang, yaitu gandum, tepung terigu, tepung tapioka, dedak halus, tepung biji kapas, dan tepung rumput laut. Bahan perekat yang tidak mengandung nutrisi, seperti CMC, alginat, agar-agar, dan beberapa macam getah (Mujiman, 2007). Rumput laut sebagai salah satu bahan perekat yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pakan. Rumput laut memiliki berbagai macam manfaat antara lain sebagai bahan makanan, obat-obatan, bahan kosmetik, dan perekat. Tepung rumput laut dapat menjadi bahan perekat karena rumput laut mengandung senyawa hidrokoloid. Senyawa hidrokoloid sangat diperlukan keberadaannya dalam suatu produk karena berfungsi sebagai pembentuk gel, penstabil, pengemulsi, dan pensuspensi. Senyawa hidrokoloid dibangun oleh senyawa polisakarida yang menghasilkan gel dapat dimanfaatkan sebagai bahan perekat (Anggadiredja, 2006).

Rumput laut yang hidup di perairan Indonesia (1899 - 1900) sangat beragam, sekitar 782 jenis (Ekspedisi Siboga, 1899 - 1900). Lebih rinci, jenis rumput laut tersebut adalah 196 *algae* hijau, 134 *algae* cokelat, dan 452 *algae* merah. Pusat -pusat penyebaran rumput laut diantaranya di perairan Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan, Perairan Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Pulau Bali, Pulau Sumbawa, dan Perairan Kepulauan Maluku. Jenis rumput laut di perairan Sulawesi Selatan yang sering digunakan sebagai bahan perekat antara lain *Gracilaria verucosa*,

¹⁾ Korespondensi:

Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea 90245 Telp. (0411) 586 814 Makassar

Gracilaria gigas, *Gelidium rigidum*, *Eucheuma denticulatum*, *Kappaphycus alvarezii*, *Sargassum* dan *Turbinaria* (Poncomulyo, 2006). Namun demikian, diantara beberapa jenis rumput laut tersebut belum ada informasi yang menunjukkan jenis yang paling baik sebagai bahan perekat pada pakan udang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang uji fisik dan kimiawi pakan udang yang menggunakan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat dengan demikian dapat ditentukan jenis rumput laut yang paling baik sebagai bahan perekat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2008. Pembuatan pakan dilakukan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau (BRPBAP) Kabupaten Maros. Pengukuran Parameter Fisik dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar dan di Laboratorium Stasiun BALITBANDA (Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah), Desa Kupa, Kabupaten Barru, sedangkan untuk analisis proksimat (nutrien) pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan pakan buatan, yaitu baskom sebagai wadah untuk mencampur bahan baku dan membuat adonan, membuat pakan, blender untuk menghaluskan bahan pakan, mesin pencetak pakan, oven untuk mengeringkan pakan, nampan untuk mengeringkan pakan, mesin pencetak pellet, pengayak untuk memperoleh partikel halus, timbangan elektrik untuk menimbang bahan-bahan pakan. Alat pelengkap lainnya berupa aerator untuk suplai O₂, akuarium untuk wadah percobaan, batu aerasi untuk mengatur gelembung udara, dan kantong plastik untuk menyimpan pakan.

Bahan yang digunakan, yaitu udang uji dan pakan uji. Udang uji adalah udang windu dengan bobot 11-17 g dengan kepadatan 3 ekor/wadah. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan uji adalah pakan tepung ikan, tepung kepala udang, dedak halus, minyak ikan, vitamin mix, mineral mix, tepung rumput laut *E. denticulatum*, tepung *G. gigas*, tepung *K. alvarezii*, dan air.

Prosedur Penelitian

Persiapan bahan baku pakan

Tahapan persiapan pembuatan pakan uji diawali dengan menyiapkan bahan baku pakan. Bahan baku pakan yang terdiri atas tepung ikan dan tepung kepala udang sebagai sumber protein, dedak halus sebagai sumber karbohidrat, minyak ikan sebagai sumber lemak, tepung rumput laut sebagai perekat, mineral mix sebagai sumber mineral, dan vitamin mix sebagai sumber vitamin. Semua bahan baku dibuat dalam bentuk tepung halus dengan menggunakan blender. Pembuatan tepung rumput laut yang digunakan sebagai bahan perekat adalah dimulai dengan membersihkan rumput laut, kemudian di keringkan, setelah kering dihaluskan dan dilakukan pengayakan untuk menghasilkan tepung rumput laut.

Pembuatan pakan

Pembuatan pakan dimulai dari menimbang bahan baku sesuai dengan komposisi bahan baku penyusun pakan (Tabel 1). Selanjutnya bahan-bahan tersebut dicampur hingga homogen, dimulai dengan mencampur bahan yang persentasenya sedikit sampai ke persentase tertinggi. Campuran yang telah homogen ditambah air sebanyak 6% dari berat pakan dan diremas-remas hingga menjadi adonan. Adonan dicetak dengan mesin pencetak pellet untuk menghasilkan pakan yang berbentuk *sphagetti* (bentuk memanjang). Agar sesuai dengan ukuran bukaan mulut kultivan, pakan dipotong kecil-kecil dengan panjang sekitar 0,5 - 1,0 cm. Kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu di bawah 70°C selama 2-3 hari.

Pakan yang telah kering didinginkan pada suhu kamar atau diangin-anginkan, selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik, serta disimpan di dalam *freezer* dengan suhu 5°C. Pakan kontrol yang digunakan adalah pakan komersil yang mengandung tepung ikan, tepung udang,

tepung hati cumi, spirulina, tepung gandum.

Tabel 1. Komposisi bahan baku dan nutrisi pakan uji

No	Bahan pakan	Komposisi (%)		
		Tepung rumput laut		
		<i>E.denticulatum</i>	<i>G. gigas</i>	<i>K. alvarezii</i>
1	Tepung ikan	55	55	55
2	Tepung kepala udang	18	18	18
3	Dedak halus	10	10	10
4	Minyak ikan	3	3	3
5	Vitamin mix ⁽¹⁾	3	3	3
6	Mineral mix ⁽²⁾	3	3	3
7	Tepung <i>E.denticulatum</i> ⁽³⁾	8	-	-
8	Tepung <i>Gracilaria gigas</i> ⁽³⁾	-	8	-
9	Tepung <i>K.alvarezii</i> ⁽³⁾	-	-	8
Komposisi nutrisi pakan				
	Protein (%)	34,73	36,64	37,97
	Lemak (%)	9,09	8,67	8,77
	Karbohidrat (%)	35,19	34,11	33,12
	DE (kkal/kg)	2.831,59	3.108,06	4.221,20
	C/P (kkal/g protein)	8,15	8,48	11,1

Keterangan : ⁽¹⁾ Vitamin Mix : Vitamin A, D₃, E, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, folic acid, nicotid acid, dan biotin.

⁽²⁾ Mineral Mix : Ca, P, Se, Mn, I₂, Cu, Zn, Vit B₁₂ dan Vit. B₃

⁽³⁾ Syamsul (2005)

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah:

- A. Pakan dengan bahan perekat tepung *E.denticulatum*
- B. Pakan dengan bahan perekat tepung *G.gigas*
- C. Pakan dengan bahan perekat tepung *K.alvarezii*
- D. Pakan komersil

Parameter yang diuji

Uji fisik

Uji fisik meliputi stabilitas pakan dalam air, tingkat kekerasan, tingkat homogenitas, kecepatan tenggelam, serta daya pikat dan daya lezat pakan. *Stabilitas pakan dalam air* adalah tingkat ketahanan pakan di dalam air atau berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga pakan lembek dan hancur. Stabilitas pakan dalam air, meliputi uji kecepatan pecah dan dispersi padatan.

Uji kecepatan pecah mengukur berapa lama waktu sampai pakan hancur di dalam air. Uji pecah diamati secara visual. Pakan sebanyak 10 batang dimasukkan ke dalam gelas beaker yang diisi 1L air, pengamatan dilakukan setiap 5 menit untuk mengetahui pakan sudah lembek atau belum. Pengamatan dilanjutkan sampai pakan pecah/hancur.

Dispersi padatan diamati dengan menggunakan metode Balazs *dkk.* (1973). Pakan sebanyak 5g dimasukkan ke dalam kotak kasa berukuran 10 x 10 cm dengan pori-pori sekitar 1mm, selanjutnya direndam dalam aquarium. Setelah 4 jam pakan yang masih tersangkut dalam kotak kasa dikeringkan beserta kotak kasa dalam oven pada suhu 105°C selama 10 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang sampai berat konstan. Dispersi padatan dihitung dengan menggunakan formula:

$$\text{Dispersi padatan (\%)} = \frac{\text{Berat kering pakan akhir}}{\text{Berat kering pakan awal}} \times 100$$

Uji tingkat kekerasan pakan diukur dengan memasukkan 2 g pakan ke dalam pipa paralon dengan tinggi 1m. kemudian pakan dijatuhkan beban anak timbangan dengan berat 500 g. Pakan yang telah dijatuhkan beban kemudian diayak menggunakan siknet ukuran 0,5 sampai 0,063 mm. Tingkat kekerasan dihitung dalam persentasi pakan yang tidak hancur dengan menggunakan ayakan berbagai ukuran.

Uji tingkat homogenitas pakan bertujuan untuk mengetahui tingkat keseragaman ukuran partikel bahan penyusun pakan. Pakan sebanyak 5g digerus sampai pecah kemudian diayak dengan menggunakan sievenet ukuran 0,5 sampai 0,063 mm. Tingkat homogenitas dihitung dalam persentasi pakan yang berukuran di bawah 0,5 mm

Uji kecepatan tenggelam dilakukan dengan mengukur lama waktu yang dibutuhkan pakan bergerak dari permukaan air hingga ke dasar media pemeliharaan. Pakan sebanyak 5 batang dimasukkan ke dalam gelas beaker dengan ketinggian dasar wadah 20 cm dari permukaan air. Stopwatch dijalankan tepat pada saat pakan dijatuhkan ke permukaan air. Kecepatan tenggelam adalah jarak di bagi waktu pakan sampai berada didasar gelas ukur.

Uji daya pikat dilakukan dengan menghitung berapa waktu yang yang dibutuhkan kultivan mendekati atau mengkonsumsi (awal) pakan uji. Stopwatch dijalankan saat pakan berada di dalam media pemeliharaan pada jarak 50 cm dari kultivan, sedangkan daya lezat pakan dilakukan dengan mengukur jumlah pakan yang dikonsumsi udang per bobot tubuh dalam sehari dengan 4 kali pemberian pakan.

Uji Kimiawi Pakan

Uji kimiawi pakan meliputi uji dispersi protein dan lemak, serta analisis proksimat pakan. Dispersi protein dan lemak adalah kadar protein dan lemak wal dalam pakan dikurang kadar protein pakan dan lemak yang tersisa dalam berat kering (Murdinah, 1989).

Dispersi protein pakan (%) = Protein pakan awal – Protein pakan akhir

Dispersi lemak pakan (%) = Lemak pakan awal – Lemak pakan akhir

Uji nutrisi pakan secara kimiawi adalah penentuan kuantitas dan kualitas nutrien dalam pakan. Pengujian secara kimiawi merupakan penentuan komposisi proksimat dari protein, lemak, BETN, serat kasar, abu, dan air dalam pakan uji.

Analisis data

Pengaruh perlakuan pada parameter uji diketahui dengan melakukan analisis ragam (ANOVA). Perlakuan yang memberi pengaruh nyata pada parameter pengamatan, untuk mengetahui perlakuan yang terbaik, dilanjutkan analisis lanjutan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sesuai petunjuk Gasperz (1991). Sebagai alat bantu uji statistik, digunakan paket program SPSS versi 15,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fisik

Data rata-rata berbagai parameter uji fisik pada setiap perlakuan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat, meliputi stabilitas pakan dalam air (kecepatan pecah dan dispersi padatan), tingkat kekerasan, tingkat homogenitas, kecepatan tenggelam, serta daya pikat dan daya lezat pakan disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis rumput laut sebagai bahan perekat memberi pengaruh nyata ($P < 0.05$) pada kecepatan pecah, dispersi padatan, tingkat kekerasan, tingkat homogenitas, kecepatan tenggelam, dan daya lezat pakan, tetapi tidak berpengaruh pada daya pikat pakan.

Hasil uji lanjutan dengan uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa stabilitas pakan dalam air pakan berbahan perekat tepung rumput laut *G.gigas*, meliputi kecepatan pecah dan dispersi padatan, tidak berbeda dibandingkan dengan stabilitas pakan dalam air pakan komersil. Namun lebih baik dibandingkan dengan stabilitas pakan dalam air pakan dengan bahan perekat tepung rumput laut *E.denticulatum* dan *K.alvarezii*.

Tabel 2. Data rata-rata berbagai parameter uji fisik pada setiap perlakuan

Parameter yang Diuji	Perlakuan			
	<i>E.denticulatum</i>	<i>G. gigas</i>	<i>K.alvarezii</i>	Pakan Komersil
Stabilitas pakan dalam air				
Kecepatan pecah (menit)	50,00 ± 5,00 ^c	92,66 ± 2,52 ^a	69,00 ± 3,00 ^b	91,66 ± 1,53 ^a
Dispersi padatan (%)	14.36 ± 0.00 ^c	11.60 ± 0.03 ^a	13.86 ± 0.01 ^b	11.75 ± 0.01 ^a
Tingkat Kekerasan (%)	92.27 ± 0.27 ^c	94.67 ± 0.22 ^a	93.63 ± 0.24 ^b	93.76 ± 0.79 ^b
Tingkat Homogenitas(%)	73.01 ± 0.04 ^b	74.63 ± 0.77 ^a	73.13 ± 0.05 ^b	21.63 ± 0.34 ^c
Kecepatan Tenggelam (cm/dtk)	4.08 ± 0.07 ^c	4.34 ± 0.02 ^b	4.15 ± 0.01 ^c	4.55 ± 0.01 ^a
Daya pikat (cm/dtk)	0,73 ± 0,09 ^a	0,82 ± 0,07 ^a	0,77 ± 0,05 ^a	0,69 ± 0,04 ^a
Daya lezat pakan (g/bobot udang/hari)	0.022 ± 1.42 ^b	0.024 ± 1.67 ^a	0.023 ± 1.72 ^b	0.019 ± 0.55 ^c

Keterangan: Huruf yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan nilai yang berbeda ($p < 0,05$)

Tingkat kekerasan, tingkat homogenitas, dan daya lezat pakan dengan bahan perekat tepung rumput laut *G.gigas* nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kekerasan, tingkat homogenitas, dan daya lezat pakan pada pakan komersil maupun pakan dengan bahan perekat dari tepung rumput laut lainnya. Namun demikian, kecepatan tenggelam pakan dengan bahan perekat tepung rumput laut *G.gigas* nyata lebih rendah dibandingkan kecepatan tenggelam pakan komersil, tetapi lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan tenggelam pakan dengan bahan perekat dari tepung rumput laut lainnya.

Pada umumnya pakan ikan maupun udang menggunakan tepung tapioka sebagai binder atau bahan perekat. Namun demikian, dari hasil penelitian ini terlihat bahwa rumput laut juga potensial untuk dijadikan sebagai bahan perekat. Dari ketiga jenis rumput laut yang diuji, jenis rumput laut *G.gigas* memberikan hasil pengujian yang terbaik. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan agar yang tinggi dari *G.gigas* yang berfungsi sebagai bahan perekat dan menyebabkan tekstur pakan menjadi kompak, sehingga bahan-bahan baku penyusun pakan tidak mudah terlepas.. Kandungan agar pada *G.gigas* memiliki senyawa hidrokoloid dan agarose yang memiliki kemampuan membentuk gel yang sangat kuat (Anggadiredja, 2006). Dengan demikian, dapat dimanfaatkan untuk menjaga produk supaya lebih konsisten.

Menurut Harlim (1989) agar adalah senyawa karbohidrat netral yang terdiri atas satuan-satuan molekul asam, bersifat koloid, dan membentuk gel dalam air. Selanjutnya Pujiastuti dan Hatta (1998) mengemukakan agar merupakan polisakarida, yang terdiri atas fraksi agarose yang berperan penting sebagai substansi dan sifat penjendalan (kekuatan gel), serta agaropektin berperan pada kapasitas gel atau viskositas. Menurut Noni (2005) agar memiliki daya ikat air, kemampuan ini belum bisa disamakan dengan keraginan dan jel.

Senyawa hidrokoloid ini dihasilkan dari rumput laut kelas Rhodophyceae terutama genera *Gracilaria*, *Gelidium*, *Pterocladia*, *Acanthopeltis* dan *Ceramium* (Anggadiredja, 2006). Selanjutnya dijelaskan oleh Murtidjo (2003) tepung rumput laut dapat menjadi perekat karena rumput laut mengandung bahan yang disebut *gummialami* atau *mucilage* yang merupakan suatu polisakarida. Polisakarida inilah yang mampu menghasilkan gel sehingga dapat berfungsi sebagai bahan perekat. Dengan demikian, bahan pakan yang menggunakan rumput laut sebagai bahan perekat, akan sulit terpisah antar satu dengan yang lain.

Disamping itu, sifat agar yang larut dalam air panas (32- 39°C) dan tidak larut dalam air dingin menyebabkan pakan tidak cepat pecah, sehingga saat pakan berada di dalam air pakan tetap konsisten. Sifat agar yang larut dalam air panas ini juga dapat meningkatkan penyatuan bahan baku pakan. Bahan-bahan yang menyatu dengan baik dalam pakan akan membuat pakan menjadi konsisten.

Disamping bahan perekat yang tepat, proses pembuatan juga sangat menentukan stabilitas

pakan dalam air dan sifat-sifat fisik pellet yang lain (Dominy dan Lim, 1991). Tingkat homogenitas pada pakan uji dari bahan perekat rumput laut lebih baik dibanding dengan pakan komersil sebagai pakan kontrol. Hal ini terjadi karena tingkat kehalusan tekstur bahan pakan uji yang digunakan lebih tinggi dibandingkan pakan komersil. Penghalusannya dengan skala industri (banyak) pada pakan komersil menyebabkan tekstur bahan baku tidak seragam. Semakin halus bahan pakan, semakin baik pula pakan yang dihasilkan. Bahan pakan akan tercampur lebih baik sehingga menghasilkan produk yang lebih kompak dan stabil di dalam air. Menurut Sumeru dan Anna (1992) keuntungan dari penghalusan bahan baku, dapat meningkatkan stabilitas bahan baku pakan tersebut dalam penyimpanan dan mempermudah penanganan selama proses pencampuran serta pencetakan. Bahan baku yang relatif halus lebih memungkinkan terbentuknya campuran yang homogen.

Pakan uji dengan bahan perekat rumput laut memperlihatkan kecepatan tenggelam lebih lambat dibanding dengan pakan kontrol. Hal ini diduga karena adanya perbedaan dalam proses pencampuran bahan pakan. Pakan komersil dalam proses pencampurannya menggunakan peralatan modern, sehingga bahan pakan tercampur merata. Tidak demikian, pada pakan uji dengan bahan perekat rumput laut, pencampuran bahan pakan dilakukan secara manual menggunakan tangan, sehingga bahan pakan tidak tercampur merata yang menyebabkan pakan tidak menyatu dengan baik.

Produk akhir pakan udang yang memiliki kualitas baik tidak dapat dipisahkan dari proses pencampuran bahan makanan. Sumeru dan Anna (1992) mengemukakan bahwa untuk mendapat bahan baku yang homogen dalam pakan, maka tahap pencampuran harus dilakukan sebaik mungkin. Secara sederhana pencampuran dapat dilakukan dengan tangan, sedangkan dalam jumlah besar dapat menggunakan alat pencampuran (*mixer*) yang menggunakan energi listrik.

Daya lezat pada pakan uji dari bahan perekat rumput laut lebih baik dibanding dengan pakan kontrol. Hal ini disebabkan oleh pakan uji mengandung bahan-bahan yang memberi daya lezat yang kuat. Tepung kepala udang dan tepung ikan yang digunakan sebagai bahan baku pada pakan uji dari bahan perekat rumput laut dalam kualitas yang baik dan baru diolah, sehingga mengeluarkan aroma pakan yang tajam dan disukai udang. Murdinah *dkk.* (1999) mengemukakan bahwa pakan yang baik mempunyai aroma khas yang disukai oleh kultivan.

Tepung udang mengandung asam amino glisin yang merupakan bahan pematik, yang dapat merangsang daya tarik udang kepada pakan. Disamping itu, keberadaan tepung ikan dan minyak ikan dalam pakan mempunyai manfaat yang sama dengan tepung kepala udang, yaitu sebagai sumber protein dan bahan pematik. Dikemukakan oleh Alava *dkk.* (1982) bahwa tepung kepala udang dan tepung ikan mempunyai dua fungsi, yaitu sebagai sumber protein dan bahan pematik dalam pakan udang. Selanjutnya menurut Murdinah (1989) tepung kepala udang dibuat dari limbah udang yang masih mempunyai kandungan protein yang tinggi. Tepung kepala udang mempunyai kandungan protein 15 sampai 20%. Daging udang mengandung asam amino esensial, seperti lisin, histidin, arginin, tirosin, triptofan, dan sistin.

Uji Kimiawi

Dispersi Protein dan Dispersi Lemak

Data rata-rata uji dispersi proteindan dispersi lemak selama penelitian penggunaan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat dalam pakan uji disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data rata-rata dispersi protein dan dispersi lemak pakan (%) pada setiap perlakuan

Parameter yang Diuji	Perlakuan			
	<i>E.denticulatum</i>	<i>G. gigas</i>	<i>K.alvarezii</i>	Pakan Komersil
Dispersi Protein (%)	0.25 ± 0.02 ^a	0.26 ± 0.04 ^a	0.88 ± 0.10 ^b	3.98 ± 0.15 ^c
Dispersi Lemak (%)	1.13 ± 0.06 ^b	0.42 ± 0.12 ^a	1.71 ± 0.11 ^c	1.93 ± 0.09 ^c

Keterangan: Huruf yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan nilai yang berbeda (p<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa berbagai jenis bahan perekat rumput laut sebagai bahan perekat memberi pengaruh nyata ($P < 0.05$) pada dispersi protein dan dispersi lemak pakan uji. Hasil uji lanjutan dengan uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan dispersi protein pakan uji dengan bahan perekat tepung rumput laut *G. gigas* dan pakan uji dengan bahan perekat tepung rumput laut *E. denticulatum* nyata lebih rendah dibandingkan dengan dispersi protein pakan uji lainnya. Dispersi protein pakan komersil nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dispersi protein pakan uji dengan tepung rumput laut sebagai bahan perekat. Pada hasil uji dispersi lemak pakan menunjukkan pakan uji dengan tepung rumput laut *G. gigas* sebagai bahan perekat nyata lebih rendah dibandingkan dispersi lemak pakan uji lainnya. Dispersi lemak pakan dengan tepung rumput laut *K. alvarezii* sebagai bahan perekat dan pakan komersil menunjukkan dispersi lemak tertinggi.

Pakan uji dengan rumput laut sebagai bahan perekat menghasilkan tingkat dispersi protein dan dispersi lemak yang cukup rendah. Pakan tersebut mengalami penurunan nilai protein dan lemak yang lebih rendah dibanding pada pakan komersil. Menurut Anggadiredja (2006) rumput laut mengandung senyawa polisakarida dengan rantai panjang yang disusun oleh ulangan dua pasangan unit molekul agarose dan agaropektin. Polisakarida ini bersifat hidrofilik, disebut hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan sebagai binder dan stabilizer. Agar memiliki kemampuan gel strength atau kekuatan gel.

Sifat rumput laut inilah yang membuat kandungan-kandungan nutrisi dalam pakan yang menggunakan tepung rumput laut tidak banyak menurun setelah direndam di dalam air selama 4 jam dan dapat mencegah terjadinya dehidrasi dan produk lebih konsisten. Menurut Murdinah (1989) pakan yang bermutu tinggi selain mempunyai stabilitas yang baik juga tidak mengalami penurunan nilai gizi yang terlalu tinggi.

Rumput laut *G. gigas* sebagai bahan perekat dalam pakan menunjukkan dispersi protein dan dispersi lemak terendah dibandingkan jenis rumput laut lainnya. Hal ini diduga hidrokoloid yang terkandung dalam rumput laut *G. gigas* lebih tinggi dibanding jenis rumput laut lainnya. Dengan demikian, memiliki kemampuan *melting* temperatur dan kekuatan gel lebih tinggi dibandingkan rumput laut lainnya, sehingga komposisi bahan-bahan dalam pakan tetap konsisten. Menurut Anggadiredja (2006) dalam senyawa agar, agarose dapat dipisahkan dari unit molekul agaropektin dengan muatan listrik mendekati netral. Oleh karena itu, senyawa ini memiliki kemampuan membentuk gel yang kuat.

Analisis Proksimat Pakan

Tabel 4. Data analisis proksimat

Komposisi	Perlakuan			
	A	B	C	D

Air (%)	10,31	9,69	10,69	9,53
Abu (%)	20,99	20,58	20,14	10,52
Lemak (%)	9,09	8,67	8,77	10,88
Protein (%)	34,73	36,64	37,97	34,41
Serat kasar (%)	5,97	5,24	5,14	1,58
BETN (%)	29,22	28,87	27,98	42,61
Energi (kkal.)	3700	3638	3803	4352

Keterangan : A = pakan dengan jenis perekat *E.denticulatum*, B = pakan dengan jenis perekat *G.gigas*, C = pakan dengan jenis perekat *K.alvarezii*, D sebagai pakan Kontrol (komersil).

Data analisis proksimat kandungan nutrisi pakan uji dengan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat dalam pakan disajikan pada Tabel. 4. Kandungan nutrisi semua pakan uji yang diamati mengandung persentase nutrien yang cukup seimbang sesuai kebutuhan udang windu.

KESIMPULAN

Uji fisik dan kimiawi pakan dengan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan pakan komersil. Jenis rumput laut *G.gigas* adalah jenis rumput laut terbaik sebagai bahan perekat dalam pakan udang windu. Hasil analisis proksimat menunjukkan kandungan nutrisi semua pakan uji berada dalam kisaran kebutuhan udang windu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Yeni Sapan Langi Alumni Tahun 2008 Program Studi. Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, FIKP, Unhas, Makassar yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alava, R. Veronica & C. Lim. 1982. **The Quantitative Dietary Protein Requirement.** *Environment. Aquaculture*, 30: 53 – 61.
- Anggadiredja. 2006. **Rumput Laut.** Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Balazs, G.H., E. Ross & C.C. Brooks.1973. **Preliminary Studies on the Preparation and Feeding of Crustacean Diets.** *Aquaculture*, 8: 755 – 766.
- Dominy, W.G. & C. Lim. 1991. **Performance of Binders in Pelleted Shrimp Diets.** Hal. 149 157. *Dalam: Proceeding of The Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop* (Edt: Akiyama, D.M. & Tan, R.K.H.). Thailand and Indonesia, September 19 – 25, 1991. American Soybean Association 541 Orchard Road # 11-03 Liat Towers Singapore 0923 Republic of Singapore.
- Gasperz, V. 1991. **Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi.** CV. Armico, Bandung.
- Harlim, T. 1989. **Pengaruh Sistem Pemeliharaan dan Sistem Panen Terhadap Kandungan Gel pada Beberapa Jenis Alga Laut Euchema dan Gracilaria.** Hal. 56-67. *Dalam: Rumput Laut* (Edt: Noor A., L.F. Wenno, N.N. Widyana & P.Budi). Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Meyer, S.P. & Z.P. Zein-Eldin. 1972. **Binders and Pellet Stability in Development of Crustacean Diets.** Reprinted from Proc. 3rd Ann. Work-shop-World Maricult. Soc., St. Petterburg, Florida. Jan. 26 – 28, 1972. Hal. 351 – 364.
- Mujiman, A. 2001. **Makanan Ikan.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murtidjo, B. A. 2001. **Pedoman Meramu Pakan Ikan.** Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Murdinah. 1989. **Studi Stabilitas dalam Air dan Daya Pikat Pakan Udang Bentuk Pellet.** *Jurnal Penelitian Pascapanen Perikanan*, 15: 29 – 36.
- Murdinah, T. Suwarno, Soekarta & P. Sumpeno. 1999. **Mempelajari Jenis Bahan Pemikat untuk Pakan Udang.** *Jurnal Penelitian Pascapanen Perikanan*, 70: 29 – 36.
- Poncomulyo, T. 2006. **Budidaya Pengolahan Rumput Laut.** Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Pujiastuti, S & Hatta, A. M. 1998. **Status Sumber Daya dan Kualitas Agar (*G. Latifolium*) di Indonesia**

Timur. Jurnal Kelautan. Universitas Hasanuddin Makassar.

Sumeru, S. U. & Anna S. 1992. **Pakan Udang Windu.** Penerbit Kanasius, Yogyakarta.

Syamsul, A. 2005. **Meramu Pakan Ikan.** Penerbit Swadaya, Jakarta.