

## Performa Pertumbuhan dan Indeks Asam Amino Esensial pada Penggemukan Kepiting Bakau, *Scylla* sp. yang Diberi Beberapa Kombinasi Pakan GELnat dengan Pakan Segar

### Growth Performance and Essential Amino Acid Index of Mangrove Crab, *Scylla* sp. Given Some Combinations of Fresh Feed with GELnat Feed

Edison Saade<sup>1✉</sup>, Haryati Tandipayuk<sup>1</sup>, Desi Nirmala Sari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar

✉Corresponding author: [edison03081963@gmail.com](mailto:edison03081963@gmail.com)

#### ABSTRAK

Kombinasi pakan segar dengan pakan GELnat pada penggemukan kepiting bakau merupakan suatu inovasi di bidang nutrisi dan teknologi pakan akuakultur yang berkualitas dan ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi antara pakan segar dengan pakan terhadap performa pertumbuhan dan indeks asam amino esensial pada penggemukan kepiting bakau yang dipelihara di crab box di perairan tambak selama 30 hari pemeliharaan. Kepiting bakau jantan ukuran rata-rata  $140.00 \pm 11.39$  g dipelihara di dalam crab box dengan satu ekor setiapnya. Kepiting uji diberi pakan segar 100% (perlakuan A), pakan segar 75% dan pakan GELnat 25% (perlakuan B), pakan segar 50% dan pakan GELnat 50% (perlakuan C), pakan segar 25% dan pakan GELnat 75% (perlakuan D), dan pakan GELnat 100% (perlakuan E). Parameter yang diukur adalah pertumbuhan, sintasan dan indeks asam amino esensial. Data diolah dengan analisis ragam, kecuali parameter indeks asam amino esensial dan kualitas air yang dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antar pakan segar dengan pakan GELnat tidak berpengaruh nyata, sedangkan indeks asam amino pakan dan daging kepiting bakau masing-masing antara 13,32 – 33,24 dan 34,54 – 66,75. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pakan GELnat mampu mengganti pakan segar pada penggemukan kepiting bakau.

**Kata kunci:** Indeks asam amino esensial, kepiting bakau, pakan GELnat, pakan segar,

#### Pendahuluan

Kepiting bakau (*Scylla* spp.) merupakan salah satu komoditi perikanan dengan nilai ekonomis tinggi (Karim, 2012; Zulhafid *et al.*, 2013). Kepiting bakau di Indonesia memiliki ketersediaan yang lumayan besar karena tersebar hampir di seluruh tipe perairan Indonesia, meliputi estuary, pantai berlumpur dan pantai yang ditumbuhi pohon bakau (Pratiwi, 2011). Usaha budidaya kepiting bakau saat ini terus berkembang bersamaan dengan terus meningkatnya permintaan konsumen, salah satunya adalah usaha penggemukan kepiting bakau (Karim *et al.*, 2018). Sampai saat ini, untuk budidaya penggemukan kepiting bakau, para pembudidaya di tambak umumnya lebih fokus pada jenis pakan dan kandungan nutrisi pakan yang diberikan. Pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi kepiting bakau dapat memacu laju menggemukkan kepiting bakau.

Pembudidaya kepiting bakau selama ini menggunakan ikan rucah sebagai pakan utama. Namun demikian, ikan rucah memiliki kelemahan di antaranya adalah kandungan nutrisinya tidak stabil dan tidak lengkap yang akan menyebabkan pertambahan bobot tidak maksimal. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan pakan alternatif berupa pakan buatan yang cocok untuk pembudidaya kepiting bakau. Salah satu pakan buatan yang cocok adalah pakan GEL. Saade dkk. (2019) menyampaikan bahwa pakan GEL merupakan salah satu jenis pakan buatan yang saat ini sedang dikembangkan di Universitas Hasanuddin, yaitu pakan tipe semi-basah yang diformulasi dari berbagai bahan baku lokal berkualitas dengan menggunakan rumput laut, *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan pengental yang dibuat dengan pemasakan, sedangkan pakan GELnat (GEL natural) adalah pakan GEL yang menggunakan bahan baku dimana proses pengolahannya tanpa perlakuan panas (tipe

lumatan). Perlakuan panas pada pengolahan bahan baku menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas kandungan nutrisinya, termasuk asam amino esensial. Jadi perbedaan antara pakan GEL dengan pakan GELnat adalah pakan gel menggunakan bahan baku dalam bentuk tepung, sedangkan pakan GELnat menggunakan sebagian besar bahan baku dalam bentuk lumatan. Penggunaan pakan GELnat akan mengurangi bahan kering bahan pangan, dan akan meningkatkan kandungan nutrisi seperti karbohidrat, protein dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi (Muchtadi dan Ayustaningwarno, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, informasi tentang pemanfaatan berbagai kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat terhadap pertumbuhan dan indeks asam amino esensial pada penggemukan kepiting bakau.

## Metode Penelitian

### *Hewan Uji dan Wadah Penelitian*

Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau, *Scylla* sp. berkelamin jantan sebanyak 75 ekor. Bobot awal rata-rata hewan uji adalah  $140.00 \pm 11.39$  g. Hewan uji yang telah lulus sortir dimasukkan ke dalam wadah penelitian dan diaklimatisasi selama 7 hari untuk membiasakan hewan uji terhadap lingkungan dan pakan uji. Selama proses aklimatisasi, hewan uji diberikan pakan segar dan secara berangsur diberikan pakan GELnat. Wadah penelitian yang digunakan adalah *crab box* dengan ukuran  $p \times l \times t$  adalah  $21 \times 15 \times 8$  cm yang dipasang di antara pipa PVC dan menggapung di atas permukaan air tambak pemeliharaan. Bagian bawah *crab box* dilapisi waring dengan mesh size 1 inch agar pakan yang diberikan tidak jatuh. Setiap *crab box* terisi 1 ekor kepiting uji.

### *Persiapan dan Pembuatan Pakan Uji*

Pakan uji yang digunakan adalah kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat (GEL natural). Pakan GELnat yang dibuat dengan menggunakan sebagian besar bahan bakunya dalam bentuk lumatan. Bahan baku pakan dalam bentuk lumatan terdiri dari lumatan daging ikan dan lumatan rumput laut yang dihaluskan dengan menggunakan blender. Bahan baku pakan lalu ditimbang dan dicampurkan secara merata mulai dari bahan baku pakan dengan massa terkecil lalu diaduk merata menggunakan tangan agar campuran bahan baku pakan tercampur secara sempurna. Selanjutnya campuran pakan dicetak pada wadah plastik berukuran persegi dan dikukus selama 15 menit. Setelah proses pengukusan, pakan didinginkan kemudian dipotong kecil sesuai dengan ukuran bukaan capit kepiting uji. Sedangkan pakan segar berupa cincangan ikan mujair. Formulasi pakan GELnat terlihat pada Tabel 1, dan kandungan nutrisi pakan berdasarkan hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Formulasi pakan GELnat yang digunakan pada penelitian ini

Bahan Baku Pakan	Dosis (gr)
Lumatan Ikan Teri	30
Lumatan rumput laut	22
Tepung jagung	26
Kanji	8
Terasi	4
Premix*	2
Minyak ikan	4
Santan	4
Total (gr)	100

Keterangan : \*Setiap 1 kg premix aquavita mengandung vit. A 3.000.000 IU, Vit. D3 1.000.000 IU, Vit. E 7.500 mg, Vit. K3 1.200 mg, Vit B1 3.000 mg, Vit B2 4.500 mg, Vit B12 3.0 mg, Vit C 8.000 mg, Ca Pantothenate 4.000 mg, Folic Acid 1.500 mg, Lactose add 1.0 kg, Nicotipamida 20.000 mg, Asam amino 10.000 mg, Biotin 1.0 mg, Inositol 12.500 mg, Manganase sulphat 27.0 mg, Zinc sulphat 25.0 mg, Copper sulphat 2.0 mg, Cobalt chloride 50.0 mg, Potasium iodide 175 mg, dan sodium selenit 50.0 mg.

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan uji berupa kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat

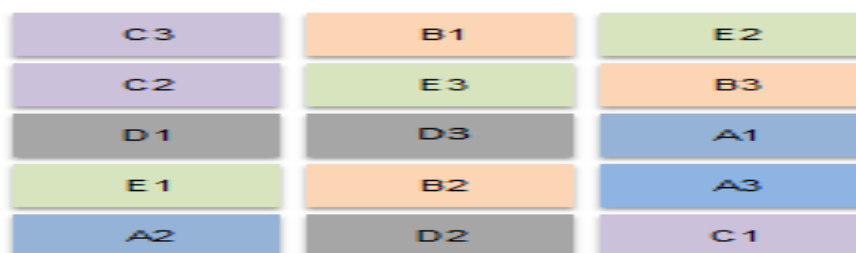
Nutrients	Kombinasi pakan segar dengan pakan GELnat (%:%)				
	100:0 (A)	75:25 (B)	50:50 (C)	25:75 (D)	0:100 (E)
Crude protein (%)	75.21	60.76	46,31	31.86	17.41
Crude lipid (%)	10.04	10.46	10.88	11.29	11.71
Crude fiber (%)	0.08	0.48	0.89	1.29	1.69
Nitrogen free-extract (%)	0.27	16.11	32.96	47.79	63.63
Ash (%)	14.40	12.19	9.98	7.77	5.56
Energy (kcal/g)	516.99	506.60	500.39	485.77	475.38
C/P Ratio	6.87	8.34	10.81	15.25	26.27

### Prosedur Pemeliharaan

Pemeliharaan hewan uji dilakukan dengan pemberian pakan sebanyak 10% dari bobot tubuh. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pukul 07.00 dan pukul 17.00 WITA. Selama penelitian juga dilakukan monitoring kualitas air 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari meliputi suhu, salinitas, pH, amoniak dan oksigen terlarut. Pembersihan feses dan sisa pakan di wadah penelitian dilakukan pada pagi hari sebelum pemberian pakan.

### Desain Percobaan

Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor kepiting. Unit perlakuan setelah pengacakan terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lay out unit perlakuan

Keterangan : Kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat (%:%), A =100:0; B (75:25); C (50:50); D (25:75); dan E (0:100).

*Parameter Peubah*

Parameter yang diamati adalah sintasan, pertumbuhan dan indeks asam amino esensial pakan dan tubuh kepiting uji.

## a. Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau dihitung berdasarkan rumus dari Effendie (1979) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Notes:

SR = Survival rate (%)

N<sub>t</sub> = Final number of experimental animal (individu)

N<sub>0</sub> = Initial number of experimental animal (individu)

## b. Daily growth rate

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendie (1992) sebagai berikut:

$$ABWG = W_t - W_0$$

Notes :

ABWG = Absolute body weight growth (g).

W<sub>t</sub> = Bobot Kepiting Bakau pada Akhir penelitian (g).

W<sub>0</sub> = Bobot kepiting Bakau pada Awal Penelitian (g).

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendie (1992) sebagai berikut:

$$DGR = \frac{W_t - W_0}{t} \times 100\%$$

Notes :

DGR = Daily growth rate (g/day).

W<sub>t</sub> = Final weight of experiment animal (g).

W<sub>0</sub> = Initial weight of experimental animal (g).

t = Cultivation day (day).

## c. Indeks Asam Amino Esensial

Indeks asam amino esensial dihitung dengan menggunakan rumus dari Oser (1951)

$$EAAI = \sqrt[n]{\frac{100a}{ae} \times \frac{100b}{be} \times \frac{100c}{ce} \times \dots \times \frac{100j}{je}}$$

Keterangan:

EAAI : Esensial amino acid index Indeks

a, b, c, ... j : Persentase EAA dalam bahan yang diuji (%)

a<sub>e</sub>, b<sub>e</sub>, c<sub>e</sub>, ... j<sub>e</sub> : Persentase EAA standar (%)

n : Jumlah jenis asam amino esensial

#### d. Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu dengan thermometer batang, salinitas dengan refraktometer, pH dengan pH meter, Oksigen terlarut dengan DO meter, dan amoniak dengan spectrophotometer. Parameter suhu, salinitas, pH diukur dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari, sedangkan oksigen terlarut dan amoniak diukur tiga kali selama penelitian yaitu awal, pertengahan dan akhir penelitian.

### Hasil dan Pembahasan

#### *Survival Rate and Growth*

Sintasan dan pertumbuhan pada kepiting bakau, *Scylla* sp yang diberi perlakuan kombinasi pakan segar dengan pakan GELnat yang dipelihara selama 30 hari disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sintasan dan pertumbuhan rata-rata pada penggemukan kepiting bakau yang mengkonsumsi beberapa kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat selama 30 hari pemeliharaan

Kode Perlakuan	Dosis Kombinasi (%)		Sintasan (%)	Absolute growth (g)	Daily growth rate (%/day)
	Pakan Segar	Pakan GELnat			
A	100	0	93.33 ± 11.55	10.73 ± 6.99	35.78 ± 23.31
B	75	25	73.33 ± 30.55	5.40 ± 0.72	18.00 ± 2.40
C	50	50	73.33 ± 11.55	5,47 ± 4.01	18.22 ± 13.36
D	25	75	60.00 ± 20.00	6.20 ± 7.07	20.67 ± 23.56
E	0	100	86.66 ± 23.09	3,80 ± 3.98	12.67 ± 13.28

Sintasan merupakan perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan yang dinyatakan dalam satuan persen (Abadi, 2020; Syaputra *et al.*, 2018). Hasil penelitian menunjukkan sintasan rata-rata pada pemeliharaan kepiting bakau yang diberi kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat ialah antara 60.00% ± 20.00% hingga 93.33% ± 11.55%. Hasil analisis ragam, terlihat bahwa pemberian berbagai kombinasi pakan segar dengan pakan GELnat tidak memberikan pengaruh nyata. Hal ini diduga lokasi penelitian yang sesuai dengan habitat kepiting bakau, serta kualitas dan kuantitas pakan juga tidak berbeda jauh dengan kebiasaan makan kepiting bakau sehingga mendukung sintasannya.

Kondisi lokasi penelitian di tambak adalah berhadapan langsung dengan laut serta ditumbuhi banyak mangrove menjadi salah satu faktor tingginya sintasan. Beberapa penelitian terdahulu mengenai penggemukan kepiting bakau di tambak antara lain oleh Akbar *et al.* (2016) memperoleh sintasan 100%, Sadinar *et al.* (2013) memperoleh sintasan 85.15-100% dan Idha *et al.* (2018) dengan sintasan yang diperoleh 66.67%-77.78%. Siregar *et al.* (2009) menuliskan bahwa faktor yang mempengaruhi tingkat kelulushidupan kepiting bakau dibedakan menjadi dua yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan kultivan beradaptasi dengan lingkungannya sedangkan faktor abiotik terdiri dari ketersediaan pakan dan kualitas air media pemeliharaan. Kecukupan pakan selama penelitian dan kondisi kualitas air yang sesuai dengan toleransi kepiting bakau dianggap mampu mendukung peningkatan kelulushidupan kepiting bakau selama masa pemeliharaan.

Pertumbuhan merupakan penambahan bobot organisme dari awal pemeliharaan sampai akhir pemeliharaan dalam satu periode. Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian berbagai kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak kepiting bakau. Pertumbuhan yang tidak memberikan pengaruh nyata diduga karena kandungan energi dalam pakan yang diberikan hampir sama yaitu berkisar 475.38-519.66. Menurut Haetami (2012), pakan yang memiliki keseimbangan protein-energi yang tepat dengan jumlah pemberian pakan yang benar akan menghasilkan pertumbuhan dan konversi pakan terbaik. Kebutuhan protein ikan didasari oleh frekuensi pemberian pakan dan energi yang terkandung dalam pakan. Kebutuhan hewan akuakultur akan energi sangat diharapkan terpenuhi oleh sebagian besar energi nonprotein yaitu energi yang berasal dari karbohidrat dan lemak. Jika kebutuhan energi nonprotein tersebut telah tersedia, maka sebagian energi yang diperoleh akan digunakan untuk pertumbuhan.

Selanjutnya Haetami (2012) melaporkan bahwa pertumbuhan yang tidak berbeda nyata terhadap ikan jambal siam yang diberi pakan dengan presentasi energi yang berbeda dengan selisih presentasi energi sebesar 350 kkal/kg. Penelitian lain dilakukan oleh Setiawati *et al.* (2008) yang memperoleh pertumbuhan yang tidak berbeda nyata terhadap ikan mas yang diberikan pakan dengan presentase energi yang berbeda. Setiawati *et al.* (2008) menjelaskan bahwa kandungan dan keseimbangan protein atau rasio protein terhadap energi makanan sangat penting dalam pakan buatan ikan maupun crustacea. Mengutip Lovel (1988) dan Setiawati *et al.* (2008) menjelaskan bahwa proses pertumbuhan pada kultivan akan terjadi apabila kebutuhan energi dalam tubuh untuk bertahan hidup telah terpenuhi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadinya penambahan bobot pada setiap perlakuan pada penelitian ini membuktikan bahwa kandungan energi dalam pakan telah memenuhi kebutuhan energi kepiting bakau.

#### *Indeks Asam Amino Esensial*

Indeks asam amino esensial rata-rata (IAAE) pakan uji dan tubuh kepiting bakau setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. IAAE kepiting dan pakan uji pada penggemukan kepiting bakau yang mengkonsumsi beberapa kombinasi antara pakan segar dengan pakan GELnat selama 30 hari pemeliharaan

Kode Perlakuan	Dosis kombinasi (%)		IAAE	
	Pakan Segar	Pakan GELnat	Kepiting uji	Pakan uji
A	100	0	65.75	33.24
B	75	25	61.31	28.26
C	50	50	52.67	23.28
D	25	75	57.40	18.30
E	0	100	34.54	13.32

IAAE pakan uji tertinggi sebesar 33.24% pada perlakuan A dengan dosis 100% pakan segar, dengan demikian terjadi defisiensi asam amino esensial rata-rata pada pakan sebesar 66.76% terhadap kebutuhan asam amino esensial kepiting bakau. Sedangkan IAAE pakan uji terendah terdapat pada perlakuan E dengan dosis 100% pakan GELnat sebesar 13.32% dengan nilai defisiensi sebesar 86.68%. Tingginya nilai defisiensi rata-rata AAE pakan uji pada perlakuan E diduga karena rendahnya kandungan protein dalam

pakan. IAAE yang rendah pada pakan menyebabkan kurangnya asam amino esensial yang diserap oleh kepiting bakau, sehingga pada penelitian ini IAAE kepiting uji terendah diperoleh pada perlakuan E dengan nilai IAAE hanya sebesar 34.54% dan terjadi defisiensi yang sebesar 65.46% terhadap asam amino esensial protein telur sebagai standar. Selanjutnya, hubungan antara IAAE pakan uji dengan kepiting uji adalah semakin tinggi IAAE pakan uji, semakin tinggi pula IAAE kepiting uji.

Pakan GELnat yang sebagian besar bahan bakunya dalam bentuk lumatan dan tanpa perlakuan panas mampu meningkatkan pemanfaatan protein pada kepiting bakau. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa bahan yang telah mendapat perlakuan panas dalam proses pengolahannya mengalami penurunan kualitas dan kuantitas kandungan nutrisi. Dewi *et al.* (2010) melaporkan bahwa IAAE ikan hiu segar lebih tinggi dibandingkan dengan dendeng ikan hiu yang telah melewati proses pengeringan. Selanjutnya, Anglemier dan Montgimery (1976 *dalam* Dewi *et al.*, 2010), menjelaskan bahwa proses pengeringan dengan metode panas menyebabkan denaturasi protein yang dapat menyebabkan protein menggumpal, menurun atau kehilangan aktivitas enzim dan meningkatkan sudut perputaran optik larutan protein. Alyani *et al.* (2010) melaporkan pula kandungan protein terlarut terbaik didapati pada ikan bandeng segar dibandingkan dengan ikan bandeng yang telah mendapat perlakuan panas dengan perebusan.

#### *Water quality*

Parameter kualitas yang terukur terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ranges of water quality parameter in water of fish pond during cultivation of mud crab with some combination between fresh feed and GELnat diet

Parameter	Range	Referensi
Temperatur ( <sup>0</sup> C)	28-35	23-35 (Tahmid,2015)
Salinity (ppt)	29-36	15-30 (Karim <i>et.al.</i> , 2016)
pH	7.4-8.6	6.0-8.5 (Karim <i>et.al.</i> , 2016)
Dissolve oxygen (ppm)	1,28-3,26	3.7-8.9 (Supraton <i>et el.</i> , 2014)
Ammoniac (ppm)	0.007-0.012	< 0.1 (Karim, 2013)

Semua parameter kualitas air yang diukur adalah sesuai dengan kelayakan kehidupan kepiting bakau, kecuali oksigen terlarut sempat rendah sebagai akibat pernah diguyur hujan lebat selama penelitian.

#### **Kesimpulan**

Berdasarkan sintasan dan pertumbuhan kepiting bakau disimpulkan bahwa pakan GELnat dapat mensubtitusi pakan segar 100%. Selanjutnya, IAAE tubuh kepiting bakau dan pakan meningkat seiring dengan tingginya kandungan protein dalam pakan, serta semakin tinggi IAAE pakan, maka IAAE kepiting bakau semakin tinggi pula.

**Daftar Pustaka**

- Abadi, M. I. 2020. Pemberian Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). *Jurnal ZAB: Zona Akuatik Banggai*. Vol 2(2): 1-8.
- Akbar W., Yumnaini, W. H. dan Muskita. 2016. Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang Diberi Pakan Usus Ayam yang Dikukus dan Ikan Rucah. *Jurnal Media Akuatika*. Vol 1(3): 190-196.
- Alyani, F., Ma'ruf, W. F. & Anggo, A. D. 2016. Pengaruh Lama Perebusan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos* Forsk) Pindang Goreng terhadap Kandungan Lisin dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 88-93.
- Dewi, R. S., Huda, N., Ahmad, R., & Abdullah, W. N. W. 2010. Mutu Protein Dendeng Ikan Hiu yang Diolah dengan Cara Pengeringan Bereda. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 5(1).
- Haetami, K. (2012). Konsumsi dan Efisiensi Pakan dari Ikan Jambal Siam yang Diberi Pakan dengan Tingkat Energi Protein. *Jurnal akuatika*, 3(2).
- Karim, M. Y., Azis, H.Y. & Bunga, M. 2018. Penggemukan Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Sistem Silvofishery pada Berbagai Jenis Vegetasi Mangrove. Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Karim, M. Y. 2012. Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) (Bioekologi, Budidaya dan Pembenihannya). Penerbit Yarsif Watampone : Jakarta.
- Muchtadi, T. R. & Ayustaningwarno, F. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta, Bandung.
- Pratiwi, R. 2011. Biologi Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) di Perairan Indonesia. *Jurnal Oseana*. Vol 36 (1): 1-11.
- Setiawati, M., Sutajaya, R., & Suprayudi, M. A. 2008. Pengaruh perbedaan kadar protein dan rasio energi protein pakan terhadap kinerja pertumbuhan fingerlings ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Vol 7(2): 171-178.
- Syaputra, R., Santoso, L. S. & Tamsin, T. 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Pakan Buatan terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osporonemus gouramy*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*. Vol. 2 (1): 1-11.
- Zulhafid, M., Susanto, G. N. & Murwani, S. 2013. Efek Perbedaan Jenis Pakan dan Habitat Terhadap Nilai *Female Maturity Index* (FMI) pada Penulanan Kepiting bakau (*Scylla serrate*). *Jurnal Ilmiah : Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. Vol 1(1): 35-39.