

Kualitas Pakan Formulasi dengan Binder Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Abalon (*Haliotis asinina*) yang Dipelihara pada Sistem IMTA (Integrated Multi Tropic Aquaculture)

The Quality of Feed Formulations with Different Binder on Growth and Survival Juvenil Abalone (*Haliotis asinina*) maintained at IMTA (Integrated MultiTropic Aquaculture) system

Devy Primaningsih¹, Andi B. Patadjai², Ermayanti Ishak³, Irwan J. Effendy⁴

¹Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan

²Dosen Jurusan Budidaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo

Jl. HEA Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax (0401) 3193732

¹E-mail: devy_prima@ymail.com

²E-mail: andibpat@yahoo.com

³E-mail: amekoe81yahoo.com

⁴E-mail: ijeabalone69@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan sintasan juvenil abalon (*H. asinina*) dengan pemberian pakan formulasi berbeda yang dipelihara pada sistem IMTA (*Integrated Multi Tropic Aquaculture*). Penelitian ini dilakukan di PT. Sumber Laut Desa Tapulaga, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara selama 60 hari. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan pakan formulasi dengan binder berbeda dan 3 kelompok berdasarkan ukuran panjang cangkang. Ekstrak agar dan ekstrak karagenan digunakan sebagai perlakuan A dan B, sedangkan tepung sago dan tepung terigu digunakan sebagai perlakuan C dan D. Juvenil abalon yang digunakan berdasarkan ukuran panjang cangkang yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok ukuran, kelompok 1 (2,5-3,0 cm), kelompok 2 (3,1-3,5 cm), dan kelompok 3 (3,6-4,0). Laju pertumbuhan, konsumsi pakan, *Feed Conversion Ratio* (FCR), sintasan diamati selama penelitian dengan kualitas air yang dipertahankan pada kisaran suhu 28-30°C, pH 7-8, salinitas 36-37 ppt, DO 2.9-7,8 mg/l, amoniak 0.60 mg/l, dan nitrat 0.021 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak berdasarkan panjang cangkang tertinggi diperoleh pada perlakuan A dengan nilai 2.85 cm sedangkan pertumbuhan mutlak berdasarkan bobot tubuh tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan nilai 1.42 g/individu. Akan tetapi, hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada laju pertumbuhan, konsumsi pakan, FCR, dan sintasan setiap perlakuan.

Kata kunci: Binder, *Haliotis asinina*, juvenil abalon, pakan formulasi, pertumbuhan,

Abstract

The study aimed to determine the growth and survival rate of abalone (*H. asinina*) fed different formulated diet cultured under *Integrated Multi Tropic Aquaculture* (IMTA) system. The study was conducted at PT. Sumber Laut Nusantara, Tapulaga village, District Konawe, Southeast Sulawesi for 60 days. There were 4 treatment based on different binder in formulated diet and 3 groups based on shell length that were arranged using Randomized Block Design. Agar extract and carrageenan extract acted as treatment A and B, while sago starch and bread flour acted as treatment C and D. Juvenile abalone with different shell length were arranged into 3 groups, namely group 1 (size 2.5-3.0 cm), group 2 (size 3.1-3.5 cm), group 3 (size 3.6-4.0 cm). Growth rate, feed consumption, feed conversion ratio (FCR), and survival rate were measured during this study under water quality maintenance was 28-30°C in temperature, 7-8 in pH value, 36-37 ppt in salinity, 2.9-7.8 mg/l in dissolved oxygen (DO), 0.60 mg/l in ammonia level and 0.021 mg/l in nitrate level. The results showed that the highest growth based on the shell length was obtained by abalone fed treatment A (2.85 cm) while the highest growth based on weight was obtained by abalone fed treatment C (1.42 g/individual). However, statistical analysis showed no significant difference in either growth rate, feed consumption, feed conversion ratio (FCR), or survival rate.

Keyword: Binder, Formulation Feed, Growth, *Haliotis asinina*, Juvenile Abalone.

1. Pendahuluan

Permintaan dunia terhadap abalon dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan se-

iring dengan makin meningkatnya kebutuhan manusia akan variasi sumber protein yang menyebabkan terjadinya eksploitasi berlebihan di alam. Eksploitasi yang tidak ramah lingkungan

tersebut dapat menyebabkan terputusnya siklus hidup generasi dalam jumlah besar yang selanjutnya memicu terjadinya degradasi populasi. Upaya pengontrolan yang dilakukan adalah dengan melakukan kegiatan budidaya sehingga kelestarian sumberdaya abalon tetap terjaga dan menjamin kontinuitas serta ketepatan waktu dalam memenuhi kebutuhan pasar (Swasta, 2013). Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan budidaya. Secara alami abalon mengkonsumsi pakan alami dari makroalga (Sales and Britz, 2001 dalam Mateos, 2012) dengan preferensi abalon bervariasi di seluruh dunia, tergantung pada habitat dan ketersediaan spesies alga (Nelson *et al.*, 2002 dalam Mateos 2012). Di alam, ketersediaan pakan alami berupa rumput laut dipengaruhi oleh musim dan menjadi faktor penghambat dalam kegiatan budidaya. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan pakan alternatif berupa pakan formulasi agar dapat menyediakan kebutuhan pakan pada abalon secara kontinu sehingga pemenuhan kebutuhan dalam beraktivitas, pertumbuhan dan kelangsungan hidup dapat terpenuhi. Pakan formulasi merupakan campuran dari berbagai jenis bahan pakan baik itu nabati maupun hewani yang diolah sehingga mudah untuk dikonsumsi dan juga merupakan sumber nutrisi bagi organisme. Pakan buatan yang akan diberikan oleh hewan budidaya harus memiliki formulasi yang lengkap, mengandung bahan-bahan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan juga sintasan. Stabilitas pakan di dalam air perlu dipertimbangkan agar pakan tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh abalon dan tidak menjadi penyebab tercemarnya lingkungan budidaya akibat penumpukan limbah sisa pakan maupun hasil metabolisme dari abalon tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai studi kualitas pakan formulasi dengan binder berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan juvenil abalon *Haliotis asinina* yang dipelihara pada sistem IMTA (*Integrated Multi Tropic Aquaculture*).

2. Bahan dan Metode

2.1 Hewan Uji yang Digunakan

Hewan uji yang digunakan adalah abalon (*Haliotis asinina*) yang berasal dari produksi hatchery berukuran panjang rata-rata 2,5-4,0 cm dan berat rata-rata 4,02-11,89 g. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni

2016. Kegiatan produksi pakan formulasi dan pemberian pakan pada hewan uji dilakukan di Hatchery PT. Sumber Laut Sejahtera Kerjasama LP2T-SPK, di Desa Tapulaga Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Sebagai tempat uji digunakan bak beton sebagai bak pemeliharaan yang berada di ruang outdoor, dalam bak tersebut dimasukkan 12 keranjang plastik dengan ukuran 15x28x20 cm³, teripang, dan rumput laut sebagai biofilter. Pakan uji yang diberikan selama penelitian merupakan pakan formulasi dengan binder berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

2.2 Frekuensi Pemberian Pakan

Pemberian pakan dilakukan 2 (dua) kali sehari yaitu pada pukul 06.30 Wita dan 18.30 Wita sebanyak 1% dari bobot tubuh abalon. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali untuk mengetahui laju pertumbuhan yang dipelihara.

Sebelum dilakukan dispersi padatan dengan menggunakan metode Balazs *dkk.*, (1973) dalam Saade dan Alamsyah (2009). Pakan sebanyak 5g dimasukkan ke dalam kotak kasa berukuran 10 x 10 cm dengan pori-pori sekitar 1mm, selanjutnya direndam dalam aquarium. Setelah 12 jam, pakan disapring kemudian dikeringkan. Persen dispersi padatan dihitung dengan menggunakan formula:

$$= \frac{\text{Berat kering pakan akhir}}{\text{Berat kering pakan awal}} \times 100\%$$

2.3 Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, konsumsi pakan harian, FCR (*Feed Conversion Ratio*), dan sintasan.

Untuk menentukan kelayakan kualitas media pemeliharaan selama penelitian maka dilakukan monitor kualitas air yang dipertahankan pada kisaran yang ditunjukkan pada Tabel 3.

2.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji analisis sidik ragam (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS 16.0 (Wijaya, 2011) untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian pakan formulasi dengan binder berbeda

terhadap pertumbuhan dan sintasan abalon *Haliotis asinina* yang dipelihara pada sistem IMTA. Apabila terdapat pengaruh antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji Tukey.

3. Hasil

Pada pengamatan dan pengukuran selama 60 hari penelitian, diperoleh data pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik (LPS) berdasarkan panjang cangkang dan bobot tubuh juvenil abalon, konsumsi pakan harian, *Feed Conversion Ratio* (FCR), sintasan dan kualitas air.

3.1 Pertumbuhan Mutlak

3.1.1 Panjang Cangkang dan Bobot Tubuh

Tingkat rata-rata pertumbuhan mutlak panjang cangkang dan bobot tubuh juvenil abalon (*H.asinina*) dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

3.2 Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Tabel 1. Komposisi pakan formulasi yang diujicobakan

Bahan Baku Pakan Formulasi	Pakan formulasi dengan binder berbeda			
	A	B	C	D
	%			
Tepung Ikan	15	15	15	16
Tepung Udang	15	15	15	15
Tepung Kedelai	13	13	13	15
Spirulina	10	10	10	7
Tepung Terigu	30	30	30	40
Ekstrak agar	10	-	-	-
Ekstrak Karagenan	-	10	-	-
Tepung sagu	-	-	10	-
Vit+Min Mix	7	7	7	7

Binder yang digunakan: Kandungan vitamin dan mineral setiap 1 kg vitamin dan mineral mix, A: Ekstrak Agar+tepung terigu Calcium (Ca): 32,5%, Copper : 0,3 g, B: Ekstrak karagenan+tepung terigu Phospor (P): 1,0%, Zinc : 3,75 g, C: Tepung sagu+tepung terigu Iron (Fe) : 6 g, Vit B₁₂: 0,5 mg, D: Tepung terigu, Mangan (Mn): 4 g Vit D₃:50.000 IU, Iodine (I): 0,075 g.

Tabel 2. Hasil analisa komposisi proksimat pakan formulasi

No	Nama Sampel	Hasil Analisis				
		Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Karbohidrat (%)
1	A	6,00	15,25	26,54	14,45	37,75
2	B	13,80	14,97	27,46	13,40	30,37
3	C	11,89	12,86	26,81	12,77	35,67
4	D	14,23	15,80	26,79	13,95	29,23

Tabel 3. Rata-Rata Presentasi Stabilitas Pakan dalam air Selama 12 Jam.

Uji Fisik	Perlakuan Selama 12 Jam			
	A	B	C	D
Stabilitas Pakan	74,56%	72,78%	77,11%	80,67%

Hasil perhitungan rata-rata LPS juvenil abalon *H. asinina* pada hari ke-15 sampai hari ke-60 dapat dilihat pada Gambar 3.

3.3 Konsumsi Pakan Harian dan FCR

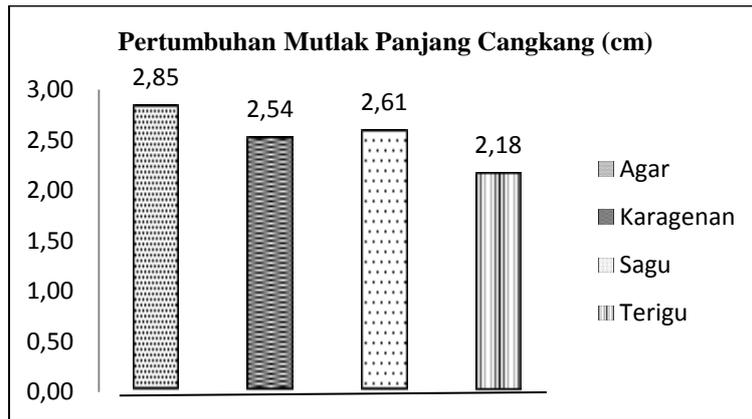
Nilai rata-rata tingkat konsumsi pakan buatan dengan binder berbeda untuk juvenil abalon (*H. asinina*) dapat dilihat pada Gambar 4.

3.4 Sintasan

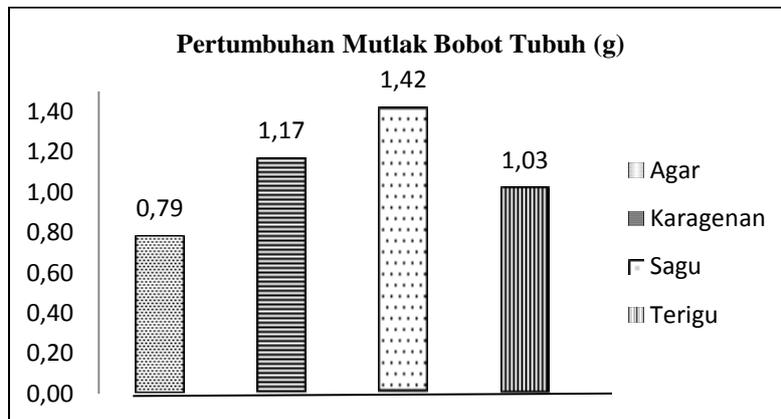
Sintasan juvenil abalon (*H. asinina*) juga diukur pada penelitian ini yang dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam pemeliharaan hewan uji. Sintasan juvenil abalon (*H. asinina*) dapat dilihat pada Gambar 5.

3.5 Kualitas Air

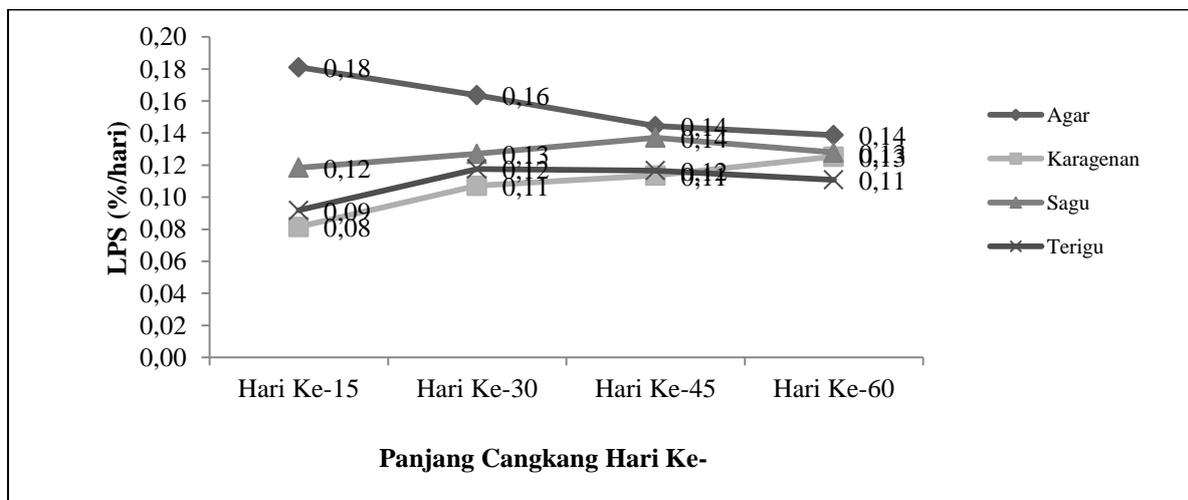
Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

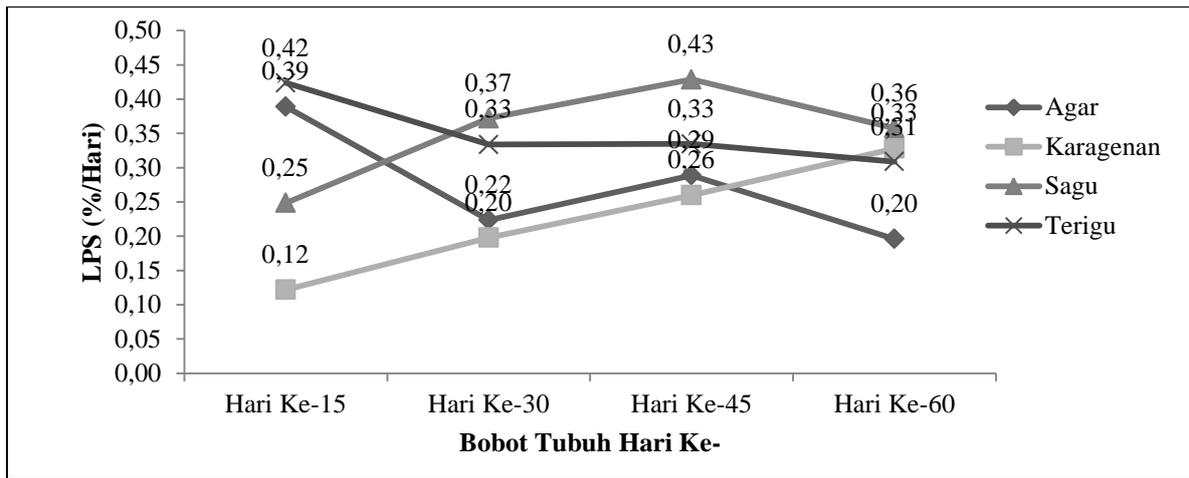


Gambar 1. Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak berdasarkan panjang cangkang juvenil abalon (*H. asinina*).
Notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

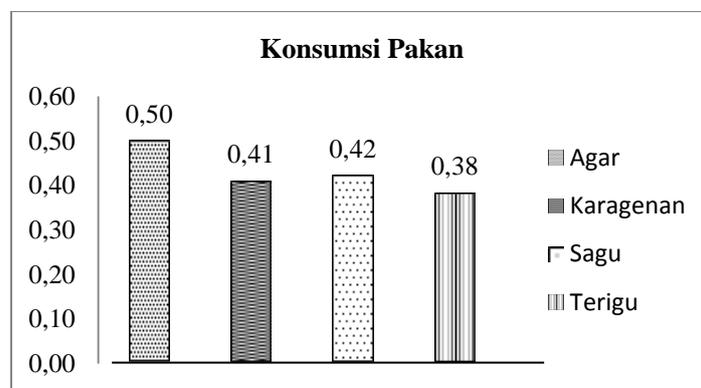


Gambar 2. Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak berdasarkan bobot tubuh juvenil abalon (*H. asinina*).
Notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

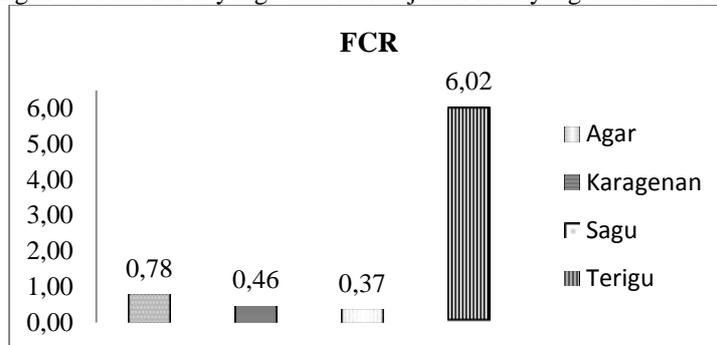




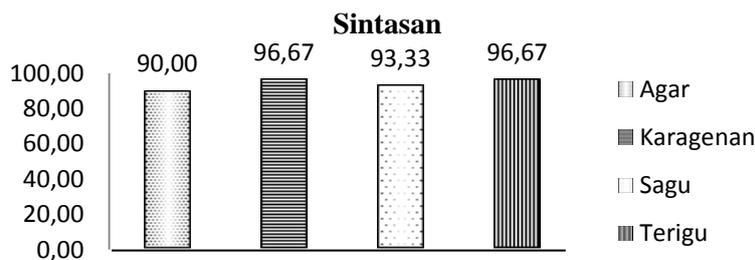
Gambar 3. Grafik LPS panjang cangkang dan bobot tubuh juvenil abalon (*H. asinina*) selama penelitian.



Gambar 4. Nilai rata-rata konsumsi pakan harian juvenil abalon (*H. asinina*).
Keterangan : Notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.



Gambar 5. Nilai rata-rata FCR juvenil abalon (*H. asinina*).
Keterangan : Notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.



Gambar 6. Nilai rata-rata sintasan juvenil abalon (*H. asinina*).
Keterangan : Notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air selama penelitian

Parameter Kualitas Air	Kisaran
Suhu	27-290C
Salinitas	36-37 ppm
pH	7-8
Amoniak	0,60 mg/l
Nitrat	0,21 mg/l
Oksigen terlarut	7,8 mg/l

4. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan selama 60 hari pemeliharaan menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan mutlak panjang dan bervariasi seiring bertambahnya umur dan ukuran abalon (*H. asinina*). Penggunaan ekstrak agar, ekstrak karagenan, tepung sagu dan tepung terigu sebagai binder dalam pakan formulasi tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan cangkang maupun bobot tubuh abalon (*H. asinina*). Hal ini diduga karena pakan buatan yang digunakan memiliki stabilitas yang cukup tinggi di dalam air (Tabel 3) sehingga pakan tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh abalon. Hal ini sesuai dengan pernyataan Patadjai (2009) bahwa semakin lama pakan dapat bertahan di dalam air semakin baik pula kualitas fisik pakan yang mengindikasikan pakan tersebut dapat dimaksimalkan secara efisien. Ighweela *et al.*, (2013) menambahkan bahwa pakan formulasi dengan stabilitas tinggi memiliki tingkat kehilangan komponen nutrisi yang rendah sehingga nutrisi yang terkandung dalam pakan formulasi tersebut sepenuhnya dapat dimanfaatkan.

Pakan formulasi menggunakan binder dari tepung terigu dikategorikan memiliki stabilitas yang baik di dalam air mencapai 80,67%. Sedangkan pakan formulasi menggunakan binder dari ekstrak agar, ekstrak karagenan, dan tepung sagu masih layak digunakan untuk organisme akuatik khususnya abalon karena memiliki stabilitas yang mencapai 72-77% dalam air. Hal ini didukung oleh pernyataan Saleela *et al.*, (2015) bahwa presentase stabilitas pakan yang berbeda diuji berdasarkan nilai stabilitas yaitu: ringan (stabilitas pakan mulai dari 50-59%), sedang (60-79%), dan baik (80-89%). Patadjai (2009) juga mengungkapkan bahwa stabilitas pakan dalam air turut menentukan kualitas fisik pakan buatan. Makin lama pakan dapat bertahan dalam air maka makin baik kualitas fisik pakan tersebut.

Pakan formulasi yang menggunakan binder berbeda, selain memiliki stabilitas pakan yang

tinggi, pakan tersebut juga memiliki atraktivitas dan palatabilitas yang baik. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan formulasi antara lain tepung ikan dan tepung udang yang berfungsi sebagai sumber protein dan juga berfungsi sebagai atraktan yang dapat memikat abalon untuk mendekati pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sinaga *dkk.*, (2015) bahwa tepung udang mengandung asam amino glisin yang merupakan bahan pematik, yang dapat merangsang daya tarik abalon pada pakan. Rahmawati, (2013) menambahkan bahwa tepung ikan merupakan pilihan utama sumber protein dalam formulasi pakan ikan karena tepung ikan memiliki *digestibility* dan *palatability* yang baik.

Tidak berpengaruhnya keempat perlakuan pakan formulasi dengan binder berbeda juga disebabkan karena komposisi kimia seperti protein, karbohidrat, dan lemak dari pakan tersebut yang memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan hasil analisa proksimat pakan formulasi menggunakan binder yang berbeda (Tabel 2) menunjukkan bahwa keempat pakan tersebut memiliki kandungan protein sebesar 26-27%. Kandungan protein tersebut masih berada dalam kisaran optimum yang menunjang pertumbuhan abalon. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuncoro (2013) bahwa protein yang dibutuhkan dalam pakan abalon adalah sebesar 20-53%. Bautista-Teruel dan Millamena (1999) menambahkan bahwa kebutuhan protein untuk mencapai pertumbuhan maksimum abalon *H. asinina* berkisar 20-30%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Bautista-Teruel *et al.*, (2003) mengenai pakan formulasi menggunakan sumber protein yang berasal dari bahan nabati dan hewani dengan target protein sebesar 27% menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan mutlak berdasarkan panjang cangkang dan bobot tubuh abalon tertinggi diperoleh pada perlakuan 2 (pakan formulasi menggunakan sumber protein dari tepung ikan dan tepung kedelai) mencapai 2,30 cm dan 2,95 g. Sedangkan pada penelitian ini pertumbuhan mutlak berdasarkan panjang cangkang abalon

tertinggi diperoleh pada perlakuan A mencapai 2,85 cm dan pertumbuhan mutlak berdasarkan bobot tubuh abalon tertinggi diperoleh pada perlakuan C mencapai 1,42 g. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan formulasi dengan kandungan protein 27% merupakan level protein yang optimum untuk juvenil abalon.

Komponen pakan dalam pakan formulasi menggunakan binder ekstrak agar memiliki nutrisi yang dapat meningkatkan pertumbuhan sehingga asupan energi yang diperoleh dari pakan yang dikonsumsi sepenuhnya digunakan untuk pertumbuhan panjang cangkang. Nutrisi menunjukkan nutrisi dasar (komponen biokimia) yang diperlukan untuk mendukung semua sistem metabolik untuk menjalankan fungsinya masing-masing (Litaay, 2005). Komponen yang paling besar yang terdapat dalam pakan formulasi menggunakan binder dari ekstrak agar+tepung terigu adalah karbohidrat. Kandungan karbohidrat dalam pakan tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebanyak 37,75%. Fleming *et al.*, (1996) dalam Koncoro *dkk.*, (2013) mengungkapkan bahwa pakan buatan untuk abalon adalah pakan buatan yang memiliki nutrisi karbohidrat yang berkisar 30-60%. Abalon memiliki kemampuan untuk menghidrolisis karbohidrat berupa agar, dimana agar tidak hanya berfungsi sebagai binder, tetapi juga berperan dalam menyuplai kebutuhan karbohidrat pada abalon. Hal ini didukung oleh Knauer, (1994) yang menyatakan bahwa hanya empat karbohidrat alga yang dapat dihidrolisis oleh abalon seperti asam alginat, agar, dan karagenan. Viera (2014) menambahkan bahwa tingginya kandungan karbohidrat dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan abalon karena memiliki enzim yang dapat menghidrolisis karbohidrat serta dapat mensintesis asam lemak non esensial dari dalam tubuhnya.

Pada perlakuan C memiliki FCR rendah yang mengindikasikan bahwa pakan formulasi menggunakan binder tepung sagu memiliki kualitas yang baik karena efisiensi pemanfaatan pakan akan semakin besar. Hal ini sejalan pernyataan Stickney (1979) dalam Rahmawati (2013) bahwa semakin rendah nilai konversi pakan, maka efisiensi pemanfaatan pakan semakin besar atau bertambah. Nilai FCR yang tinggi diperoleh pada perlakuan D (pakan formulasi dengan binder terigu) sebesar 6,02. Tingginya nilai FCR pada perlakuan tersebut berhubungan dengan rendahnya pertumbuhan mutlak bobot tubuh pada kelompok 3 (ukuran

panjang 3,5-4 cm). Hal ini diduga karena pada ukuran tersebut, abalon mulai memasuki tahap dewasa sehingga energi yang diperoleh tidak hanya digunakan untuk pertumbuhan tetapi juga digunakan untuk proses reproduksi. Dari hasil pengamatan, nampak terlihat bahwa rata-rata abalon pada perlakuan tersebut mulai matang gonad. Oktaviany, (2007) mengungkapkan bahwa abalon dapat mencapai matang gonad ketika masih berukuran kecil. Selain itu, faktor lain yang berperan dalam proses kematangan gonad pada abalon adalah nutrisi. Pemberian pakan formulasi pada juvenil abalon dianggap dapat meningkatkan proses reproduksi karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan seperti protein, lemak dan karbohidrat. Patadjai, (2011) mengungkapkan bahwa pakan formulasi yang disusun dari berbagai bahan baku berkualitas umumnya diformulasikan dengan protein yang tinggi untuk menunjang pertumbuhan dan aktivitas biologis abalon. Hal ini penting mengingat asam amino dalam berbagai jaringan otot digunakan selain untuk sintesa protein baru juga digunakan untuk pertumbuhan dan bereproduksi. Meskipun demikian, hasil statistik menunjukkan bahwa keempat perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan panjang cangkang dan bobot tubuh, konsumsi pakan, dan FCR.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan formulasi dengan binder berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik (LPS) abalon (*Haliotis asinina*) pada hari ke-15. Hal ini disebabkan karena kondisi kualitas air pada setiap perlakuan senantiasa dalam keadaan optimal (Tabel 3) untuk mendukung pertumbuhan abalon (Azlan *dkk.*, 2013). Namun pada hari ke-30, 45 dan 60 memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada kelompok perlakuan. Kelompok 1 (ukuran panjang cangkang 2,5-3,0 cm) berbeda nyata dengan kelompok 2 (ukuran panjang cangkang 3,1-3,5 cm) dan 3 (ukuran panjang cangkang 3,5-4,0) cm. Sedangkan kelompok 2 tidak berbeda nyata dengan kelompok 3. Dalam proses penyamplingan yang dilakukan setiap 15 hari, rata-rata kelompok 1 (ukuran panjang cangkang 2,5 cm-3,0 cm) memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi dari kelompok 2 dan 3. Hal ini menunjukkan bahwa umumnya laju pertumbuhan abalon lebih pesat terjadi pada usia muda dibandingkan pada usia yang lebih dewasa (Rusdi, 2009).

Sintasan abalon selama 60 hari pemeliharaan terlihat masih cukup tinggi yaitu diperoleh pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing sebesar 90,00 %, 96,67 %, 93,33% dan 96,67 %. Hasil pengamatan selama pemeliharaan menunjukkan adanya kematian abalon lebih disebabkan karena faktor penanganan pada saat sampling karena pelepasan abalon dari substrat dilakukan secara mekanik dengan alat *spatula* sehingga cenderung menimbulkan luka dan berakibat pada kematian. Tingginya sintasan yang dihasilkan selama pemeliharaan menunjukkan bahwa kawasan IMTA sebagai lingkungan pemeliharaan berada pada batasan yang layak dalam menunjang kehidupan abalon (*H. asinina*). Kondisi lingkungan memberikan dampak yang besar terhadap faktor fisikokimia suatu organisme khususnya abalon, dimana terdapat interaksi antar organisme dalam lingkungan tersebut. Dalam kawasan budidaya, abalon, teripang dan rumput laut dipelihara pada satu kawasan guna menciptakan lingkungan yang seimbang. Abalon yang dipelihara diberikan pakan dimana jumlahnya sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang kebutuhan abalon tersebut. Pemberian pakan pada abalon berupa pakan buatan dimana pakan tersebut tidak semuanya mampu dikonversi menjadi daging dan sisanya menjadi amoniak dan CO₂ sebagai hasil metabolisme dan feses dari hasil sisa penyerapan oleh tubuh. Sisa feses atau limbah dapat dimanfaatkan oleh hewan pemakan sisa atau *detritus* seperti teripang. Pada saat organisme tersebut mulai bermetabolisme, maka akan menghasilkan amoniak dan fosfat. Unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) merupakan unsur hara (nutrisi) yang diperlukan oleh flora (tumbuhan laut) untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Unsur-unsur tersebut ada dalam bentuk nitrat (NO₃) dan fosfat (PO₄). Nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan organisme dan proses pembentukan protoplasma, serta merupakan salah satu unsur utama pembentukan protein. Di perairan nitrogen biasanya ditemukan dalam bentuk amonia, amonium, nitrit dan nitrat serta beberapa senyawa nitrogen organik lainnya. Pada umumnya nitrogen diabsorpsi oleh fitoplankton dalam bentuk nitrat (NO₃-N) dan ammonia (NH₃-N). Fitoplankton lebih banyak menyerap NH₃-N dibandingkan dengan NO₃-N karena lebih banyak dijumpai di perairan baik dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Zat-zat hara ini dibutuhkan oleh

fitoplankton maupun tanaman yang hidup di laut untuk pertumbuhannya. Dengan demikian kawasan budidaya yang menerapkan system IMTA bisa menjadi kawasan yang seimbang dan ramah lingkungan karena seluruh aktivitas dalam budidaya tersebut bisa teratasi karena setiap spesies berfungsi sesuai dengan kemampuan yang dimiliki sehingga kondisi lingkungan bisa tetap terjaga dimana kondisi tersebut dapat meningkatkan produktivitas organisme di dalamnya sehingga dapat menjadi kegiatan budidaya yang berkelanjutan (Wibisono, 2011).

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa binder berbeda pada pakan formulasi yang dikonsumsi abalon memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan juvenil abalon (*H. asinina*) yang dipelihara pada sistem IMTA. Ini berarti bahwa ekstrak agar, ekstrak karagenan dan tepung sagu baik digunakan dalam pembuatan pakan formulasi.

Daftar Pustaka

- Azlan, L.O., A.B. Patadjai., I.J. Effendy. 2013. Konsumsi pakan dan pertumbuhan induk abalon (*Haliotis asinina*) yang dipelihara pada *closed recirculating system* dengan menggunakan berat ulva fasciata yang berbeda sebagai biofilter. Jurnal mina laut Indonesia. Vol. 02 (6):100-108.
- Bautista-Teruel, M. N., O.M. Millamena. 1999. Diet development and evaluation for juvenile abalone, *Haliotis asinina*: protein/energy levels. Jurnal of aquaculture 178 (1999) 117-126.
- Bautista-Teruel., A. C. fermin., S.S. Kashio. 2003. Diet development and evaluation for juvenile abalone, *Haliotis asinina*: animal and plant protein sources. Journal of aquaculture 219 (2003) 645-653.
- Effendie, M.J. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 112 hal.
- Ihwela, K.A., A.B Ahmad., A.B. Abol-Munafi. 2013. Water stability and nutrient leaching of different levels of maltose formulated fish pellets. Journal global veterinaria. Vol. 10. No. 6:638-642.

- Knauer, Jens. 1994. Development of an Artificial Weaning Diet for the South Africa Abalone, *Haliotis Midiae* (Haliotidae:Gastropoda). Thesis. Rhodos University.
- Kuncoro, Aziz., A. Sudaryono., A. Sujangka., H. Setyabudi., Suminto. 2013. Pengaruh pemberian pakan buatan dengan sumber protein yang berbeda terhadap efisiensi pakan, laju pertumbuhan, dan kelangsungan hidup benih abalon hybrid. *Jurnal of aquaculture management and tecnology*. Vol.2. No.3:56-63.
- Litaay, M. 2005. Peranan Nutrisi Dalam Siklus Reproduksi Abalon. *Oseana*, Volume Xxx, Nomor 3, 2005 : 1 - 7 Issn 0216-1877.
- Lopez, L.M., Paula.,Tyler., Viana, M. T. 1998. The effect of temperature and artificial diet on growth rate of juvenile *Haliotis tuberculata* (Linnaeus, 1758). *Jurnal of selfish research*. Vol. 17 No. 3, 657-662.
- Mateos, H.T. 2012. The effects of feed supplemented with omega-3 polyunsaturated fatty acids on cultured abalone. School of biomedical and health sciences, faculty of health, engineering and science victoria university, St albans campus, Victoria. Australia. 192P.
- Oktaviany, M.J. 2007. Beberapa catatan tentang aspek biologi dan perikanan abalon. Upt loka konservasi biota laut, pusat penelitian oseanografi-Lipi. Bitung. *Oseana*, Volume Xxxii, Nomor 4, Tahun 2007 : 39- 47. Issn 0216-1877.
- Pereira, L., Riquelme., Hosokawa. 2007. Effect of three photoperiod regimes on the growth and mortality of the Japanese abalone *Haliotis discus hannai*. *Journal of selfish research*.
- Patadjai, A.B., I.J. Effendy. 2009. Pemanfaatan limbah processing abalon dalam pembuatan silase rumput laut dan ikan rucah sebagai salah satu bahan dasar pakan buatan untuk unggas dan abalon (*H. asinina*). Dalam prosiding seminar moluska 2 “Moluska peluang bisnis dan konservasi”. Bogor, 11-12 Februari 2009.
- Patadjai, A.B. 2011. Analisis kualitas daging abalon *Haliotis asinina* yang diberi pakan formulasi dan pakan alami. Disertasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rachmawati, Diana., I. Samidjan. 2013. Efektifitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal sintek perikanan* Vol. 9, No. 1: 62-67.
- Rahmawati, Diana. 2013. Performa laju pertumbuhan relatif dan kelulushidupan kerapu macan (*epinephelus fuscoguttatus*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam pakan buatan. *Buletin oseanografi marina* oktober 2013 Vol. 2 No 4 : 9–17.
- Rusdi, I., B. Susanto., R. Rahmawati. 2009. Pemeliharaan abalon (*H. squamata*) dengan metode pergantian air yang berbeda. Balai besar riset perikanan budidaya laut–Gondol, Bali. Prosiding seminar nasional moluska 2 “Moluska: peluang bisnis dan konservasi” Bogor, 11-12 Februari 2009 V-20.
- Saade, Edison., S. Aslamyah. 2009. Uji fisik dan kimiawi pakan buatan untuk udang windu *Penaeus monodon* Fab. yang menggunakan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat. *Jurnal ilmu kelautan dan perikanan* Vol. 19(2) : 107-115.
- Saleela, K.N., B. Somanath., Palavesam. 2009. Effects of binders on stability and palatability of formulated dry compounded diet for piny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758). *Indian J. Fish.*, 62 (1) : 95-100.
- Sinaga, D.S., Melki., D.E.D. Setyono. 2015. Studi Pertumbuhan Abalon Tropis (*Haliotis asinina*) dengan Pemberian Pakan Buatan yang Berbeda. *Maspari Journal*. Januari 2015, 7(1): 21-28.
- Swasta, I.B.J. 2013. Studi Tentang Pelatihan dan Pembuatan Demplot dalam Menentukan Keberhasilan Budidaya Abalon (*Haliotis squamata*) di Desa Penyabangan, Kecamatan Gerokgak, Buleleng, Bali. Jurusan Bididaya Kelautan. Fakultas MIPA. Universitas Pendidikan Ganesha. Bali.
- Viera, M.P. 2014. Development of a Sustainable Grow-Out Technology for Abalone *Haliotis tuberculata coccinea*

- (Reeve) as a New Species for Aquaculture Diversification in Canary Islands. Thesis. Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria. Canaria. 296P.
- Wibisono, R.W., V. Aridhitio., T.N Chyati. 2011. Pengembangan IMTA (*Integrated Multi Trophic Aquaculture*) Berbasis Ekosistem Lokal Melalui Peningkatan Produksi dan Diversifitas yang Ramah Lingkungan di Indonesia *dalam* Program Kretifitas Mahasiswa Bidang Kegiatan PKM-GT. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijaya, Tony. 2011. Cepat Menguasai SPSS 19. Cahaya Atma. Yogyakarta.