

Pengaruh Berbagai Dosis Rumput Laut *Kappaphycus alvarizii* Fermentasi Respon Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*)

*(Effect Of Various Dose Seaweed Fermentation Kappaphycus Alvarizii Mud
Crab Response Scylla olivacea)*

Binayanti^{1*}

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Universitas Muhammadiyah Mamuju

Korespondensi : binayanti.p@gmail.com

Diterima: 28 Agustus 2023; Disetujui; 11 September 2023; Diterbitkan 25 Oktober 2023

Abstrak

Pengaruh berbagai dosis rumput laut *Kappaphycus alvarezii* fermentasi terhadap respon kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Rumput laut merupakan alternatif bahan baku pakan yang berfungsi sebagai binder dan sumber karbohidrat, tinggi serat dalam rumput laut dapat diatasi dengan fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi rumput laut *K. alvarezii* fermentasi sebagai sumber karbohidrat dan binder dalam pakan terhadap respon kepiting bakau (*S. olivacea*) untuk produksi kepiting cangkang lunak. Penelitian ini didesain dalam metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis dan 3 ulangan *K. alvarezii* yaitu A (9%), B (14%), C (19%), D (24%). Selama penelitian, kepiting dipelihara secara individu dalam yang diletakkan pada rakit dari pipa paralon yang ditempatkan pada tambak air payau dengan kedalaman 100 cm. Hasil pengujian respon kepiting dengan berbagai dosis tepung rumput laut *K. alvarezii* fermentasi menunjukkan tidak berpengaruh pada setiap perlakuan. Pertumbuhan bobot mutlak berkisar $17,68 \pm 7,44$ - $18,67 \pm 8,85$ g dan pertumbuhan lebar karapas $6,66 \pm 2,37$ - $8,30 \pm 1,81$ mm, persentase molting berkisar $11,00 \pm 3,46$ - $38,00 \pm 16,62$ %, konsumsi pakan $60,62 \pm 34,36$ - $93,69 \pm 25,75$ %, dan efisiensi pakan $22,37 \pm 12,81$ - $39,72 \pm 24,95$ %. Dengan demikian, dosis tepung rumput laut *K. alvarezii* fermentasi sebagai binder dan sumber karbohidrat dalam pakan buatan adalah semua sama.

Kata kunci : Fermentasi, *Kappaphycus alvarezii*, respon kepiting.

Abstract

Effect of various dosage of seaweed fermentation Kappaphycus alvarezii towards the feed quality and mud crab response (Scylla olivacea). Seaweed is an alternative feed raw material that uses as a binder and carbohydrates sources, the high fiber in seaweed can be overcome by the fermentation. The study aims to determine the concentration of K. alvarezii seaweed fermentation as a carbohydrates sources and binder in diet to feed quality and response of mangrove crab (S. olivacea) to produce the soft sheel crab. The experiment was designed according to Complete Randomized Design (CRD), which consists of 4 treatments and 3 replicates that A (9%), B (14%), C (19%), D (24%) of K. alvarezii dosage. During the experiment, crabs are placed on the raft of pipe paralon placed on pond brackish water with a depth of 100 cm. The result showed that the physical quality of the feed includes a speed burst, the dispersion of solids, the level of violence and speed submerged in a row, between 21,25-26,17 hours; 9-17,8%; 89,00-93,00%; and 2,04-6 minutes. The absolute growth weights ranged from $17,68 \pm 7,44$ - $18,67 \pm 8,85$ g and the width carapace growth $6,66 \pm 2,37$ - $8,30 \pm 1,81$ mm, molting percentage between $11,00 \pm 3,46$ - $38,00 \pm 16,62$ %, feed consumption $60,62 \pm 34,36$ - $93,69 \pm 25,75$ %, and feed efficiency $22,37 \pm 12,81$ - $39,72 \pm 24,95$ %. Concluded that the best dosage of K. alvarezii seaweed fermentation as a carbohydrates sources and binder in diet is the same.

Keywords: Fermentation, *Kappaphycus alvarezii*, crab respons.



PENDAHULUAN

Permintaan kepiting yang cukup tinggi baik jumlah maupun kualitas. Salah satunya adalah pemberian pakan buatan. Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting bakau. Pakan berkualitas adalah pakan dengan kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitaminnya seimbang. Dalam budidaya kepiting umumnya dipenuhi dari pakan segar seperti ikan rucah. Pemanfaatan pakan buatan dipenuhi dari pakan udang. Hal ini disebabkan pakan khusus kepiting belum tersedia dipasaran, Aslamyah dan Fujaya (2009) telah berhasil menemukan pakan buatan khusus kepiting dengan tingkat *water stability* tinggi dicirikan dengan tekstur pakan yang kompak dan tidak mudah terdispersi, tahan terendam 24 jam dalam air, dan yang terpenting adalah disukai kepiting tetapi pakan tersebut keras dan kurang disukai oleh kepiting.

Permasalahan yang dihasilkan pada formulasi pakan adalah pakan terlalu keras sehingga tidak terlalu diminati oleh kepiting. Oleh karena itu perlu modifikasi pakan berbagai bahan lokal salah satunya adalah rumput laut. Pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pakan telah dilaporkan oleh Saade dkk. (2011) bahwa rumput laut dapat menjadi bahan pakan perekat sekaligus mengandung nutrisi yang cukup tinggi sebagai sumber karbohidrat dalam formulasi pakan *crustacea*. Sehingga menurut hasil penelitian Gustina (2015) penggunaan tepung rumput laut dapat digunakan sebagai pakan dengan dosis maksimal 9%, hal ini diduga karena pakan terlalu keras (gel tinggi) sehingga kurang disukai kepiting.

Penggunaan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai sumber karbohidrat dan binder tidak dapat dimanfaatkan lebih besar karena memiliki daya rekat terlalu tinggi, terbungkus oleh dinding sel sehingga tidak mudah dicerna. Menurut Alamsjah *et al.* (2011) menyatakan bahwa rumput laut adalah bahan nabati yang terbungkus oleh dinding sel. Salah satu upaya yang digunakan untuk mengurangi gel yang tinggi adalah fermentasi. Fermentasi dapat menyebabkan kekuatan gel melemah dan dapat menghidrolisis dinding sel rumput laut. Menurut Wandansari *et al.* (2013) fermentasi merupakan proses menghasilkan produk secara aerob maupun anaerob melibatkan aktivitas mikroba didalamnya. Untuk mengatasi permasalahan akan tingginya kandungan serat dalam rumput laut, maka perlu di fermentasi dengan menggunakan berbagai macam fermentor diantaranya yaitu, *Rhizopus sp.*, *Bacillus sp.*, *Saccharomyces sp.*, dan bahan

kimia. Dengan demikian diharapkan penggunaan rumput laut (*K. alvarezii*) sebagai sumber karbohidrat dan karagenan yang berperan sebagai lebih meningkat dalam formulasi pakan. Berdasarkan hal tersebut untuk mengevaluasi terhadap kualitas pakan dan respon kepiting bakau *S. olivacea* maka penelitian ini dilakukan.

Tujuan penelitian ini, yaitu untuk menentukan konsentrasi rumput laut *K. alvarezii* fermentasi sebagai sumber karbohidrat dan binder dalam pakan terhadap respon kepiting bakau (*S. olivacea*) untuk produksi kepiting cangkang lunak. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu bahan informasi tentang penggunaan rumput laut *K. alvarezii* fermentasi terbaik sebagai sumber karbohidrat dan binder dalam pakan buatan untuk mendukung produksi kepiting cangkang lunak.

DATA DAN METODE

Hewan uji yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah kepiting bakau (*S. olivacea*) berat rata-rata kepiting uji $\pm 85,03$ g dan lebar karapas $\pm 73,66$ mm. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang diformulasi dengan berbagai konsentrasi *K. alvarezii* fermentasi sebagai sumber karbohidrat dan binder. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan campuran *Bacillus* sp., *Rhizopus* sp., dan *Saccharomyces* sp. yang diinokulasi dalam tepung rumput laut *K. alvarizii* yang diinkubasi selama 72 jam. Wadah percobaan adalah *crab box* dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi masing-masing adalah 21 cm x 15 cm x 8 cm. *Crab box* diletakkan pada rakit yang terbuat dari pipa paralon diameter 10 cm dan ditempatkan dalam tambak air payau dengan kedalaman ± 100 cm. Pada bagian dasar dilapisi dengan waring yang berdiameter 1 inci. *Crab box* yang digunakan berjumlah 180 buah.

Pemeliharaan kepiting uji akan dilakukan secara individu dalam *crab box*. Sebelum ditebar kepiting terlebih dahulu dilakukan penimbangan bobot awal kepiting uji dan pengukuran lebar karapas. Kepiting yang telah lolos sortir, disuntik dengan larutan ekstrak bayam (*vitomolt*) lalu dimasukkan dalam *crab box* yang telah diberi penanda tagging pada bagian penutup *crab box*. Selanjutnya, sebelum diberi perlakuan kepiting uji diadaptasikan selama 7 hari terhadap kondisi lingkungan penelitian dan pakan uji. Pemberian pakan buatan sebanyak 4% dari bobot tubuh/hari dan dilakukan dua hari sekali pada sore hari. Penelitian akan didesain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan setiap 3 ulangan. Dengan demikian

penelitian ini terdiri atas 12 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji yaitu berbagai konsentrasi rumput laut *K. alvarezii* fermentasi dalam formulasi pakan buatan, yaitu: A (9%), B (14%), C (19%), D (24%). Peubah yang akan diamati yaitu respon kepiting bakau (*S. olivacea*). Pada respon kepiting bakau (*S. olivacea*) parameter yang diamati adalah persentase molting dan mortalitas, pertumbuhan mutlak, dan efisiensi pakan. Hasil perlakuan terhadap parameter respon pertumbuhan kepiting bakau (*S. olivacea*) diuji dengan menggunakan analisis ragam (Anova). Perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap parameter yang diuji akan dilanjutkan uji Tukey dan uji kualitas air. Pengamatan dan pengukuran tiap parameter dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Pakan

- Uji Fisik

Hasil penelitian tentang uji fisik yang menggunakan beberapa dosis binder tepung rumput laut, *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan perekat dalam pakan buatan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata parameter fisik pakan dengan beberapa dosis binder tepung *K. alvarezii*

Parameter yang Diukur	Pakan Formulasi			
	A (9 %)	B (14%)	C (19%)	D (24%)
Kecepatan pecah (jam)	23,15'	21,25'	22,5'	26,17'
Dispersi padatan (%)	14,8	9	15,4	17,8
Tingkat kekerasan (%)	89,00	89,00	90,00	93,00
Kecepatan tenggelam (menit)	2,04"	3,5"	2,23"	6'

Keterangan: Hasil uji fisik pakan

Stabilitas Pakan dalam Air

- Kecepatan Pecah

Hasil rata-rata parameter fisik pakan menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki kecepatan pecah yang berbeda, berkisar antara 21,25-26,17 jam. Berdasarkan data tersebut kecepatan pecah pakan kurang baik. Seperti yang dikemukakan oleh Aslamyah dan Fujaya (2010) bahwa pakan buatan dengan *water stability* tinggi dicirikan dengan tekstur pakan yang kompak dan tahan terendam 24 jam dalam air sehingga pakan yang telah ditangkap oleh capit kepiting dan dihancurkan oleh capitnya akan segera dimasukkan kedalam mulutnya.

- Dispersi Padatan

Hasil rata-rata dispersi padatan pakan uji yaitu berkisar antara 9-17,8%. Hasil menunjukkan dispersi padatan paling baik yakni pakan C. Pakan buatan yang stabilitasnya baik mempunyai nilai dispersi padatan tidak lebih dari 10%.

- Tingkat Kekerasan

Hasil rata-rata tingkat kekerasan pada pakan uji berkisar antara 89-93%. Pakan uji paling tinggi tingkat kekerasannya yaitu pakan D disebabkan pakan uji mengandung binder yang paling tinggi. Tingkat kekerasan pakan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi binder.

- Kecepatan Tenggelam

Hasil rata-rata kecepatan tenggelam pakan uji berkisar antara 2-6 menit. Menurut Aslamyeh dan Fujaya (2009) pakan kepiting sebaiknya mempunyai berat jenis lebih besar daripada berat jenis air laut atau air payau supaya pakan buatan segera tenggelam ke dasar dan segera mungkin dikonsumsi oleh kepiting.

Respon Kepiting

- Pertumbuhan Mutlak

Data pertumbuhan mutlak kepiting bakau yang diberikan formulasi pakan dengan berbagai konsentrasi binder fermentasi tepung rumput laut *K. alvarezii*, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan mutlak kepiting bakau molting (*S. olivacea*) pada setiap perlakuan fermentasi tepung rumput laut *K. alvarezii*.

Konsentrasi fermentasi tepung rumput laut	Rata-rata pertumbuhan mutlak lebar karapas \pm SD	
	awal (g)	akhir (g)
A. (9 %)	18,08 \pm 2,35	8,30 \pm 1,81
B. (14%)	18,67 \pm 8,85	7,68 \pm 2,76
C. (19%)	18,35 \pm 4,98	6,66 \pm 2,37
D. (24%)	17,68 \pm 7,44	8,04 \pm 2,42

Keterangan : Tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan mutlak lebar karapas kepiting tidak molting pada setiap perlakuan

Konsentrasi fermentasi tepung rumput laut	Rata-rata pertumbuhan mutlak lebar karapas ± SD		
	Awal (g)	Akhir (g)	Pertumbuhan
A. (9%)	78,00±5,77	79,67±4,04	1,89±0,70
B. (14%)	76,67± 1,53	78,67±1,53	1,85±0,21
C. (19%)	68,33±9,24	71,33±9,29	2,86±1,36
D. (24%)	68,67±9,24	78,67±14,01	10,94±9,63

Keterangan: Tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

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

Konsentrasi fermentasi tepung rumput laut	Rata-rata pertumbuhan bobot tubuh karapas ± SD		
	Awal (g)	Akhir (g)	Pertumbuhan
A. (9%)	84,33±5,77	95,00±7,00	11,13±5,90
B. (14%)	94,67± 4,62	104,33±4,93	9,53±0,59
C. (19%)	68,67±28,94	81,67±30,75	9,27±5,46
D. (24%)	76,67±16,29	90,58±16,07	4,81±1,08

Keterangan: Tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

Pertumbuhan merupakan perubahan bobot mutlak dalam kurun waktu tertentu. Ini merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam keberhasilan suatu kegiatan usaha perikanan budidaya (Mulyadi *et. al.* 2010). Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan bahwa pakan formulasi yang menggunakan fermentasi tepung rumput laut *K. alvarezii* sebagai sumber karagenan dengan berbagai dosis tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap pertumbuhan bobot maupun pertumbuhan lebar karapas kepiting bakau. Pertumbuhan mutlak pada penelitian ini lebih rendah (bobot 17,68-18,67 g, lebar karapas 6,66-8,30 mm) dibandingkan penelitian Gustina (2015) yaitu pertumbuhan mutlak bobot berkisar antara 24,86-26,53 g dan lebar karapas berkisar 10,69-16,03 mm. Hal ini diduga karena adanya perbedaan persentase molting. menurut Alamsyah dan Fujaya (2010) mengemukakan bahwa tinggi atau rendahnya kualitas air media pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap tingkat osmoregulasi kepiting. Akibatnya pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan kepiting, termasuk sintesis materi metabolisme dan kekebalan tubuh dapat terganggu.

Kandungan kadar protein dari asil hanalisis proksimat dalam pakan rendah, namun dengan kadar karbohidrat yang cukup tinggi dalam pakan diharapkan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi kepiting bakau. Sedangkan protein sebagian besar digunakan untuk pemeliharaan, pergantian sel yang rusak serta untuk pertumbuhan. Anderson *dkk.* (2004)

melaporkan bahwa kemampuan kepiting untuk mencerna pakan dengan kadar BETN 31,3–42,5% berkisar 91,6–95,8%. Satpathy *et. al.* (2003) mengemukakan penggunaan protein maksimum untuk pertumbuhan berhubungan dengan pemasukan protein dan ketersediaan energi nonprotein, yaitu karbohidrat dan lemak. Pemasukan energi nonprotein memperlihatkan penghematan protein katabolisme untuk penyediaan energi dan meningkatkan protein untuk pertumbuhan. Karbohidrat digunakan sebagai sumber energi, meskipun penggunaannya lebih rendah dibandingkan hewan teristerial. Selain pengaruh karbohidrat dalam pakan, pertumbuhan juga dipengaruhi oleh adanya hormon ekdisteroid. Menurut Fujaya *et. al.* (2012) peranan ekdisteroid yang terdapat dalam vitomolt adalah meningkatkan sintesis protein. Sehingga menyebabkan pertumbuhan jaringan tubuh terjadi lebih cepat sehingga lebih cepat besar dan merangsang molting.

Keseimbangan antara energi dan kadar protein sangat penting dalam laju pertumbuhan, karena apabila kebutuhan energi kurang, maka protein akan dipecah dan digunakan sebagai sumber energi (Buwono, 2000). Pemakaian sebagian protein sebagai sumber energi ini akan menyebabkan pertumbuhan organisme terhambat, mengingat protein sangat berperan dalam pembentukan sel baru, mengganti jaringan yang rusak, pembentukan enzim dan hormon. Kebutuhan energi untuk maintenance harus dipenuhi terlebih dahulu, apabila berlebih akan digunakan untuk pertumbuhan. Menurut Fujaya (2008), proses akumulasi energi untuk disimpan banyak terjadi selama fase intermolt, namun molting menjadi bagian yang berkesinambungan yang terjadi selama kepiting hidup

- Persentasi Molting

Data persentasi molting kepiting bakau yang diberikan formulasi pakan dengan berbagai konsentrasi binder fermentasi tepung rumput laut *K. alvarezii* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Persentase molting dan mortalitas kepiting bakau setelah perlakuan berbagai pakan buatan dengan fermentasi tepung rumput laut *K. alvarezii*

Konsentrasi Fermentasi Tepung Rumput Laut (%)	Molting
A. (9%)	20,00±7,00
B. (14%)	11,00±3,46
C. (19%)	38,00±16,62
D. (24%)	27,00±13,50

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

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan bahwa perlakuan pakan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap presentase molting kepiting bakau $P > 0.05$ (table 5). Hasil uji ini

menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan komposisi nutrisi dalam pakan pada setiap perlakuan masih dapat memenuhi kebutuhan nutrisi kepiting bakau.

Kadar protein pada pakan uji (31,15%-34,83%) dibawah rata-rata kebutuhan protein untuk kepiting menurut Anderson *et. al.* (2004) dan Karim (2005). Meskipun, protein dalam pakan rendah, namun dengan penyuntikan vitomolt pada kepiting dapat mengimbangi kadar nutrisi pakan. Hasil penelitian Aslamyah (2010) menunjukkan kadar protein 30,62% dan karbohidrat 49,13% serta diperkaya dengan ekstrak bayam memberikan hasil terbaik dalam menginduksi molting kepiting bakau. Pada penelitian tersebut, pakan dengan kadar protein 30,62 % dan karbohidrat 49,13 %, memberikan respon molting hingga 100%. Fujaya *et.al.* (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. Satpathy *et.al.* (2003) mengemukakan penggunaan protein maksimum untuk pertumbuhan berhubungan dengan pemasukan protein dan ketersediaan energi non protein, yaitu karbohidrat dan lemak. Pemasukan energi non protein memperlihatkan penghematan protein katabolisme untuk penyediaan energi dan meningkatkan protein untuk pertumbuhan.

Kisaran kualitas air yang ada pada lokasi penelitian dengan kisaran yang relatif panjang mengakibatkan pemanfaatan energi untuk penyesuaian terhadap lingkungan. Data kualitas air menunjukkan bahwa kondisi tambak pemeliharaan kepiting bakau yang meliputi suhu, salinitas dan oksigen terlarut selama penelitian sangat fluktuatif. Menurut (Karim *et.al.* 2005) yang menyatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktifitas, nafsu makan, konsumsi oksigen, laju metabolisme, kelangsungan hidup, pertumbuhan dan molting krustasea. Selain suhu, salinitas juga mempengaruhi molting dan pertumbuhan kepiting. Kisaran salinitas yang tinggi menyebabkan kepiting menjadi stress. Mengemukakan stres menggambarkan kondisi terganggunya homeostasis hingga berada diluar batas normal. Stres juga mengakibatkan pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan, termasuk sintesis materi metabolisme dan kekebalan tubuh kepiting terganggu (Aslamyah dan Fujaya, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan uji kualitas pakan, pengaruh berbagai dosis rumput laut *K. alvarezii* fermentasi telah memenuhi kualitas fisik, namun hasil pengujian respon kepiting dengan berbagai dosis



rumput laut *K. alvarezii* fermentasi menunjukkan tidak berpengaruh pada setiap perlakuan. Pengaruh berbagai dosis rumput laut *K. alvarezii* fermentasi pada setiap perlakuan sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsjah, M. A., R. F. Cristiana, dan Subekti. S. 2011. Pengaruh Fermentasi Limbah Rumput Laut *Gracilaria* sp. Dengan *Bacillus subtilis* Terhadap Populasi Plankton *Chlorophyceae*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 2(3): 203-
- Anderson, A., P. Mather, & Richardson. 2004. Nutrition of the mud crab *Scylla serrata* (forsk.). dalam Proceeding of mud crab aquaculture in Australia and Southeast Asia. Allan and D. Fielder (editor): 57 – 59.
- Aslamyah, S. 2008. Pembelajaran berbasis SCL pada mata kuliah biokimia nutrisi (laporan modul). FIKP. Jurusan Perikanan. Universitas Hasanuddin.
- Fujaya, Y., S. Aslamyah, L. Fudjaja, N. Alam. 2012. Budidaya dan Bisnis Kepiting Lunak. Brilian Internasional. Surabaya.
- Gustina. 2015. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Gracillariagigas*) sebagai Sumber Karbohidrat dan Binder dalam Pakan Terhadap Kualitas Pakan dan Respon Kepiting Bakau (*Scylla* spp.). [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Karim, M. Y. 2005. Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* forskal) pada Berbagai Salinitas Media dan Evaluasinya pada Salinitas Optimum dengan Kadar Protein Pakan Berbeda. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murdinah. 1989. Studi Stabilitas dalam Air dan Daya Pikat Pakan Udang Bentuk Pellet. Jurnal Penelitian Pascapanen Perikanan. 15:29-36.
- Saade, E., S. Aslamyah, & N.I Salam. 2011. Kualitas Pakan Buatan Udang Windu Yang Menggunakan Berbagai Dosis Tepung Rumput Lau (*gracillaria gigas*) Sebagai Bahan Perekat. Jurnal Akuakultur Indonesia. 10:59-66.
- Wandansari. B. D., Agustina, dan N. S. Mulyani. 2013. Fermentasi Rumput Laut *Eucheuma cottonii* oleh *Lactobacillus plantarum*. Chem Info. 1(1): 64 – 69.
- S. & Y. Fujaya. 2009. Formulasi Pakan Buatan Khusus Kepiting yang Berkualitas Murah dan ramah Lingkungan. Jurnal Sains & Teknologi, Seri Imu-Ilmu Pertanian 9 (2) 133-141.
- S. & Y. Fujaya. 2010. Stimulasi molting & 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.
- S. & Y. Fujaya. 2010. Respon Molting, Pertumbuhan, Dan Komposisi Kimia Tubuh Kepiting Bakau Pada Berbagai Kadar Karbohidrat-Lemak Pakan Buatan Yang Diperkaya Dengan Vitomolt. Jurnal Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.