

# Jurnal Rumput Laut Indonesia



Pusat Unggulan Ipteks  
Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUI-P2RL)  
Universitas Hasanuddin



## **SINOPSIS**

Jurnal Rumput Laut Indonesia merupakan jurnal yang diterbitkan oleh Pusat Unggulan Ipteks Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUI-P2RL) yang terdapat di Universitas Hasanuddin. Jurnal Rumput Laut Indonesia memuat tulisan hasil penelitian dan pengembangan yang terkait dengan aspek ilmu pengetahuan, teknologi, dan sosial yang berhubungan dengan rumput laut.

## **PENANGGUNG JAWAB**

Ketua PUI-P2RL Universitas Hasanuddin

## **DEWAN REDAKSI**

Dr. Inayah Yasir, M.Sc. (Ketua)

Andi Arjuna, S.Si., M.Na. Sc.T. Apt. (Sekretaris)

Prof. Dr. Ir. Joeharnani Tresnati, DEA. (Anggota)

Moh. Tauhid Umar, S.Pi., M.P (Anggota)

Raiz Karman, S.Pd. (Anggota)

## **DEWAN PENYUNTING**

Prof. Dr. Ir. Agus Heri Purnomo, M.Sc. (Ekonomi Sumberdaya)

Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA. (Ekologi)

Prof. Dr. Ir. Ekowati Chasanah, M.Sc. (Bioteknologi dan Pasca Panen)

Prof. Dr. Jana Tjahna Anggadiredja, M.S. (Teknologi Pangan dan Farmasi)

Prof. Dr. Ir. La Ode Muh. Aslan, M.Sc. (Budidaya Rumput Laut)

Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc (Pasca Panen)

Agung Sudariono, Ph.D. (Pakan Akuakultur)

Dr. Ir. Andi Parenrengi, M.Si. (Bioteknologi)

Asmi Citra Malina, S.Pi., M.Agr., Ph.D (Biotek)

Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc (Penyakit Rumput Laut)

Dr. Ir. St. Hidayah Triana, M.Si. (Rekayasa Genetika)

Dr. Lideman, S.Pi., M.Sc (Reproduksi Biologi)

## **ALAMAT REDAKSI:**

Jurnal Rumput Laut Indonesia, Pusat Unggulan Ipteks Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUI-P2RL) Universitas Hasanuddin.

Gedung Pusat Kegiatan Penelitian (PKP) Lantai V Kampus Unhas Tamalanrea Km. 10. Makassar 90245

Telepon : 085212108106

Email : jrli-p2rl@unhas.ac.id

Website : <http://journal.indoseaweedconsortium.or.id/>

## **SAMPUL DEPAN:**

Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* umur 30 hari di Unit Bisnis Pembibitan Rumput Laut PUI-P2RL-UNHAS (Foto: Ermina Pakki)

## Pengaruh Berbagai Dosis Rumput Laut *Gracilaria gigas* Terfermentasi Terhadap Kualitas Pakan dan Respon Kepiting Bakau *Scylla olivacea*

Different Dosage of Fermented *Gracilaria gigas* to the Quality of Feed and the Response of Mudcrab *Scylla olivacea*

Nur Astuti<sup>1</sup>, Siti Aslamyah<sup>1,2</sup>, Yushinta Fujaya<sup>1</sup>

Diterima: 14 Juli 2016

Disetujui: 02 Agustus 2016

### ABSTRACT

In artificial feed formula, the problem faced in previous studies was the feed overly hard, until the crab did not favor it. One of the efforts that can be done to overcome the strong feed was, through the fermentation process. This research aimed at increasing the dose of fermentation seaweed uses into the feed, where could produce the quality of the feed and the mud crab response. The research was done by using the Complete Random Design (CRD) with four treatment and three replicates. The treatment different were based on the fermented seaweed concentration in the feed which are A, B, C, dan D contained 9%, 14%, 19%, and 24% consecutively). The mud crab with the width  $70 \pm 3.74$  mm and weight  $71 \pm 7.71$  g. was kept individually in a crab box with the size  $21 \times 15.8$  cm, where it was put closely with depth  $\pm 100$  cm. The result shows that, the disintegration ranged of physical quality of feed is 21.3-48.35 hours, dispersion of solids 1.4-12.4%, hardness level 75-89%, and sinking rate ranged 5.57-18.31 minutes. The result of proximate analysis shows that the water's content ranged 9.69-10.16%, ash 12.17-13.97%, protein 31.64-32.18, fat 7.02-7.30%, crude fiber 7.25-8.02%, NFE (Nitrogen-Free Extract) 39.29-41.15%. The result of Mud crab response with various concentration of seaweed *Gracilaria gigas* fermentation that it has no effect towards each of the treatments, Molting percentage ranged  $20.00 \pm 7.00\%$  up to  $38.00 \pm 13.61\%$ , the absolute growth of molting crab with the weight  $17.37 \pm 6.23 - 25.04 \pm 8.12$  (g) and with a carapace widths  $9.47 \pm 2.51 - 11.60 \pm 2.78$  (mm) meanwhile the growth of mud crab (not molting) with weight  $11.26 \pm 1.26 - 11.71 \pm 1.55$  g and carapace width growth of ranged  $1.46 \pm 0.30 - 0.30 \pm 2.22$  mm, and feed efficiency ranged  $23.95 \pm 4.08 - 41.08 \pm 10.28\%$ . In conclusion, using of seaweed fermentation in artificial feed on mud crabs gives the relative similar results towards each of the treatments.

Keywords: Fermentation, mud crab, artificial feed, seaweed, *Gracilaria gigas*.

### PENDAHULUAN

Pada kegiatan budidaya kepiting bakau *Scylla olivacea*, hal yang menunjang keberhasilan dari kegiatan pembudidayaan adalah pakan. Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan budidaya karena merupakan faktor penentu pada pertumbuhan dan molting kepiting bakau. Menurut Aslamyah & Fujaya (2013) bahwa pakan dipergunakan untuk reproduksi, pertumbuhan dan aktivitas fisiologis selama molting sehingga memerlukan energi yang cukup.

Pakan yang sering digunakan dalam pembudidayaan kepiting bakau adalah ikan rucah, yang ketersediannya masih bergantung pada musim sehingga diperlukan pakan buatan. Namun demikian, pakan buatan khusus kepiting belum tersedia di pasaran. Menurut Aslamyah & Fujaya (2010) penelitian terdahulu berhasil mendapatkan formulasi pakan buatan khusus kepiting dengan tingkat *water stability* yang tinggi. Permasalahan yang dihadapi dalam formulasi pakan buatan adalah tekstur pakan terlalu keras sehingga tidak terlalu disukai oleh kepiting, oleh karena itu perlu modifikasi formulasi pakan.

Bahan pakan yang dapat dipertimbangkan sebagai sumber karbohidrat sekaligus juga sebagai binder adalah rumput laut.

Menurut Saade *et al.* (2011) rumput laut dapat menjadi bahan pakan perekat sekaligus mengandung nutrisi yang cukup tinggi sebagai sumber karbohidrat dalam formulasi pakan *krustasea*. Hasil penelitian Ma'ruf *et al.* (2013) menyatakan komposisi proksimat rumput laut *Gracilaria* sp. dalam berat kering yaitu protein 4,6%, lemak 3,3%, abu 19,5%, karbohidrat 72,4%, serat kasar 8,7%, dan air (berat basah) 80,7%. Hasil penelitian Gustina (2015) menggunakan tepung *G. gigas* tanpa fermentasi sebagai binder dalam pakan buatan, memberikan respon terhadap persentase molting kepiting bakau. Pakan yang mengandung binder *G. gigas* terbaik 9% ( $77,67 \pm 23,87\%$ ), dan yang terendah 24% ( $20,00 \pm 7,00\%$ ).

Rumput laut adalah bahan nabati yang terbungkus oleh dinding sel (Alamsjah *et al.*, 2011). Rumput laut sebagai sumber karbohidrat dan binder tidak dapat dimanfaatkan lebih besar karena daya rekat terlalu tinggi, terbungkus oleh dinding sel sehingga tidak mudah dicerna. Maka digunakan sebagai pakan dengan dosis maksimal 9%. Penggunaan yang terlalu tinggi menyebabkan pakan terlalu keras (gel tinggi) sehingga kurang disukai kepiting.

Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mencoba melakukan fermentasi terhadap

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, FIKP Unhas

<sup>2</sup>PUI-P2RL Universitas Hasanuddin

rumput laut yang akan digunakan. Pemanfaatan *Rhizopus* sp., *Saccharomyces* sp., dan *Bacillus* sp. sebagai fermentor untuk meningkatkan kualitas tepung rumput laut dilaporkan oleh Aslamyah (2015). Penelitian tersebut menunjukkan bahan pakan yang mengandung ikatan nutrien yang sulit dicerna seperti serat kasar dapat disederhanakan dengan fermentasi. Penggunaan rumput laut sebagai sumber karbohidrat dan binder dalam pakan diharapkan dapat ditingkatkan dalam komposisi bahan pakan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2015, di Tambak Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Bojo, Kecamatan Kupa, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepiting bakau *Scylla olivacea* ukuran berat kepiting uji  $71 \pm 7,71$  g dengan lebar karapas  $70 \pm 3,47$  mm. Hewan uji yang diteliti berjumlah 180 ekor, masing-masing 15 ekor per ulangan. Kepiting uji diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan.

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan berbentuk pellet yang diformulasikan dengan berbagai konsentrasi *G. gigas* fermentasi sebagai sumber karbohidrat dan binder. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan campuran *Bacillus* sp., *Rhizopus* sp., dan *Saccharomyces* sp. yang diinokulasi dengan tepung rumput laut *G. gigas* selanjutnya diinkubasi selama 72 jam.

Pemeliharaan dilakukan secara individu dalam *crabs box* dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi masing-masing adalah  $21 \times 15 \times 8$  cm. *Crabs box* yang digunakan berjumlah 180 buah yang disusun berdekatan dalam tambak air payau dengan kedalaman  $\pm 100$  cm. *Crabs box* diletakkan pada rakit yang terbuat dari pipa paralon diameter sepuluh cm pada bagian dasar dilapisi dengan waring yang berdiameter satu inci.

Kepiting yang diuji terlebih dahulu dilakukan penimbangan bobot awal dengan menggunakan timbangan elektrik dan pengukuran lebar karapas dengan menggunakan mistar geser. Sebelum diberi perlakuan, dilakukan aklimatisasi selama enam hari dengan kondisi lingkungan penelitian dan pakan uji. Kepiting yang telah lolos sortir dijadikan sampel kemudian disuntik dengan larutan ekstrak bayam (*vitomolt*). Setelah itu, kepiting uji tersebut diberi label dengan menggunakan *tagging* pada bagian penutup *crab box* untuk memudahkan dalam pengamatan dan dimasukkan dalam *crabs box*. Pemberian pakan buatan sebanyak 4,0% dari bobot tubuh setiap dua hari pada sore hari. Pakan yang tidak termakan di ambil lalu dikeringkan dan ditimbang bobotnya.

Pengamatan secara visual dilakukan setiap hari untuk mengontrol perkembangan kepiting uji setelah pemberian pakan sampai kepiting uji mengalami molting. Satu jam setelah terjadi molting, dilakukan pengambilan data dengan menimbang dan mengukur lebar karapas kepiting uji.

Pergantian air dilakukan setiap hari mengikuti ketinggian pasang surut. Pengukuran kualitas air dilakukan selama pemeliharaan kepiting meliputi suhu salinitas, pH, dan DO. Suhu diukur menggunakan *thermometer*, salinitas dengan *handrefractometer*, pH menggunakan pH meter, dan DO dengan DO meter.

Penelitian didesain dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan setiap perlakuan masing-masing mempunyai tiga ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri atas 12 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji yaitu berbagai konsentrasi rumput laut *G. gigas* fermentasi dalam formulasi pakan buatan, yaitu: A=9 %; B = 14 %; C = 19 %; D = 24 %

Parameter yang diamati adalah kualitas pakan dan respon kepiting bakau *Scylla olivacea*. Pada kualitas pakan terdiri atas uji fisik dan uji kimiawi, sedangkan pada respon kepiting bakau *Scylla olivacea* adalah persentase molting dan mortalitas, pertumbuhan mutlak, dan efisiensi pakan.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kualitas pakan yang meliputi uji fisik dan uji kimia. Pada uji fisik, parameter yang diamati adalah stabilitas pakan dalam air, tingkat kekerasan, dan kecepatan tenggelam

### Stabilitas Pakan dalam Air (*Water Stability*)

Uji kecepatan pecah dilakukan dengan cara mengukur berapa lama waktu sampai pakan hancur di dalam air dan diamati secara manual. Pakan sebanyak sepuluh butir dimasukkan kedalam beaker gelas yang berisi air. Pengamatan dilakukan setiap lima menit untuk mengetahui pakan sudah lembek atau belum. Pengamatan dilanjutkan sampai pakan pecah/hancur.

Uji dispersi padatan dalam air dilakukan dengan pakan sebanyak 5,0 g pellet dimasukkan kedalam kain kasa yang berukuran  $10 \times 10 \times 10$  cm dengan pori-pori sekitar  $1,0 \times 1,0$  mm, yang telah diketahui beratnya. Kemudian merendam kotak kasa kedalam akuarium yang berisi air salinitas 20 permil, dilakukan aerasi serta mengukur suhunya. Setelah satu sampai empat jam pellet yang masih tersangkut dalam kotak kasa dikeringkan beserta kotak kasa dalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama sepuluh jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang sampai berat konstan. Untuk mengetahui berat kering dikonversikan terhadap kadar airnya.

**Tingkat Kekerasan**

Uji tingkat kekerasan dilakukan dengan menggunakan beban anak timbangan 500g. Anak timbangan dijatuhkan ke pakan (bobot 1,0 gr) melalui sebatang pipa PVC berdiameter hampir sama dengan diameter anak timbangan dari ketinggian 1m atau sama panjang pipa PVC. Agar semua mendapatkan beban yang sama maka pakan uji diatur rata di bagian bawah mulut PVC. Tingkat kekerasan dihitung dalam persentase pakan yang tidak hancur atau pakan yang berada diayakan 0,5 mm. Tingkat kekerasan pakan dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Tingkat kekerasan (\%)} = \frac{B_u}{B_T} \times 100\%$$

Ket.  
Bu: bobot pakan uji yang tetap utuh  
Bt: bobot total pakan uji

**Kecepatan Tenggelam.**

Kecepatan tenggelam pelet uji diukur dengan menjatuhkan lima butir pelet ke gelas ukur berisi air setinggi 20 cm. Waktu yang dibutuhkan pelet uji dari permukaan air hingga ke dasar gelas ukur dihitung sebagai kecepatan tenggelam (menit).

**Respon Kepiting Bakau**

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah persentase kepiting yang mengalami molting, pertumbuhan mutlak dan mortalitas kepiting.

Persentase molting dihitung berdasarkan rumus:

$$M = \frac{M_T}{M_0} \times 100\%$$

Ket.:  
M : persentase molting  
M<sub>t</sub>: jumlah kepiting molting  
M<sub>0</sub>: jumlah awal kepiting

Pertumbuhan mutlak dihitung berdasarkan rumus pertumbuhan setelah kepiting molting.

$$PM = W_m - W_0$$

Ket.:  
PM = pertumbuhan mutlak (g)  
W<sub>m</sub> = berat setelah molting (g)  
W<sub>0</sub> = berat awal kepiting (g)

Pertumbuhan diukur dengan melakukan penimbangan bobot kepiting uji pada awal dan satu jam setelah terjadi molting. Kepiting yang tidak mengalami molting juga ditimbang untuk menentukan berat awal dan berat akhirnya.

Mortalitas dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Ket.  
N<sub>t</sub> : jumlah kepiting yang mati selama penelitian  
N<sub>0</sub>: jumlah awal kepiting

**Efisiensi Pakan**

Efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$EF = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100$$

Ket.  
EF: Efisiensi pakan  
W<sub>t</sub>: Berat hewan uji pada awal penelitian  
W<sub>0</sub>: Berat hewan uji pada akhir penelitian  
F : Jumlah pakan yang dikonsumsi

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kualitas Pakan**

**Uji Fisik**

Data uji fisik kualitas pakan kepiting bakau yang mendapatkan perlakuan berbagai konsentrasi rumput laut *G. gigas* fermentasi setiap perlakuan dan data rata-ratanya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata parameter uji fisik pakan terfermentasi dengan berbagai konsentrasi *G. gigas*

Parameter	Pakan Formulasi			
	A (9%)	B (14%)	C (19%)	D (24%)
Kecepatan Pecah (jam)	21'3	26'15	23'11	48'35
Dispersi Padatan (%)	1,4	8	3	12,4
Tingkat Kekerasan (%)	81	75	82,5	89
Kecepatan Tenggelam (menit)	5''57	12''5	14''45	18''31

Sifat fisik pakan yang meliputi kecepatan pecah, dispersi padatan, tingkat kekerasan dan kecepatan tenggelam memperlihatkan perbedaan antara formulasi pakan yang berbeda (Tabel 1). Terjadinya perbedaan waktu disebabkan karena adanya dosis bahan pengikat yang berbeda setiap perlakuan. Diduga semakin tinggi dosis *G. gigas* maka semakin meningkat kualitas fisik pellet.

Hasil penelitian ini menghasilkan kecepatan pecah, dispersi padatan, tingkat kekerasan, dan kecepatan tenggelam yang relatif sama dengan hasil penelitian Rahma (2015) yang menggunakan *pollard*. Namun lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Saade *et al.* (2010a), yang menggunakan rumput laut *G. gigas* tanpa fermentasi, dengan dosis terbaiknya 9% dan menghasilkan kecepatan pecah 33,33-55,00 menit, dispersi padatan 18,16-18,22%,

tingkat kekerasan 68,17-92,77%, dan kecepatan tenggelam 3,98-4,96 menit.

Parameter kecepatan pecah berkisar 21'3-48'35 jam lebih lambat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan pakan tanpa fermentasi berkisar 22'67-24'17 jam. Perbedaan kecepatan pecah ini diduga disebabkan adanya kandungan konsentrasi rumput laut dalam pakan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Aslamyiah & Fujaya (2010) bahwa pakan buatan yang memiliki *water stability* yang tinggi, memiliki tekstur yang kompak dan tahan terendam di dalam air selama 24 jam. Didukung pendapat Saade & Aslamyiah (2009) *G. gigas* memiliki kandungan agar yang tinggi berfungsi sebagai bahan perekat dan tekstur pakan menjadi kompak, sehingga menyebabkan bahan baku penyusun pakan tidak lepas.

Dispersi padatan berkisar antara 1,4-12,4% hasil ini menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi rumput laut fermentasi maka semakin tinggi tingkat dispersi padatannya. Terjadinya perbedaan tingkat dispersi padatannya karena konsentrasi rumput laut yang berbeda dari setiap perlakuan. Pakan perlakuan A, B, C memiliki tingkat dispersi yang lebih baik dibandingkan pakan D. Dispersi padatan ini terjadi karena lepasnya partikel pakan selama direndam di dalam air. Robinettie (1976) menyatakan bahwa pakan dengan tingkat stabilitas yang baik memiliki nilai dispersi padatan tidak lebih dari 10%.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kekerasan pakan berkisar 75-89% lebih rendah dari penelitian Gustina (2015) tanpa fermentasi berkisar 90,00-96,00%. Menurut Aslamyiah (2015), bahan pakan yang mengandung ikatan nutrien yang sulit dicerna seperti serat kasar dapat disederhanakan dengan proses fermentasi. Perbedaan tingkat kekerasan disebabkan konsentrasi rumput laut *G. gigas* fermentasi yang berbeda dari setiap perlakuan. Pada pakan perlakuan D tingkat kekerasan yang tinggi, disebabkan karena pakan D mengandung rumput laut paling banyak karena selain sebagai sumber karbohidrat rumput laut dapat digunakan untuk binder sehingga memiliki tingkat kekerasan yang tinggi. Semakin tinggi kandungan bahan perekat rumput laut, semakin meningkat senyawa hidrokoloid dalam pakan. Adanya senyawa hidrokoloid yang berfungsi sebagai pembentuk gel, penstabil, pengemulsi, dan pensuspensi (Saade & Aslamyiah, 2009).

Kecepatan tenggelam berkisar antara 5,57-18,31 menit. Semakin tinggi konsentrasi rumput laut fermentasi dalam pakan, maka semakin tinggi nilai kecepatan tenggelam pakan. Terjadinya perbedaan tingkat kecepatan tenggelam pakan karena kandungan konsentrasi rumput laut *G. gigas* dalam pakan yang berbeda. Pada parameter ini pakan A (9%) memiliki tingkat kecepatan tenggelam lebih baik

dibandingkan dengan pakan perlakuan B (14%), C (19%), dan D (24%), karena mengingat sifat biologis kepiting mencari makanan di dasar perairan sehingga kepiting lebih cepat memanfaatkan pakan. Oleh sebab itu dibutuhkan pakan yang cepat tenggelam, hal ini didukung Saade *et al.* (2010b) bahwa pakan krustase semakin cepat sampai ke dasar perairan atau wadah pemeliharaan semakin baik. Kecepatan tenggelam pakan berkaitan dengan tingkat kecepatan absorbs pakan di dalam air ditentukan oleh karakteristik bahan pengikat yang digunakan.

### Uji Kimia

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

Data hasil analisis proksimat pakan dengan berbagai konsentrasi rumput laut *G. gigas* fermentasi dalam pakan dan nilai rata-ratanya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata analisis proksimat pakan pada setiap perlakuan

Komposisi (%)	Pakan Formulasi			
	A (9%)	B (14%)	C (19%)	D (24%)
Air	9,69	10,16	8,73	10,11
Abu	13,97	13,38	12,76	12,17
Protein	32,18	32,03	31,83	31,64
Lemak	7,30	7,21	7,12	7,02
Serat Kasar	7,25	7,47	7,76	8,02
BETN	39,29	39,91	40,53	41,15
DE (kkal/kg.)*	2701,6943	2702,799	2703,903	2705,007

Ket. BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Hasil analisis proksimat pakan kepiting bakau menunjukkan bahwa tepung rumput laut fermentasi dengan penambahan *Bacillus* sp., *Rhizopus* sp., dan *Saccharomyces* sp., menghasilkan kandungan air 9,69-10,16%, abu 12,17-13,97%, protein 31,64-32,18%, lemak 7,02-7,30%, serat kasar 7,25-8,02%, dan BETN 39,29-41,15% yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Gustina (2015). Tepung rumput laut tanpa fermentasi yang menghasilkan protein berkisar 24,71-27,48%, BETN 29,57%-35,20%, Air 11,81-13,41%, Abu 10,40-11,67%, Lemak 1,05-2,59%, dan Serat kasar 12,71-16,97%. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi yang digunakan layak dijadikan sebagai alternatif bahan baku dalam pakan buatan, dengan kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan kepiting bakau. Menurut Anderson *et al.* (2004), Kisaran komposisi nutrien dalam pakan kepiting adalah protein 34-54%, lemak 4,8-10,8%, serat 2,1-4,3%, BETN 18,7-42,5%, abu 0,6-22%.

Tingginya hasil analisis proksimat penelitian ini jika dibandingkan dengan pakan tanpa fermentasi diduga adanya kehadiran enzim yang dihasilkan

oleh mikroorganismenya. Hal ini didukung Aslamyiah (2015) peningkatan kadar protein dan BETN rumput laut yang difermentasi dengan berbagai fermentor disebabkan kerja enzimatis oleh fermentor dan adanya penambahan protein yang terdapat dalam sel fermentor. Menurut Poesponegoro *dalam* Amri (2007) hasil fermentasi mempunyai nilai gizi yang tinggi yaitu mengubah makanan yang mengandung lemak, protein, dan karbohidrat yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna dan menghasilkan aroma yang khas. Selanjutnya hasil penelitian Islamiyati *et al.* (2010) menunjukkan bahwa semakin tinggi level ragi tempe yang diberikan, semakin tinggi pula kandungan BETN pada proses fermentasi mikroba dapat memecah komponen kompleks menjadi yang lebih sederhana.

Berdasarkan Tabel 2, kisaran nutrisi protein (31,64-32,18%) dan serat kasar (7,25-8,02%) layak untuk kebutuhan optimum kepiting bakau yang direkomendasikan oleh Aslamyiah & Fujaya (2010) dengan hasil penelitian pakan mengandung kadar protein 30,62% memberikan hasil terbaik terhadap molting kepiting bakau. Dengan demikian, Protein dalam pakan diharapkan efektif digunakan untuk pertumbuhan. Menurut Aslamyiah & Fujaya (2009) mengemukakan bahwa walaupun kadar protein dalam pakan rendah, dengan imbalan kadar nutrisi yang lain dan diperkaya dengan ekstrak bayam (*vitomolt*) yang mengandung *fitoekdisteroide* diharapkan memberikan respon tingkat pertumbuhan dan molting yang sama dengan jenis pakan uji lainnya.

**Respon Kepiting Bakau**

**Persentase Molting**

Data persentase molting kepiting bakau yang mendapatkan perlakuan berbagai konsentrasi *G.gigas* fermentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase molting kepiting bakau pada setiap perlakuan

Konsentrasi Tepung Rumput Laut Fermentasi (%)	Molting (%)
A (9%)	20,00±7,00 <sup>a</sup>
B (14%)	20,00±7,00 <sup>a</sup>
C (19%)	38,00±13,61 <sup>a</sup>
D (24%)	16,00±4,04 <sup>a</sup>

Ket.: Tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut *G.gigas* fermentasi dalam pakan tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap persentase molting kepiting bakau. Hasil uji ini menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase molting. Hal ini dikarenakan konsentrasi tepung rumput fermentasi memiliki kualitas yang sama

sehingga kualitas kimia dalam pakan pada setiap perlakuan masih dalam kisaran yang layak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi kepiting bakau. Kadar protein (31,64-32,18%) dalam pakan berada pada kisaran yang optimal kebutuhan protein untuk kepiting bakau. Kadar protein optimal masih dapat memenuhi kebutuhan kepiting, yang diduga karena kehadiran ekstrak bayam (*vitomolt*) pada kepiting yang dapat mengimbangi kadar nutrisi pakan.

Ekstrak bayam adalah stimulan molting yang mengandung hormon molting (*fitoekdisteroide*). Kadar protein 30,62% dan karbohidrat 49,13% yang diperkaya dengan ekstrak bayam, menunjukkan hasil terbaik dalam menginduksi molting kepiting bakau (Aslamyiah, 2010). Bahkan kadar protein terendah 30,62%, dapat memberikan persentase molting terbaik. Fujaya & Trijuno (2007) mengemukakan bahwa penyuntikan ekstrak bayam pada kepiting dapat mempercepat dan menyerentakkan molting, tidak menyebabkan kematian. Pertumbuhan kepiting yang mendapat aplikasi ekstrak bayam lebih besar dibandingkan tanpa aplikasi ekstrak bayam.

**Pertumbuhan Mutlak**

Data rata-rata pertumbuhan mutlak kepiting bakau yang molting (Tabel 4) dan tidak molting (Tabel 5) memperlihatkan tidak ada beda nyata bobot mutlak kepiting baik yang molting maupun yang tidak molting.

Tabel 4. Rata-rata pertumbuhan mutlak kepiting molting pada setiap perlakuan

Konsentrasi tepung rumput laut fermentasi (%)	Pertumbuhan Mutlak ± SD	
	Bobot (g)	Lebar Karapas (mm)
A (9%)	21,41±3,12 <sup>a</sup>	9,47±2,51 <sup>a</sup>
B (14%)	25,04±8,12 <sup>a</sup>	11,43±1,71 <sup>a</sup>
C (19%)	23,43±6,64 <sup>a</sup>	11,60±2,78 <sup>a</sup>
D (24%)	17,37±6,23 <sup>a</sup>	9,56±1,39 <sup>a</sup>

Ket. Tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ )

Kisaran pertumbuhan mutlak kepiting molting 9,47-11,60mm dan bobot tubuh 16,87-24,33g, sedangkan kepiting yang tidak molting 1,46-2,22mm dan bobot tubuh 11,26-11,71g. Tidak berbedanya pertumbuhan bobot mutlak dan lebar karapas pada setiap perlakuan, diduga karena kualitas kimia dalam pakan uji masih dalam kisaran yang layak.

Hasil penelitian menunjukkan, pertumbuhan mutlak lebih tinggi dibanding penelitian yang dilakukan Aslamyiah & Fujaya (2010) dengan bobot berkisar antara 19,50-23,58g dan lebar karapas berkisar 6,94-7,84mm. Meskipun begitu, nilai ini masih lebih rendah dari hasil penelitian Gustina (2015) yang menggunakan pakan tanpa fermentasi, dan menghasilkan pertumbuhan mutlak 10,69 mm

sampai 16,03 mm untuk pertumbuhan karapas dan 24,86 sampai 26,53g untuk pertumbuhan bobot.

Tabel 5. Rata-rata pertumbuhan mutlak kepiting tidak molting pada setiap perlakuan

Konsentrasi tepung rumput laut fermentasi (%)	Pertumbuhan Mutlak ± SD	
	Bobot (g)	Lebar Karapas (mm)
A (9%)	11,52±2,22 <sup>a</sup>	1,46±0,30 <sup>a</sup>
B (14%)	11,48±1,45 <sup>a</sup>	2,22±0,55 <sup>a</sup>
C (19%)	11,71±1,55 <sup>a</sup>	1,49±0,37 <sup>a</sup>
D (24%)	11,26±1,34 <sup>a</sup>	2,22±0,04 <sup>a</sup>

Ket. Tidak berpengaruh nyata (p > 0,05)

Perbedaan pertumbuhan mutlak ini diduga disebabkan oleh perbedaan persentase molting. Pada penelitian ini, molting lebih lambat dari penelitian sebelumnya. Selain itu, adanya proses fermentasi pada tepung rumput laut menurut Poesponegoro dalam Amri (2007) menyebabkan nilai gizi yang tinggi pada pakan karena fermentasi mengubah makanan yang mengandung lemak, protein, dan karbohidrat yang sulit dicerna, menjadi mudah dicerna dan menghasilkan aroma yang khas. Selain itu, adanya kontribusi enzim ekstraseluler yang berbeda yang dikeluarkan oleh masing-masing mikroorganisme yang melakukan fermentasi.

Hasil analisis proksimat kadar protein berkisar 31,64-32,18%, karbohidrat 39,29-41,15% dan serat kasar 7,25-8,02%. Diharapkan kadar protein dan karbohidrat yang tinggi dapat memenuhi kebutuhan energi kepiting bakau Adanya *fitoekdisteroide* menyebabkan pembentukan protein tubuh tetap tinggi. Menurut Fujaya *et al.* (2011), peranan *fitoekdisteroide* yang terdapat dalam vitomolt meningkatkan sintesis protein, sehingga menyebabkan pertumbuhan jaringan tubuh terjadi lebih cepat sehingga lebih cepat besar dan merangsang molting.

### Konsumsi dan Efisiensi Pakan

Konsumsi pakan pada berbagai perlakuan berkisar antara 71,11-83,50gr, dengan efisiensi pakan 20,67-35,47%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dari tepung rumput laut *G. gigas* terfermentasi dengan berbagai konsentrasi, tidak berpengaruh nyata (p>0,05) terhadap konsumsi dan efisiensi pakan kepiting bakau.

Data konsumsi dan efisiensi pakan menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung rumput laut fermentasi tidak mempengaruhi efisiensi pakan kepiting bakau, hal ini diduga kualitas kimia dalam pakan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi kepiting bakau dengan kisaran yang masih layak. Menurut Mudjiman (2007), dosis bahan baku pakan sangat menentukan nilai kandungan nutrisi yang terkandung

dalam pakan yang akan dikonsumsi oleh kultivan.

Tabel 6. Rata-rata konsumsi dan efisiensi pakan kepiting bakau pada setiap perlakuan

Konsentrasi tepung rumput laut fermentasi (%)	Konsumsi Pakan (g)	Efisiensi Pakan (%)
A (9%)	83,50±3,14 <sup>a</sup>	23,95±4,08 <sup>a</sup>
B (14%)	72,27±18,62 <sup>a</sup>	41,08±10,28 <sup>a</sup>
C (19%)	76,78±14,34 <sup>a</sup>	35,60±10,92 <sup>a</sup>
D (24%)	71,11±10,61 <sup>a</sup>	29,08±3,70 <sup>a</sup>

Ket. Tidak berpengaruh nyata (p > 0,05)

Nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan karena semakin tinggi laju pertumbuhan, maka semakin besar penambahan bobot tubuh dan semakin besar nilai efisiensi pakan. Hasil penelitian ini menghasilkan efisiensi pakan berkisar 17,46-25,04%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Gustina (2015), namun relatif lebih rendah dari hasil penelitian Warasto *et al.* (2013), yang menggunakan tepung kiambang terfermentasi (16,55-69,54%), maupun hasil penelitian Bakhtiar (2002) yang menggunakan daun santet yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus*.

### Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi suhu, salinitas, DO, dan pH. Kisaran nilai parameter kualitas air kepiting bakau yang dipelihara pada media pemeliharaan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa suhu selama penelitian berkisar 28°C-33°C. Suhu tersebut masih dalam batas toleransi kehidupan kepiting bakau, namun pada umumnya kepiting bakau dapat tumbuh optimal pada suhu 25°C-35°C, sehingga laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai pada batas tertentu.

Kisaran salinitas yang diperoleh selama penelitian yaitu 25-40 ppt, kisaran tersebut masih mendukung kehidupan kepiting bakau. Salinitas optimum untuk pemeliharaan kepiting bakau adalah 15-30 ppt (Fujaya *et al.*, 2012). Salinitas yang tidak optimal berpengaruh terhadap pertumbuhan kepiting.

Rangka & Sulaeman (2010) menyatakan, bahwa salinitas yang tidak optimal menyebabkan kepiting harus beradaptasi melalui proses osmoregulasi. Akibatnya, energi yang diperoleh dari hasil metabolisme dalam tubuh yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan, akan berkurang atau habis, sehingga menyebabkan pertumbuhan kepiting cangkang lunak terhambat.

Tingkat keasaman (pH) yang diperoleh selama penelitian berkisar 7,0-7,8. Kisaran ini tergolong sangat layak untuk kehidupan kepiting bakau (Christensen *et al.*, 2005).

Tabel 7. Kisaran nilai kualitas media pemeliharaan selama penelitian

Parameter	Kisaran	Alat Ukur
Suhu	28-33	Termometer
Salinitas	25-40	Refraktometer
DO	1,6-7,6	DO Meter
pH	7,0-7,8	pH Meter

Kisaran oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian adalah 1,6-7,6 ppm. Menurut Fujaya *et al.* (2012) DO sebaiknya diatas 5,0 ppm untuk keberhasilan molting dan kelangsungan hidup kepiting.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Tepung rumput laut *G.gigas* yang difermentasi dengan konsentrasi pakan masih memenuhi kualitas fisik yaitu kecepatan pecah 21,3-48,35 jam, dispersi padatan 1,4-12,4%, tingkat kekerasan 75-89%, dan kecepatan tenggelam 5,57-18,31 menit dan kimiawi pakan seperti air 9,69-10,16%, abu 12,17-13,97%, protein 31,64-32,18%, lemak 7,02-7,30%, serat kasar 7,25-8,02%, dan BETN 39,29-41,15% yang layak untuk kebutuhan nutrisi kepiting bakau. Hasil pengujian parameter respon kepiting bakau dengan pemberian berbagai konsentrasi tepung rumput laut fermentasi memberikan hasil yang relatif sama.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Ambo Tuwo dan Dr. Inayah Yasir atas saran dan tanggapannya terhadap naskah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Alamsjah, M.A., R.F. Cristiana & S. Subekti. 2011. Pengaruh Fermentasi Limbah Rumput Laut *Gracilaria* sp. dengan *Bacillus subtilis* Terhadap Populasi Plankton Chlorophyceae. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2 (3): 203-213.

Amri, M. 2007. Pengaruh Bungkil Inti Sawit Fermentasi dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 9 (1): 71-76.

Anderson, A., P. Mather & Richardson. 2004. Nutrition of the Mud Crab *Scylla serrata* (Forsk.). *Proceeding of Mud Crab Aquaculture in Australia and Southeast Asia*, pp. 57-59.

Aslamyah, S. & Y. Fujaya. 2009. Formulasi Pakan Buatan Khusus Kepiting yang Berkualitas Murah dan Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains dan Teknologi, Seri Ilmu-Ilmu Pertanian*, 9 (2) 133-141.

Aslamyah, S. 2010a. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) yang Diberi Hormon Metyltestosteron pada Pakan Dengan Kadar Protein Berbeda. *Jurnal Peternakan Universitas Hasanuddin*, 8(2): 56-69.

Aslamyah, S. & Y.Fujaya. 2010. Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya Ekstrak Bayam. *Indonesian Journal of Marine Science*, 15(3): 170-178.

Aslamyah, S. & Y. Fujaya. 2013. *Laju Pengosongan Lambung, Komposisi Kimia Tubuh, Glikogen Hati dan Otot, Molting, dan Pertumbuhan Kepiting bakau pada Berbagai Persentase Pemberian Pakan dalam Budi-daya Kepiting Cangkang Lunak*. LP2M. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Aslamyah, S. 2015. *Diversifikasi Rumput Laut Fermentasi sebagai Sumber Karbohidrat dan Binder dalam Pakan Buatan Murah dan Ramah Lingkungan untuk Mendukung Intensifikasi Budidaya Ikan Bandeng di Sulawesi Selatan*. LP2M Universitas Hasanuddin, Makassar.

Bakhtiar, A. 2002. Pengaruh Daun Sente (*Alocasia macrorrhiza* (L) Schott) yang Difermentasi *Rhizopus oligosporus* sebagai Bahan Substitusi Tepung Bungkil Kedelai Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*, Lac). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Christensen, S.M., D.J. Macintosh & N.T. Phuong. 2005. Pond Production of The Mud Crab *Scylla paramamosain* (Estampador) and *S. olivacea* (Herbst) in the Mekong Delta, Using Two Different Supplementary Diets. *Aqua. Res*, (35): 1013-1024.

Fujaya, Y. & D.D. Trijuno. 2007. *Profil Hormon Ekdisteroid dalam Hemolimf Kepiting Bakau (Scylla olivaceous Herbst 1796) Selama Periode Molting dan Pematangan Gonad*. LP2M. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Fujaya, Y., S. Aslamyah & Z. Usman. 2011. Respon Molting, Pertumbuhan, dan Mortalitas Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang

- Disuplementasi Vitomolt Melalui Injeksi dan Pakan Buatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 16(4): 211-218.
- Fujaya, Y., S. Aslamyah, L. Fudjaja & N. Alam. 2012. *Budidaya dan Bisnis Kepiting Lunak Stimulasi Molting dengan Ekstrak Bayam*. Brillan Internasional, Surabaya.
- Gustina. 2015. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Gracilaria gigas*) sebagai Sumber Karbohidrat dan Binder dalam Pakan Terhadap Kualitas Pakan dan Respon Kepiting Bakau (*Scylla* sp.). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Islamiyati, R., Jamila & A.R. Hidayat. 2010. *Nilai Nutrisi Ampas Tahu yang Difermentasi dengan Berbagai Level Ragi Tempe*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ma'aruf, W.F., R. Ibrahim, E. N. Dewi, E. Susanto & U. Amalia. 2013. Profil Rumput Laut *Caulerpa racemosa* dan *Gracilaria verrucosa* Sebagai Edible Food. *Jurnal Saintek Perikanan*, (9)1: 68-74.
- Mudjiman, A. 2007. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rangka, N.A. & Sulaeman. 2010. Pemacuan Pergantian kulit Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Melalui Manipulasi Lingkungan untuk Menghasilkan Kepiting Lunak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan dan Budidaya Air Payau, Maros.
- Rahmah, S. 2015. Pengaruh Konsentrasi Pollard Sebagai Sumber Karbohidrat dan Binder Dalam Pakan Terhadap Kualitas Pakan dan Respon Kepiting Bakau (*Scylla* sp.). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Robinette, H.R. 1976. Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus* R.). *Frog. Fish Culture*, 38 (1): 26-29.
- Saade, E. & S. Aslamyah. 2009. Uji Fisik dan Kimiawi Pakan Buatan untuk Udang Windu *Penaeus monodon* Fab. yang Menggunakan Berbagai Jenis Rumput Laut sebagai Bahan Perekat. *Torani*, 19(2): 107-115.
- Saade, E., D. Darmawan, Zainuddin & A.S. Said. 2010a. *Pemanfaatan Tepung Limbah Industri Rumput Laut, Kappaphycus alvarezii sebagai Binder Pakan Ikan*. Laporan Penelitian Proyek IMHERE. Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- Saade, E., S. Aslamyah & N.I. Salam. 2010b. Uji Fisik dan Kimiawi Pakan Buatan Krustasea yang Menggunakan Berbagai Dosis Tepung Rumput Laut, *Gracilaria gigas* Sebagai Bahan Perekat. *Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III*. Bogor, 07 Oktober 2010.
- Saade, E., S. Aslamyah & N.I. Salam. 2011. Kualitas Pakan Buatan Udang Windu yang Menggunakan Berbagai Dosis Tepung Rumput Lau (*Gracilaria gigas*) Sebagai Bahan Perekat. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, (10): 59-66.
- Warasto, Yusliman & M. Fitriani. 2013. Tepung Kiambang (*Salvinia molesta*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2): 173-183.

## **Format Penulisan Jurnal Rumpuk Laut Indonesia**

Naskah merupakan hasil penelitian yang ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar dengan huruf *Time New Roman font 11*. Panjang naskah tidak lebih dari 10 halaman yang diketik satu spasi pada kertas ukuran A4, dengan jarak 2,5cm dari semua sisi, tanpa *headline* dan *footnote*.

Bagian awal tulisan terdiri atas judul dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris; nama penulis dengan *footnote* berisi nama institusi penulis dan alamat email penulis korespondensi; serta abstrak dan *keywords* yang ditulis dalam bahasa Inggris. Abstrak tidak lebih dari 250 kata yang berisi tentang inti permasalahan atau latar belakang penelitian, cara penelitian atau pemecahan masalah, dan hasil yang diperoleh. *Keywords* merupakan kata yang menjadi inti dari uraian abstrak. *Keywords* maksimal lima kata, istilah yang lebih dari satu kata dihitung sebagai satu kata. Bagian utama tulisan terdiri atas, pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, dan kesimpulan dan saran. Bagian akhir tulisan terdiri atas ucapan terima kasih (jika ada), dan daftar pustaka.

Dalam penulisan naskah, semua kata asing ditulis dengan huruf miring. Semua bilangan ditulis dengan angka, kecuali pada awal kalimat dan bilangan bulat yang kurang dari sepuluh harus dieja. Rumus matematika ditulis secara jelas dengan *Microsoft Equation* atau aplikasi lain yang sejenis dan diberi nomor.

Tabel harus diberi judul yang jelas dan diberi nomor sesuai urutan penyajian. Judul tabel diletakkan sebelum tabel. Batas tabel berupa garis hanya menjadi pembatas bagian kepala tabel dan penutup tabel, tanpa garis pembatas vertikal. Tabel tidak dalam bentuk file gambar (jpg). Keterangan diletakkan di bawah tabel.

Gambar diberi nomor sesuai urutan penyajian. Judul gambar diletakkan di bawah gambar dengan posisi tengah (*center justified*). Gambar diletakkan di tengah, kualitas gambar harus jelas dan tidak pecah bila dibesarkan (minimal 1000 px). Gambar dilengkapi dengan keterangan yang jelas. Bilamana gambar dalam bentuk grafik yang dibuat di excel, maka gambar dikirimkan dalam bentuk excel, kecuali bila menggunakan Word 2010 atau yang lebih mutakhir, sehingga gambar dapat diedit bilamana diperlukan.

Penulisan daftar pustaka menggunakan sistem *Harvard Referencing Standard*. Semua pustaka yang tertera dalam daftar pustaka harus dirujuk di dalam naskah. Kemutakhiran referensi sangat diutamakan. Bila penulis pertama memiliki lebih dari satu referensi dengan tahun yang sama, maka penandaan tahun ditambahkan dengan a, b, c, d, dst berdasarkan urutan kemunculan di dalam tulisan. Penulisan disesuaikan dengan tipe referensi, yaitu buku, artikel jurnal, prosiding seminar atau konferensi, skripsi, tesis atau disertasi, dan sumber rujukan dari website.

### **A. Buku dan Tulisan Dalam Buku:**

Penulis 1, Penulis 2 dst. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. *Judul Buku dicetak miring*. Edisi, Penerbit. Tempat Publikasi. Contoh:

O'Brien, J.A. & J.M. Marakas. 2011. *Management Information Systems*. Edisi 10. McGraw-Hill. New York-USA.

### **B. Tulisan dalam Buku:**

Penulis 1, Penulis 2 dst. (Nama belakang, nama depan disingkat). Judul Tulisan. In (Nama belakang, nama depan disingkat dari editor) (Ed.) *Judul Buku dicetak miring*. Vol. Nomor. Penerbit. Tempat Publikasi, Rentang Halaman. Contoh:

Zhang, J. & B. Xia. 1992. Studies on two new *Gracilaria* from South China and a summary of *Gracilaria* species in China. In Abbott, I. A. (Ed.) *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to Some Pacific and Western Atlantic Species*, Vol. III. Report no. T-CSGCP-023, California Sea Grant College Program, La Jolla, CA, pp. 195–206.

### **C. Artikel Jurnal:**

Penulis 1, Penulis 2 dst. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul artikel. *Nama Jurnal dicetak miring*, Vol, Nomor, rentang halaman. Contoh:

Cartledge, J. 2012. Crossing boundaries: Using fact and fiction in adult learning. *The Journal of Artistic and Creative Education*, 6 (1): 94-111.

### **D. Prosiding Seminar atau Konferensi:**

Penulis 1, Penulis 2 dst. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul artikel. *Nama Konferensi dicetak miring*. Tanggal, Bulan dan Tahun, Kota, Negara, Halaman. Contoh:

Michael, R. 2011. Integrating innovation into enterprise architecture management. *Proceeding on Tenth International Conference on Wirtschaftsinformatik*. 16-18 February 2011, Zurich, Swis, pp. 776-786.

### **E. Skripsi, Tesis atau Disertasi:**

Penulis (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul. *Skripsi, Tesis, atau Disertasi dicetak miring*. Universitas, Kota. Contoh:

Soegandhi. 2009. *Aplikasi model kebangkrutan pada perusahaan daerah di Jawa Timur*. Tesis. Fakultas Ekonomi Universitas Joyonegoro, Surabaya.

### **F. Sumber Rujukan dari Website:**

Penulis. Tahun. Judul. *Alamat Uniform Resources Locator dicetak miring* (URL). Tanggal Diakses. Contoh:

Ahmed, S. dan A. Zlate. Capital flows to emerging market economies: A brave new world?. <http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2013/1081/ifdp1081.pdf>. Diakses tanggal 18 Juni 2013.

# Jurnal Rumput Laut Indonesia

JRLI Vol. 1 No. 1 Hal. 1 - 70 Makassar, Agustus 2016 ISSN 2548-4494

- Fachri Kurnia Bhakti, Sutinah Made, Mardiana Ethrawaty Fachry 1 - 7  
Kondisi Pemasaran Rumput Laut *Gracilaria* sp. Melalui Pendekatan SCP di Kabupaten Luwu
- Fadhilah Abidin, Shinta Werorilangi, Rahmadi Tambaru 8 - 16  
Biokonsentrasi *Fleshy Macroalgae* Terhadap Logam Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) di Pulau Bonebatang, Barranglompo, dan Lae-Lae Caddi, Kota Makassar
- Rima, Budiman Yunus, Mohammad Tauhid Umar, Ambo Tuwo 17 - 26  
Performa Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Habitat Berbeda di Perairan Kecamatan Arungkeke, Kabupaten Jeneponto
- Intil Juniarta, Rajuddin Syamsuddin, Hasni Yulianti Azis, Inayah Yasir 27 - 33  
Perkembangan Spora *Kappaphycus alvarezii* Varietas Hijau Menjadi Tallus Muda pada Substrat Berbeda
- Fajriyati Mas'ud, Zulmanwardi, Leny Irawati 34 - 39  
Optimalisasi Konsentrasi Bahan Kimia untuk Ekstraksi Alginat dari *Sargassum siliquosum*
- Katarina Hesty Rombe, Inayah Yasir, Muh. Anshar Amran 40 - 45  
Komposisi Jenis dan Laju Pertumbuhan Makroalga *Fouling* pada Media Budidaya Ganggang Laut di Perairan Kabupaten Bantaeng
- Khusnul Khatimah, Muhammad Farid Samawi, Marzuki Ukkas 46 - 51  
Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) pada *Caulerpa racemosa* yang Dibudidayakan di Perairan Dusun Puntondo, Kabupaten Takalar
- La Mala, Gunarto Latama, Abustang, Ambo Tuwo 52 - 56  
Analisis Perbandingan Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Varietas Coklat yang Terkena Epifit di Perairan Libukang, Kabupaten Jeneponto
- Nur Astuti, Siti Aslamyah, Yushinta Fujaya 57 - 64  
Pengaruh Berbagai Dosis Rumput Laut *Gracilaria gigas* Terfermentasi Terhadap Kualitas Pakan dan Respon Kepiting Bakau *Scylla olivacea*
- Awaluddin, Badraeni, Hasni Yulianti Azis, Ambo Tuwo 65 - 70  
Perbedaan Kandungan Karaginan dan Produksi Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* antara Bibit Alam dan Bibit Hasil Pengkayaan

