

Konsumsi Pakan dan Kematangan Gonad Induk Abalon (*Haliotis asinina*) pada Sistem IMTA (*Integrated Multi-Trophic Aquaculture*) Menggunakan Pakan yang Berbeda Jenis *Gracilaria salicornia* dan *Gracilaria arcuata* yang Bersumber dari Alam dan Hasil Budidaya IMTA

[Feed Consumption and Gonad Maturation of Abalone (*Haliotis asinina*) Using Different of Feed (*G. salicornia* and *G. arcuata*) the wild and IMTA System Cultured at System *Integrated Multi-Trophic Aquaculture* (IMTA)]

Wa Eko¹, Irwan J. Effendy², Ermayanti Ishak³

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan

^{2&3}Dosen Program Studi Budidaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo

JL.HEA Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax: (0401) 3393782

¹E-mail: wa_eko@yahoo.com

²E-mail: ijeffendy69@yahoo.com

³E-mail: amekoe86@yahoo.com.

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan selama 70 hari pada bulan Juli sampai September 2015 di hatchery Abalon, PT. Sumber Laut Nusantara. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsumsi pakan dan tingkat kematangan gonad (TKG) abalon (*H. asinina*) menggunakan jenis pakan *G. salicornia* dan *G. arcuata* dari alam dan hasil budidaya IMTA. Menggunakan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsumsi pakan harian tertinggi terdapat pada perlakuan D (*G. arcuata* hasil budidaya sistem IMTA dengan nilai yaitu 30,0 g/hari) dan persentase TKG III tertinggi abalon Jantan dan Betina terdapat pada perlakuan D (*G. arcuata* hasil budidaya IMTA) dengan nilai masing-masing yaitu 87,77% dan 93,33%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap konsumsi pakan dan tingkat kematangan gonad abalon ($P < 0,05$).

Kata Kunci: Induk abalon (*H. asinina*), Konsumsi pakan, Tingkat kematangan gonad, Sistem IMTA

Abstract

This Study was conducted for 70 days from July to September 2015 in hatchery Abalon, PT. Sumber Laut Nusantara. The aim of this study was to determine feed consumption and the gonad maturation level of abalone (*H. asinina*) using fed *G. salicornia* and *G. arcuata* the wild and IMTA system culture. All treatments were arranged in completely randomized design (CRD) with three replications per treatment. The result showed the highest daily feed consumption shown by abalone treatment D (*G. arcuata* from IMTA system 30,0 g/day) and percentage of gonad maturation were found in male and female abalone fed *G. arcuata* Collected from IMTA system (87,77% and 93,33%). The result showed that there were significant different in feed consumption and gonad maturation of abalone ($P < 0,05$).

Key Words: Broodstock (*H. asinina*), Feed consumption, Gonad maturation Level, IMTA system.

1. Pendahuluan

Abalon merupakan salah satu jenis kerang yang telah menjadi komoditi perikanan dunia yang saat ini sedang mengalami peningkatan permintaan terutama dari pasar internasional seperti Jepang, China, dan Hongkong merupakan negara konsumen terbesar abalon hingga saat ini. Kandungan nutrisinya yang tinggi serta rasanya yang nikmat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan mengapa permintaan akan komoditas ini terus meng-

alami peningkatan. Pemanfaatan sumber daya laut tidak hanya dilakukan melalui penangkapan, tetapi juga perlu dikembangkan usaha budidaya. Saat ini perkembangan budidaya laut lebih banyak mengarah kepada ikan-ikan ekonomis tinggi dan tiram mutiara, sementara di perairan Indonesia masih banyak biota-biota laut yang masih dapat dikembangkan dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, salah satunya adalah kerang abalon jenis *H. asinina* (Effendy, 1997).

Budidaya abalon di Indonesia sudah banyak dilakukan dari berbagai cara mulai dari dalam hatchery, karamba jaring tancap, dan juga dikaramba jaring apung, namun metode budidaya IMTA (*Integrated Multi-Trophic Aquaculture*) belum sepenuhnya berkembang dengan baik di Indonesia khususnya wilayah Sulawesi Tenggara. Menurut (White, 2007 dalam Jianguang, 2009) IMTA merupakan salah satu bentuk dari budidaya laut dengan memanfaatkan pelayanan penyediaan ekosistem oleh organisme trofik rendah seperti (kerang dan rumput laut) yang disesuaikan dengan mitigasi terhadap limbah dari organisme tingkat tinggi.

Pakan merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap berhasilnya suatu kegiatan budidaya abalon. Sesuai dengan sifatnya yang herbivora, abalon memakan rumput laut yang merupakan makanan yang disukai. Jenis pakan yang dikonsumsi abalon adalah jenis *G. salicornia* dan *G. arcuata* (Chen, 1984 dalam Pantjara, 2001) serta *Ulva*, *Ecklonia*, *Laminaria*, *Macrocystis*, *Undaria*, dan *Sargasum*. Khususnya di Sulawesi Tenggara, terdapat berbagai jenis rumput laut yang setiap jenis rumput laut memiliki kandungan nutrisi yang berbeda-beda, sehingga dengan penggunaan jenis rumput laut yang berbeda akan memberikan perbedaan pada kematangan gonad induk abalon (*H. asinina*).

Pemberian pakan yang berkualitas sangat mempercepat kematangan gonad induk abalon serta tingkat keberhasilan dari budidaya abalon karena sifatnya yang memakan berbagai jenis pakan alami yang bersifat makro. Hal ini sesuai pernyataan (Umar, 2000) menyatakan bahwa abalon dewasa lebih menyukai alga merah (*red algae*), akan tetapi abalon juga mentolerir beberapa jenis alga lainnya seperti alga coklat (*brown algae*) dan beberapa tipe alga hijau (*green algae*).

Investigasi pada kebiasaan makan, khususnya pengaruh pakan jenis rumput laut *G. salicornia* dan *G. arcuata* terhadap kematangan gonad induk abalon yang dipelihara pada sistem IMTA penting untuk dilakukan karena metode budidaya yang diterapkan belum sepenuhnya berkembang dengan baik di Indonesia khususnya wilayah Sulawesi Tenggara belum pernah dikembangkan. Sehingga dengan melihat segala potensi dan ketersediaan sumber daya alam yang ada di wila-

yah tersebut, maka sangat perlu untuk dikembangkan melalui penelitian seperti yang akan dilakukan dengan harapan bahwa sistem IMTA mampu memberikan ekspresi baru dilihat dari konsumsi pakan dan kematangan gonad induk abalon (*H. asinina*).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan dua tahap yaitu tahap (I) pengambilan data uji proksimat rumput laut hasil budidaya pada sistem IMTA dilaksanakan mulai Januari sampai Februari 2016 yang bertempat di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo (Lab. FMIPA UHO). Tahap (II) pengambilan data tingkat kematangan gonad abalon dan penimbangan sisa pakan dilaksanakan mulai dari bulan Juli-September 2015 yang bertempat di hatchery abalon PT. Sumber Laut Nusantara, Desa Tapulaga, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, kerja sama Lembaga Pengkajian dan Penerapan Teknologi Sumber Daya Perikanan dan Kelautan (LP2T-SPK).

Peralatan yang digunakan selama pengambilan data tingkat kematangan gonad abalon adalah kamera sedangkan alat yang digunakan untuk pengambilan data penimbangan sisa pakan adalah timbangan analitik.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk abalon (*H. asinina*) dengan panjang cangkang 50-58 mm dan mempunyai tingkat kematangan gonad (TKG) I sebanyak 120 ekor. Organisme lain yang dipelihara pada sistem IMTA adalah teripang ukuran 25- >200 g sebanyak 20 ekor, sponge sebanyak 4 ekor. Biofilter yang digunakan yaitu *G. salicornia* dan *G. arcuata* sekaligus digunakan sebagai pakan uji. Hasil analisis proksimat pakan uji dapat dilihat pada tabel 1.

Kualitas air selama penelitian dipertahankan yaitu suhu 25-27°C, salinitas 32-35 ppt, pH 7-8, DO 5,4-7,0, nitrat 10 mg/L, nitrit 0,05 mg/L, amoniak 0,05 mg/L.

2.1 Prosedur Penelitian

Persiapan awal yang dilakukan adalah pembersihan tempat penelitian berupa bak beton sebagai sistem IMTA, yang mana dasar bak diberi pasir sebagai substrat teripang dan

sponge. Selanjutnya persiapan keranjang bio-filter sebanyak 4 buah, keranjang pemeliharaan abalon sebanyak 12 buah pemasangan Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan makro alga

Jenis pakan	Kandungan nutrisi			
	Serat kasar (%)	Protein (%)	Lemak (%)	
G. arcuata dari hasil budidaya sistem IMTA	5,97	11,91	2,49	Lab. Kimia FMIPA UHO (2016)
G. salicornia dari hasil budidaya sistem IMTA	6,84	11,39	2,72	Lab. Kimia FMIPA UHO (2016)
G. arcuata dari alam	8,37	6,22	0,96	Adimulya (2010)
G. salicornia dari alam	4,16%	3,5%	0,16%	Rahman (2010)

sangan pompa untuk sirkulasi air, kemudian pemasangan blower untuk supplay oksigen dengan sambungan pipa dan selang yang terhubung dengan bak pemeliharaan.

Menempatkan hewan uji pada masing-masing keranjang yang telah dipersiapkan. Setiap keranjang ditempatkan 10 induk abalon dengan perbandingan jantan dan betina adalah 1:1.

Pemeliharaan dilakuan selama 70 hari, dengan pengambilan data tingkat kematangan gonad dilakukan setiap dua minggu sekali dan sampling sisa pakan dilakukan setiap 3 hari. Pemberian pakan dilakukan dengan cara *ad libitum*.

2.2 Variabel yang Diamati

2.2.1 Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan harian dihitung menggunakan rumus yang direkomendasikan oleh Pereira, L. *et al* (2007) sebagai berikut:

$$F = \frac{F1 - F2}{N/d}$$

Keterangan: F1: Berat pakan awal (g), F2: Berat pakan akhir (g), N:Jumlah abalon (individu), Day: Hari

2.2.2 Tingkat Kematangan Gonad

Pengamatan gonad abalon dilakukan setiap dua minggu sekali, untuk melihat perkembangan tingkat kematangan gonad, kemudian penentuan tingkat kematangan gonad dari TKG (I, II, III), setelah itu menghitung persentase tingkat kematangan gonad (TKG) III.

Perkembangan gonad melalui pengamatan mata secara langsung dilakukan berdasarkan Ikeono (1993) dalam Effendy (2000) dapat dilihat pada tabel 2 dibawah .

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kematangan Gonad Abalon

Tingkat	Criteria
0	Tidak ada gonad
I	Prematur, gonad menutupi sedikit bagian hepatopankreas
II	Gonad menutupi 25% bagian hepatopankreas
III	Matang gonad, gonad menutupi 50% bagian dari hepatopankreas

2.2.3 Sintasan

Persentase kelangsungan hidup menurut Effendie (1997) dalam Susanto *dkk.*, (2010) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S = \frac{N}{N_0} \times 100 \%$$

Keterangan: SR: Sintasan (%), Nt: jumlah akhir percobaan (ekor), No: jumlah awal percobaan (ekor).

2.2.4 Nilai Konversi pakan

Rumus untuk menghitung FCR menurut Sahzadi (2006) yaitu:

$$FCR = \frac{F}{Wt - W_0}$$

Keterangan: F: Berat pakan yang dikonsumsi selama masa penelitian, W₀: berat tubuh organisme awal penelitian, dan W_t: berat tubuh organisme di akhir penelitian.

2.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan percobaan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (A, B, C dan D) dan tiap perlakuan terdapat tiga kali

ulangan, jadi terdapat dua belas unit percobaan.

3. Hasil

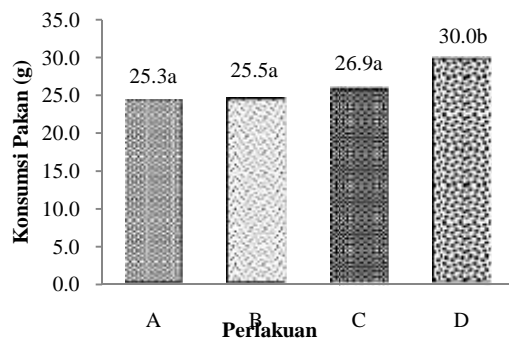
Hasil penelitian jumlah tingkat kematangan gonad, konsumsi pakan, sintasan, dan nilai konversi pakan dapat dilihat pada berbagai gambar berikut.

4. Pembahasan

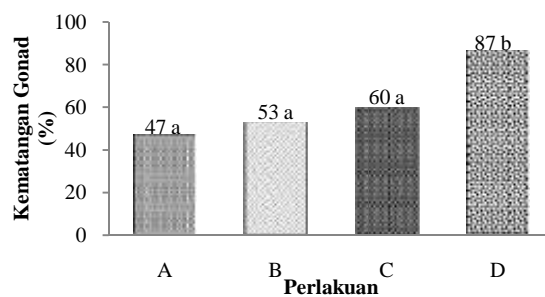
Ketepatan jenis pakan yang diberikan menjadi pertimbangan utama dalam pemberian pakan. Jenis dan kualitas pakan yang baik yang diberikan pada organisme budidaya sangat menentukan dalam keberhasilan suatu budidaya. Kualitas dan kuantitas pakan yang baik sangat penting bagi perkembangan gonad abalon untuk menuju tingkat kematangan gonad. Berdasarkan Freeman(2001), menyatakan bahwa kualitas dan kuantitas pakan makro alga yang baik dapat meningkatkan kematangan gonad induk abalon. Beberapa jenis makro alga yang baik digunakan dalam meningkatkan kematangan gonad abalon seperti *G. verucosa*, dan *G. arcuata*. Pakan tersebut telah terbukti mampu meningkatkan kematangan gonad induk abalon.

Tingginya konsumsi pakan pada perlakuan D (*G. arcuata* hasil budidaya IMTA), kemudian disusul pada perlakuan C (*G. arcuata* dari alam) diduga bahwa tekstur pakan *G. arcuata* yang lebih lembut juga mengandung nutrisi yang tinggi, lain halnya pada perlakuan A (*G. salicornia* dari alam), dan perlakuan B (*G. salicornia* hasil budidaya IMTA) yang memiliki batang besar dan keras yang berhubungan dengan penetrasi radula memiliki batas kemampuan untuk memotong pakan. Bentuk morfologi dari *G. arcuata* yang memanjang, berukuran kecil, dan halus akan memudahkan abalon untuk mengkonsumsinya. Hal ini tidak lepas dari kemampuan radula untuk melakukan fungsinya dalam memotong pakan. Semakin kecil tekstur pakan akan lebih mudah untuk dikonsumsi. Shepherd and Steinberg (1992) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan makanan pada abalon yang telah diidentifikasi adalah bentuk morfologi alga.

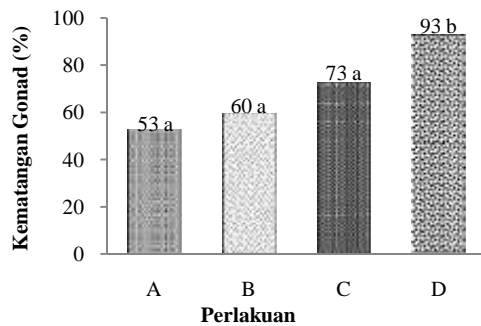
Kirkedela *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa rumput laut *Gracilaria* berwarna hijau kekuningan menunjukkan rendahnya kadar nitrogen yang terkandung sedangkan *Gracilaria* berwarna coklat kegelapan menunjukkan kandungan nitrogen yang tinggi. Selain itu, pakan rumput laut *Gracillaria arcuata*



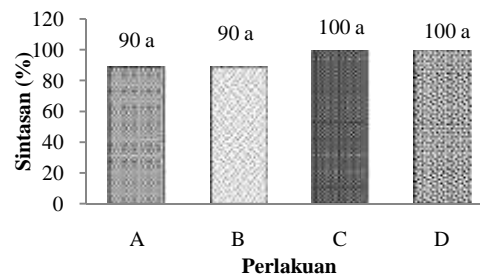
Gambar 1. Histogram konsumsi pakan harian



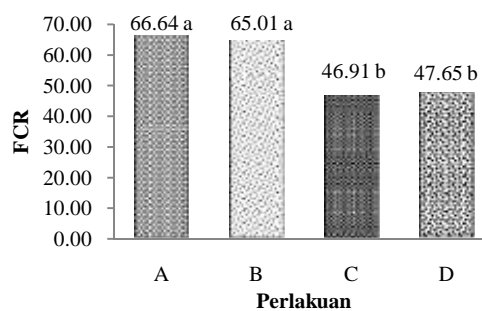
Gambar 2. Histogram TKG III abalon jantan



Gambar 3. Histogram TKG III abalon Betina



Gambar 4. Histogram sintasan abalon



Gambar 5. Histogram nilai konversi pakan

Keterangan: (A) *G. salicornia* dari Alam, (B) *G. salicornia* sistem IMTA, (C) *G. arcuata* dari Alam, (D) *G. arcuata* hasil budidaya sistem IMTA. Notasi huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, dan notasi huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata.

hasil budidaya IMTA tersebut memenuhi kebutuhan fisiologi dalam menyuplai nutrisi bagi abalon. Diketahui bahwa pakan *G. arcuata* hasil budidaya IMTA mengandung nitrogen tinggi yang berfungsi sebagai komponen pembentuk protein yang apa bila dikonsumsi oleh abalon maka secara tidak langsung penyerapan protein terjadi secara maksimal, sehingga kematangan gonad abalon juga meningkat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Susanto, dkk., (2010) yang menyatakan bahwa abalon memilih jenis pakan tertentu karena kebutuhan abalon untuk mengkonsumsi pakan dengan nilai nutrisi yang seimbang dan secara khusus abalon membutuhkan suplai nitrogen yang cukup dari pakan.

Kematangan Gonad pada abalon merupakan tahap reproduksi, perkembangan dan seksual abalon yang sudah mencapai umur dewasa sebelum dan sesudah abalon

memijah. Berdasarkan hasil penelitian kematangan gonad abalon (*H. asinina*) setiap unit percobaan, nampak jelas bahwa pemberian sumber pakan yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kematangan gonad pada abalon jantan dan betina yaitu pada perlakuan A (*G. salicornia* dari alam) yang matang gonad abalon jantan yaitu 47% dan pada abalon betina yaitu 53%, selanjutnya perlakuan B (*G. salicornia* hasil budidaya IMTA) yang matang gonad abalon jantan yaitu 53% dan pada abalon betina yaitu 60%, selanjutnya perlakuan C (*G. arcuata* dari alam) yang matang gonad abalon jantan yaitu 60% dan pada abalon betina yaitu 73, dan pada perlakuan D (*G. arcuata* hasil budidaya IMTA) yang matang gonad jantan yaitu 87% dan pada abalon betina yaitu 93%. Hal ini dimungkinkan karena pada masing-masing pakan memiliki perbedaan kandungan nutrisi, tekstur, dan bentuk. Kondisi ini secara alami

merupakan salah satu faktor eksternal penting bagi siklus reproduksi (Litaay, 2005).

Pakan terbaik untuk menunjang TKG III abalon jantan terdapat pada pakan jenis *G. arcuata* hasil pada budidaya sistem IMTA hal yang sama juga terjadi pada abalon betina. Diduga karena dengan bantuan fitoplankton rumput laut banyak menyerap nitrat dalam perairan sehingga kandungan nitrogen dalam pakan juga meningkat. Jianguang *dkk.*, (2012) Menjelaskan bahwa rumput laut yang dipelihara pada sistem IMTA banyak menyerap nitrat kemudian rumput laut tersebut dapat digunakan sebagai sumber nutrisi untuk herbivora, misalnya abalon.

Nutrisi merupakan faktor utama yang berperan dalam kematangan seksual, sehingga dapat mempengaruhi reproduksi hewan di alam maupun dalam lingkungan budidaya (Litaay, 2005). Lebih lanjut Sudarsono (2007) menambahkan bahwa selama proses maturasi induk, pakan menjadi penyumbang nutrisi yang terpenting dan esensial dalam menompang sel telur induk betina dan sel sperma induk jantan menjadi matang. Kandungan nutrisi berdasarkan hasil uji laboratorium adalah *G. salicornia* dari alam yaitu protein 3,5%, lemak 0,16%, serat kasar 4,16% (Rahman, 2010). Untuk kandungan nutrisi *G. arcuata* dari alam yaitu protein 6,22%, lemak 0,96%, serat kasar 8,37% (Adimulya, 2010). Sedangkan kandungan nutrisi *G. salicornia* hasil budidaya IMTA yaitu protein 11,39%, lemak 2,72%, serat kasar 6,84%, dan kandungan nutrisi *G. arcuata* hasil budidaya IMTA yaitu protein 11,91%, lemak 2,49%, dan serat kasar 5,97%. Kandungan nutrisi pada pakan memegang peran penting dari tingkat konsumsi pakan yang berdampak terhadap kematangan gonad abalon.

Pakan yang dikonsumsi induk abalon dimanfaatkan untuk aktifitas, pertumbuhan dan perkembangan gonad sedangkan juvenil abalon hanya memanfaatkan untuk pertumbuhan dan beraktifitas itulah sebabnya mengapa induk abalon memiliki FCR yang tinggi dibandingkan dengan juvenil abalon. Nilai FCR induk abalon pada penelitian ini adalah perlakuan A 66,64, perlakuan B 56,01, perlakuan C 46,91 dan perlakuan D 47,65.

Rasio konversi pakan menunjukkan keefisienan dalam pemberian pakan. Nilai

yang makin rendah menunjukkan bahwa makanan yang dapat dimanfaatkan dalam tubuh lebih baik dan kualitas makanannya lebih baik juga, karena dengan pemberian sejumlah pakan yang sama akan memberikan pertambahan berat tubuh yang lebih tinggi menuju kematangan gonad. Perlakuan pemberian pakan *G. arcuata* dari alam dan *G. arcuata* hasil budidaya IMTA memberikan nilai rasio konversi pakan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan *G. salicornia* dari alam dan *G. salicornia* hasil budidaya IMTA. Nilai konversi pakan rendah berarti pakan yang diberikan memiliki kualitas yang baik dan bila nilai konversi pakan tinggi maka kualitas pakan yang diberikan kurang baik (Djajasewaka 1995).

Sintasan merupakan salah satu faktor untuk melihat apakah suatu kegiatan budidaya berjalan secara optimal atau tidak. Banyak faktor yang menghambat terjadi kematian sehingga menyebabkan menurunnya persentase sintasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A dan B sebanyak 90%, kemudian perlakuan C dan D sebanyak 100%. Meskipun sintasan dari seluruh perlakuan tidak menunjukkan 100%, namun sintasan pada induk abalon masih dalam keadaan normal untuk menunjang kelangsungan hidup abalon. Hal ini didukung oleh kualitas air yang baik, dimana abalon dipelihara pada sistem IMTA yang mampu menjaga keseimbangan ekosistem, dalam sistem ini semua organisme memanfaatkan buangan satu sama lain untuk dijadikan sebagai sumber nutrisi dalam menunjang kelangsungan hidupnya, dimana sistem ini berkaitan erat dengan siklus rantai makanan. Sesuai pernyataan Chopin *et al* (2004) yang menyatakan bahwa IMTA menitik beratkan pada kemampuan spesies dalam menjaga keseimbangan ekosistem sehingga setiap spesies tertentu memiliki fungsi yang berbeda misalnya sebagai karnivora, herbivora *detritus*, biofilter dan penyerang partikel sehingga keseimbangan ekosistem mampu terjaga dengan baik.

Kondisi kualitas selama penelitian berlangsung berada pada kisaran optimum yaitu suhu 25-27 °C, salinitas 32-35 ppt, pH 7-8, DO 5,4-7,5mg/L, nitrat 10 mg/L, nitrit 0,05 mg/L, dan amoniak 0,05 mg/L. Kisaran

kondisi lingkungan ini tidak jauh berbeda hasil penelitian yang dilakukan oleh Ezquivel *et al*, (2007), Azlan *dkk.*, (2013), Leighon (2008), Freeman (2001), Leighon (2008), Leighon (2008), menjelaskan bahwa kisaran kondisi lingkungan yang cocok untuk pemeliharaan abalon di dalam bak resirkulasi adalah salinitas 35 ppt, oksigen terlarut antara 6,5-8 mg/L dan pH antara 8,-8,2, nitrit 0-0,5 mg/L, nitrat 0-50 mg/L, amoniak 0-0,025 mg/L.

5. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian sumber pakan yang berbeda (*G. arcuata* dan *G. salicornia*) berpengaruh terhadap konsumsi pakan abalon yang dipelihara dalam sistem IMTA dan tingkat kematangan gonad abalon jantan dan abalon betina dengan pemberian konsumsi pakan *G. arcuata* dari alam maupun *G. arcuata* hasil budidaya IMTA lebih tinggi dari pada *G. salicornia* dari alam maupun *G. Salicornia* hasil budidaya IMTA.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. AB. Susanto, M.Sc, selaku Penanggung Jawab Program Beasiswa Unggulan, Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri Kementerian Pendidikan Nasional Jakarta. Ir. Irwan J. Effendy, M.Sc, selaku Direktur Program Beasiswa Unggulan Bidang Abalon Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo sekaligus pembimbing I dan Ermayanti Ishak, S.Pi., M.Si, selaku pembimbing II.

Daftar Pustaka

Adimulya, R.A. 2010. Pengaruh pemberian pakan jenis rumput laut yang berbeda terhadap waktu kematangan gonad induk abalon (*Haliotis squamata*) yang dipelihara dalam karamba tancap. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo. Kendari.50 hal.

Azlan, L.O., A.B. Patadjai, I.J. Effendy.2013. Konsumsi pakan dan pertumbuhan induk abalon (*Haliotis asinina*) yang

dipelihara pada closed resirculating system dengan menggunakan berat *U. fasciata* yang berbeda sebagai biofilter. Jurnal Mina Laut Indonesia. Vol. 02 (06): 2303-3959.

- Djajasewaka, H. 1995. Pakan ikan (makanan ikan). CV Yasaguna. Jakarta.90 hal.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 105 hal.
- Effendy, I.J. 2000. Study on early developmental stages of donkey ear abalone *Haliotis asinina*. Linneaus 1758. Institute of Aquaculture College of Fisheries University of the Philippines in the Visayas. Miag-ao, Iloilo. Philippines. 140p.
- Ezquivel, Z. G., S. M. Magallon, and M. A. Gonzalez-Gomez. 2007. Effect of temperature and photoperiod on the growth, feed consumption, and biochemical content of juvenile green abalone, *Haliotis fulgens*, fed on a Balanced Diet. Aquaculture 262 : 129-141.
- Freeman, K.A. 2001. Aquaculture and Insan, A.I, dan D. S Widyartini, 2012. Peningkatan kualitas produk "Agar" rumput laut *G. gigas* dengan penambahan iota karaginan melalui pemanasan model "Smog Steam". Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah, Vol.10 (2): 157-167.
- Hamzah, M.,S., S.A.P Dwiono, S.Hafid. 2012. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih abalon tropis *Haliotis asinina* dalam bak beton pada kepadatan berbeda. Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis. Vol 4(2): 191-197.
- Jianguang, F. 2009. Development IMTA (Integrated Multi-Trophic Aquaculture) in Sungo Bay, China. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Qingdao. China. 152: 110-119.
- Jianguang, F., Z. Jihong, J. Zengjie and M. Yuze. 2012. ASEM aquaculture. case studies of integrated multi-trophic aquaculture (IMTA). Yellow Sea Fisheries Research Institute, Cafs: China. 19pp.
- Kirkedela, D. V. Robertson. Andersson, P. C. Winberg. 2010. Review on the use and Production of alga and manufactured diets as feed for sea based

- abalon, Aquaculture in Victoria. University. of Wollongong. Research Online. Shoalhaven Marine and Fresh Water Center. 156 p.
- Leighton, P., 2008. Abalone hatchery manual: Aquaculture Explained. No. 25. 79p.
- Pantjara, B. 2001. Hasil-hasil penelitian abalon *H. asinina*. Warta Balitdito. 5(2):3.
- Litaay, M. 2005. Nutritional roles in the productive cycle of abalone. Oseana, vol. 3 (3): 1-7.
- Pereira, L., Riquelme and H. Hosokawa. 2007. Effect of three photoperiod regimes on the growth and mortality of the Japanese abalone *H. discus hannai*. Journal of Shellfish Research, 26: 763-767.
- Rahman, B. 2010. Pengaruh pemberian pakan jenis rumput laut yang berbeda terhadap waktu kematangan gonad abalon (*Haliotis squamata*) yang dipelihara dalam karamba tancap. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo Kendari. 68 hal.
- Sahzadi, M. T., Salim, U.E. Kalsoom and K. Shahzad. 2006. Growth performance and feed conversion ratio (FCR) of hybrid fingerlings (*Catla catla* *Labeo rohita*) fed on cottonseed meal, sunflower meal and bone meal. Pakistan. Vol. 26(4): 163-166.
- Shepherd, S. A. and P.D. Steinberg. 1992. Food preferences of three Australian abalone species with a review of the algal food abalone. In: S.A. Shepherd, M.J. Tegner and S.A. Guzman Del proo, editors abalone of the World: Biology, Fisheries and Culture Oxford: Fishing News book, pp. 168-169.
- Sudarsono, A. 2007. Induk udang dan nutrisi. trobos. Masyarakat Akuakultur Indonesia. 35 hal.
- Susanto, B., I. Rusdi, S. Ismi, dan R. Rahmawati. 2010. Pemeliharaan yuwana abalon (*H. squamata*) turunan F-1 secara terkontrol dengan jenis pakan berbeda. Jurnal ristek aquaculture Vol. 5 (2): 199-209.
- Umar. 2000. Food and growth in haliotis (Review). Jurnal Perikanan UGM (GM-U J. Fish. Sci): 01-12 ISSN: 0853-6384.