

---

**JURNAL METAMORFOSA**  
*Journal of Biological Sciences*  
ISSN: 2302-5697  
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

---

**Pengaruh Pemberian Pakan Beberapa Alga Makro (*Ulva* sp., *Gracilaria* sp., *Halymenia* sp.)  
Terhadap Pertumbuhan Abalon *Haliotis squamata***

**The Effect of Feeding Some Macro Algae (*Ulva* sp., *Gracilaria* sp., *Halymenia* sp.) On the Growth  
of *Haliotis squamata* Abalone**

Desi Damayanti<sup>1</sup>, Deny Suhernawan Yusup<sup>1\*</sup>, Ibnu Rusdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali

<sup>2</sup>Hatchery Abalon, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol, Bali

\*Email: [dsyusup@yahoo.com](mailto:dsyusup@yahoo.com)

## INTISARI

Teknologi produksi benih dan pakan abalon *Haliotis squamata* telah berhasil dikembangkan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol, sedangkan pakan untuk pendederan juvenil abalon masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk memperoleh bahan pakan yang optimum untuk pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan beberapa jenis alga makro segar (*Ulva* sp., *Gracilaria* sp., *Halymenia* sp.) yang diberikan dalam komposisi tunggal ataupun kombinasi (7 komposisi) terhadap pertumbuhan juvenil abalon *H. squamata*. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali ulangan. Percobaan dilakukan dalam keranjang plastik ukuran 287 x 140 x 52 mm dengan kepadatan 25 ekor (berat badan  $1,75 \pm 0,08$  g, panjang cangkang  $21,96 \pm 0,34$  mm, lebar cangkang  $13,37 \pm 0,24$  mm). Pengukuran abalon dilakukan setiap 2 minggu sekali, dan pemeliharaan abalon dilakukan selama 87 hari dengan pemberian pakan setiap 2 hari sekali. Hasil penelitian ini diketahui bahwa perlakuan dengan pemberian pakan kombinasi *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp. memberikan pertumbuhan yang paling baik pada berat badan (BB), panjang cangkang (PC), serta lebar cangkang (LC), berturut-turut yaitu  $4,70 \pm 0,20$  g,  $30,61 \pm 0,44$  mm, serta  $18,94 \pm 0,26$  mm, sedangkan perlakuan pakan *Halymenia* sp. yang terendah. Nilai rasio konversi pakan (FCR) terendah yaitu pada perlakuan *Ulva* sp. dan *Halymenia* sp.  $13,55 \pm 1,06$ , dan tertinggi yaitu pada perlakuan *Gracilaria* sp.  $23,89 \pm 2,63$ .

Kata kunci: *Haliotis squamata*, alga makro, pertumbuhan.

## ABSTRACT

Abalone seed production and food technology has successfully been developed by Gondol Research and Development Institute for Mariculture, while diet for juvenile nursery still require further development to obtain optimum diet ingredients for juvenile growth. This research was purposed to observe the role of feeding some macroalgae (*Ulva* sp., *Gracilaria* sp., *Halymenia* sp.) which is given as single and combination on to the growth of juvenile abalone *H. squamata*. The experiment design applied was completely randomized design with three replication. The experiment was conducted in a plastic basket (287×140×52 mm) with seed density was 25 individual (initial weight:  $1,75 \pm 0,08$  g, shell length:  $21.96 \pm 0.34$  mm, shell width:  $13.37 \pm 0.24$  mm). The abalone seed was result from hatchery program Gondol Research and Development Institute for Mariculture (F3). Abalone was measured

every two weeks over 12 weeks and the abalone was fed ad libitum for two days. The result of this research indicated that combination diet treatment of *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., and *Halymenia* sp. resulted in the best growth on weight, shell length, and shell width i.e.  $4.70 \pm 0.20$  g,  $30.61 \pm 0.44$  mm, and  $18.94 \pm 0.26$  mm consecutively. Whereas feeding treatment of *Halymenia* sp. resulted in the lowest growth. The lowest food conversion ratio (FCR) was addressed to combination *Ulva* sp. and *Halymenia* sp.  $13.55 \pm 1.06$ , while the highest FCR was addressed of *Gracilaria* sp.  $23.89 \pm 2.36$ .

Keywords: *Haliotis squamata*, macroalgae, growth.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan dengan kekayaan alam yang melimpah, salah satunya adalah sumberdaya abalon. Potensi sumberdaya abalon banyak tersebar di perairan Indonesia seperti Sumatra, Sulawesi, NTT, Madura, Maluku dan Bali. Marzuqi dkk. (2012) menyebutkan ketersediaan siput abalon di pasaran saat ini masih tergantung pada usaha hasil penangkapan langsung di alam oleh masyarakat yang dapat menyebabkan penurunan populasi abalon di alam.

Abalon yang ditemukan di Indonesia kurang lebih ada 7 jenis yaitu *Haliotis squamata*, *H. asinina*, *H. varia*, *H. ovina*, *H. glabra*, *H. planate* dan *H. crebrisculpta* (Dharma, 1988). Walaupun demikian, ketersediaan sumberdaya alam yang melimpah di Indonesia masih belum mampu mendukung industri perikanan abalon di Indonesia. Hal ini didasarkan pada permintaan produk abalon yang tinggi di pasaran dunia (Irwan, 2007).

Usaha budidaya abalon di Indonesia yang sudah dikembangkan pada saat ini adalah usaha budidaya abalon *H. asinina* dan *H. squamata*. Namun skala usahanya masih terbatas, hal ini disebabkan oleh banyak faktor seperti ketersediaan pakan dan benih yang belum memadai. Keberhasilan budidaya abalon memerlukan pemeliharaan, pakan, dan benih yang memadai (Giri dkk., 2015).

Teknologi pengembangan benih dan pemeliharaan abalon telah berhasil dikembangkan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol (Susanto dkk., 2010). Sedangkan pakan masih terus dikembangkan sampai saat ini, kecuali pakan pada stadia larva sampai dengan juvenil telah dikembangkan oleh Rusdi dkk. (2009).

Potensi sumberdaya alam alga makro di perairan Indonesia cukup melimpah. Namun informasi mengenai pemanfaatannya masih belum banyak diketahui, salah satunya yaitu *Halymenia* sp. Usaha budidaya *Halymenia* sp. telah dikembangkan di Pantai Kutuh dan berbagai perairan di wilayah Bali dan Nusa Tenggara. *Halymenia* sp. merupakan jenis rumput laut yang pertumbuhannya cepat dengan masa tanam 15 hari, tidak mudah diserang penyakit *ice-ice* dan memiliki tekstur yang halus (Dewi dkk., 2016) dan kandungan nutrisi seperti kadar protein, kadar lemak, dan kadar serat cukup tinggi. Oleh karena itu perlu dicoba sebagai salah satu sumber pakan makro pakan abalon.

Alga makro yang sudah diteliti sebagai bahan pakan dalam budidaya abalon adalah *Ulva* sp., *Gracilaria* sp. (dari laut dan dari tambak), *Eucheuma spinosum*, *Sargassum* sp. alga makro tersebut dilaporkan mampu menghasilkan pertumbuhan yang baik terhadap abalon, sedangkan *Halymenia* sp. belum pernah dicoba (Anggadiredja dkk., 2006; Rusdi dkk., 2012)

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian sebelum menggunakan *Halymenia* sp. sebagai pakan abalon dengan dikomparasikan atau dibandingkan dengan jenis alga makro yang sudah diketahui memberikan pengaruh pertumbuhan terhadap abalon seperti *Ulva* sp. dan *Gracilaria* sp.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di *Hatchery* Penelitian Abalon di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol, Buleleng - Bali. Hewan uji yang digunakan yaitu abalon *H. squamata* dengan rata-rata berat badan  $1,75 \pm 0,08$  g, panjang cangkang  $21,96 \pm$

0,34 mm, dan lebar cangkang  $13,37 \pm 0,24$  mm dari hasil pembenihan (F3) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol. Pemberian pakan dilakukan selama 12 minggu pemeliharaan. Pakan diberikan secara *ad libitum* untuk keperluan 2 hari (100% berat biomassa), sebagai kontrol pakan ditempatkan pada keranjang tanpa hewan. Perlakuan pakan yang akan dicoba adalah variasi (3 jenis) alga makro segar yaitu *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp. Bahan pakan diberikan dalam bentuk tunggal maupun kombinasi dari tiga jenis alga makro sehingga diperoleh 7 perlakuan pakan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan sehingga ada 21 unit percobaan. Percobaan dilakukan dalam keranjang plastik ukuran 287 x 140 x 52 mm. Kepadatan abalon per unit penelitian pada masing-masing keranjang adalah 25 ekor, sehingga total hewan uji yang digunakan yaitu 525 ekor.

**Pertumbuhan Abalon.**

Pengukuran variabel pertumbuhan (panjang, lebar, dan berat abalon) dilakukan setiap 2 minggu, sehingga total pengukuran adalah enam kali yaitu pada awal penelitian (To), minggu ke-2 (T<sub>1</sub>), minggu ke-4 (T<sub>2</sub>), minggu ke-6 (T<sub>3</sub>), minggu ke-8 (T<sub>4</sub>), minggu ke-10 (T<sub>5</sub>), dan minggu ke-12 (T<sub>6</sub>). Pertumbuhan berat tubuh abalon dihitung menggunakan rumus Effendie (1997) yaitu:

$$W = W_t - W_o \dots \text{(Rumus 1)}$$

Keterangan:

- W<sub>t</sub> = Rata-rata berat akhir (g)
- W<sub>o</sub> = Rata-rata berat awal (g)

Pertumbuhan panjang cangkang dihitung menggunakan rumus Effendie (1997) yaitu:

$$L = L_t - L_o \dots \text{(Rumus 2)}$$

Keterangan:

- L = Panjang cangkang abalon (mm)
- L<sub>o</sub> = Rata-rata panjang cangkang awal (mm)
- L<sub>t</sub> = Rata-rata panjang cangkang akhir (mm)

**Pakan yang di Konsumsi**

Konsumsi pakan (*feed intake*) dapat dihitung menggunakan rumus Tacon (1993)

$$(FI) = ((Bo \times (Bk \text{ akhir} / Bk \text{ awal})) - Bt$$

(Rumus 3)

Keterangan:

- Bo = Berat pakan awal (g)
- Bt = Berat pakan akhir (g)
- Bk = Berat pakan kontrol (g)(Bk merupakan faktor koreksi yang diletakkan dalam keranjang tanpa hewan untuk mengetahui efek perendaman pakan di dalam air).

Data pertumbuhan panjang cangkang, lebar cangkang, berat badan (BB), dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dengan tingkat kesalahan 5% program costat. Jika ada perbedaan nyata, dilakukan uji lanjutan dengan uji Duncan (uji beda nyata terkecil/BNT).

**HASIL**

Tabel 1. Rata-rata akhir berat badan, panjang cangkang, lebar cangkang, laju pertumbuhan harian berat badan, panjang cangkang, lebar cangkang, laju konsumsi harian, dan rasio konversi pakan (FCR) juvenil abalon *H. squamata*.

Perlakuan	BB Akhir (g)	Laju Pertambahan BB Harian (g/hari)	PC Akhir (mm)	Laju Pertambahan PC Harian (mm/hari)	LC Akhir (mm)	Laju Pertambahan LC Harian (mm/hari)	Laju Konsumsi Harian (g/hari)	FCR
U	4.21±0.25	0.029±0.002 <sup>b</sup>	29.32±0.57	0.087±0.008 <sup>bc</sup>	18.46±0.17	0.060±0.003 <sup>b</sup>	11,16±0,76	16,32±1,33
G	3.68±0.27	0.021±0.003 <sup>c</sup>	28.62±0.67	0.071±0.003 <sup>d</sup>	17.31±0.52	0.040±0.004 <sup>d</sup>	14,44±1,15	23,89±2,63
H	1.47±0.16	-0.004±0.001 <sup>d</sup>	23.46±0.91	0.013±0.005 <sup>e</sup>	14.17±0.53	0.006±0.003 <sup>e</sup>	2,89±0,02	-22,07±2,84
UG	4.65±0.37	0.033±0.003 <sup>ab</sup>	30.45±0.91	0.096±0.002 <sup>ab</sup>	18.67±0.52	0.060±0.001 <sup>b</sup>	14,57±2,16	17,58±2,56
UH	4.73±0.52	0.034±0.004 <sup>ab</sup>	30.66±1.28	0.098±0.005 <sup>ab</sup>	19.14±0.70	0.067±0.004 <sup>ab</sup>	12,55±0,72	13,71±0,99
GH	3.66±0.33	0.022±0.002 <sup>c</sup>	28.86±0.80	0.082±0.005 <sup>cd</sup>	17.48±0.53	0.049±0.002 <sup>c</sup>	11,67±0,51	18,77±0,81
UGH	4.70±0.20	0.036±0.002 <sup>a</sup>	30.61±0.44	0.107±0.006 <sup>a</sup>	18.94±0.26	0.069±0.003 <sup>a</sup>	13,39±0,62	14,38±0,74

Keterangan: Nilai dalam kolom yang sama diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P<sub>5%</sub> = 0,000)

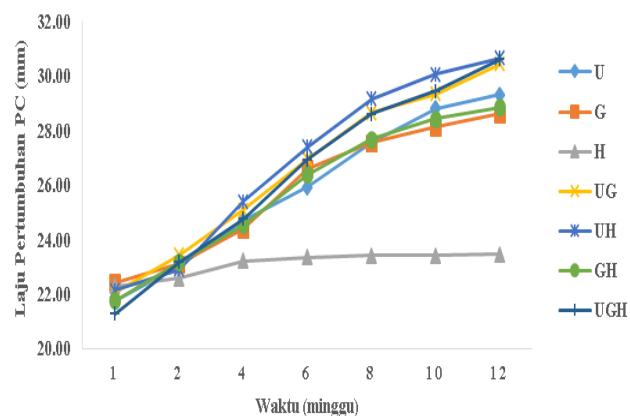
(U: *Ulva* sp.; G: *Gracilaria* sp.; H: *Halymenia* sp.; UG: *Ulva* sp.–*Gracilaria* sp.; UH: *Ulva* sp.–*Halymenia* sp.; GH: *Gracilaria* sp.–*Halymenia* sp.; UGH: *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., *Halymenia* sp.)

Berdasarkan hasil analisa pertambahan berat badan, panjang cangkang, dan lebar cangkang menunjukkan pengaruh pakan alga makro segar secara berurutan dari yang terbaik hingga yang paling rendah adalah perlakuan kombinasi *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp.(UGH), kombinasi *Ulva* sp.–*Halymenia* sp. (UH), dan kombinasi *Ulva* sp.–*Gracilaria* sp. (UG), diikuti perlakuan *Ulva* sp. tunggal (U), lalu perlakuan kombinasi *Gracilaria* sp.–*Halymenia* sp. (GH), kemudian *Gracilaria* sp. tunggal (G), memberikan pertumbuhan yang baik terhadap pertumbuhan juvenil abalon *H. squamata*, dan terendah pada perlakuan dengan pemberian pakan *Halymenia* sp.(H) tidak memberikan pengaruh pertambahan berat badan. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kombinasi komposisi jenis alga makro segar memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertambahan berat badan, panjang cangkang, maupun lebar cangkang juvenil abalon *H. squamata*. Grafik pertumbuhan juvenil abalon *H. squamata* selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.4

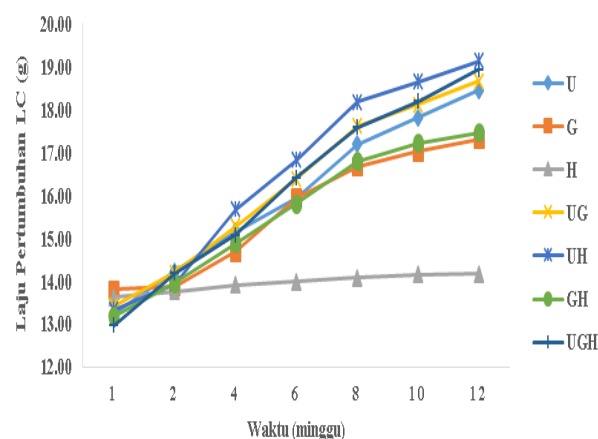
Laju konsumsi harian pakan juvenil abalon *H. squamata* paling banyak dikonsumsi adalah pada pemberian pakan kombinasi *Ulva* sp.–*Gracilaria* sp. (UG), dan pemberian pakan *Gracilaria* sp. sebagai pakan tunggal. Sedangkan yang terendah yaitu pada perlakuan dengan pemberian pakan alga makro segar *Halymenia* sp.

Keseluruhan perlakuan kombinasi dapat dibuat diagram *pie* mengenai persentase konsumsi juvenil abalon *H. squamata* terhadap pakan kombinasi yang diberikan selama penelitian (Gambar 2).

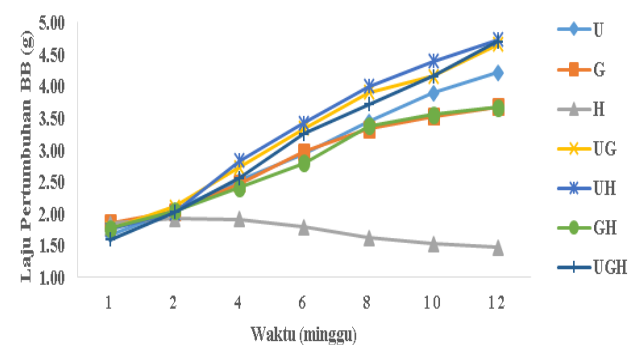
Rasio konversi pakan (FCR) pada tabel 1 menunjukkan bahwa selama penelitian dengan pemberian pakan *Halymenia* sp. menunjukkan nilai FCR negatif yaitu  $-22,07 \pm 2,84$ . Hasil menunjukkan nilai FCR terendah adalah pada pemberian pakan kombinasi *Ulva* sp.–*Halymenia* sp. sebesar  $13,71 \pm 0,99$  dan tertinggi adalah pemberian pakan alga makro segar *Gracilaria* sp. sebagai bahan pakan tunggal sebesar  $23,89 \pm 2,63$ .



a



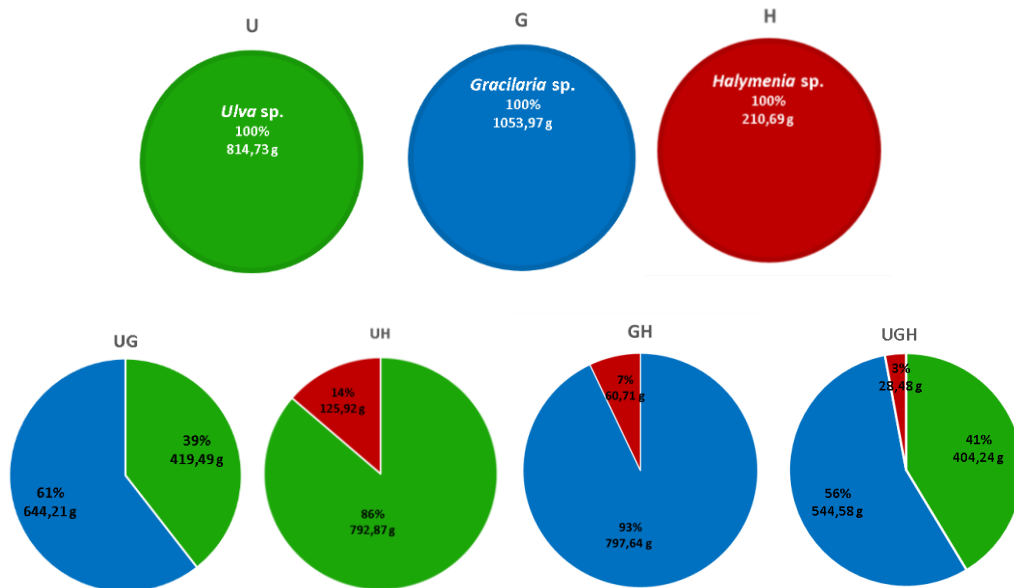
b



c

Gambar 1

- a. Laju pertumbuhan berat badan juvenil abalon *H. squamata* pada masing-masing perlakuan selama 12 minggu (interval 2 minggu)
- b. Laju pertumbuhan panjang cangkang juvenil abalon *H. squamata* pada masing-masing perlakuan selama 12 minggu (interval 2 minggu)
- c. Laju pertumbuhan lebar cangkang juvenil abalon *H. squamata* pada masing-masing perlakuan selama 12 minggu (interval 2 minggu)



Gambar 2.

Persentase total konsumsi pakan (FI) juvenil abalon *H. squamata* terhadap pakan kombinasi alga makro, warna hijau menunjukkan perlakuan *Ulva sp.*, Biru – *Gracilaria sp.*, Merah – *Halymenia sp.*

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian bahan pakan *Ulva sp.* mampu memberikan pertumbuhan yang baik (tabel 1). Pakan alga makro *Ulva sp.*, baik yang dikombinasikan dengan alga makro lain maupun tunggal memberikan pertumbuhan yang baik terhadap juvenil abalon *H. squamata*(tabel 1). Hal ini karena alga makro *Ulva sp.* memiliki tekstur yang lunak sehingga mudah dicerna oleh juvenil abalon dan memerlukan energi yang lebih sedikit untuk mengkonsumsinya, sehingga makanan yang tercerna akan dapat digunakan secara maksimal dalam pertumbuhan (Chen, 1984).

Perlakuan pakan tunggal *Halymenia sp.* memberikan pengaruh negatif pada pertumbuhan juvenil abalon yang menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh pertambahan berat badan melainkan menyusutnya berat badan abalon *H. squamata* selama penelitian. Kemungkinan hal ini diakibatkan oleh sedikitnya jumlah alga makro *Halymenia sp.* yang dikonsumsi  $2,89 \pm 0,02$  g/hari (tabel 1), jumlah pakan yang dikonsumsi tersebut tidak mencukupi kebutuhan, sehingga energi diperoleh dari autodegradasi memanfaatkan cadangan energi

yang tersimpan dalam daging tubuhnya yang mengakibatkan secara perlahan berat badan abalon akan menurun. Pertumbuhan pada tubuh abalon akan terjadi jika di dalam tubuhnya terdapat input energi yang lebih seperti dari asam amino (protein) yang berasal dari makanan yang dikonsumsinya (Effendie,1997).

Meskipun demikian pemberian pakan *Halymenia sp.* yang ditambahkan pada *Ulva sp.* mampu memberikan pertumbuhan yang baik setelah perlakuan *Ulva sp.*, *Gracilaria sp.*, dan *Halymenia sp.* (UGH) jika dibandingkan dengan pakan *Ulva sp.*–*Gracilaria sp.* (UG), dan *Gracilaria sp.*–*Halymenia sp.*(GH), dan juga dengan pakan tunggal lainnya. Hal ini di duga pada pemberian *Ulva sp.* dan *Halymenia sp.* terdapat sinergisme antar keduanya yang mampu meningkatkan kerja dari enzim pencernaan. Hubungan kedua alga tersebut disebut juga sebagai *sparing effect* yang mana *Halymenia sp.* disebut sebagai pakan tambahan yang mampu meningkatkan pertumbuhan dari abalon. Namun, masih diperlukan uji lanjutan khususnya uji enzimatik untuk mengetahui efek hambatan dan efek sinergisme dari *Halymenia sp.* untuk dikombinasikan dengan *Ulva sp.* ataupun *Gracilaria sp.* Sedangkan Sakata dan

Ina (1996), menyebut hubungan yang demikian sebagai stimulan.

Hasil analisa statistik pertambahan panjang cangkang (PC) dan pertambahan lebar cangkang (LC) juvenil abalon *H. squamata* menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan pemberian pakan kombinasi *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp., (UGH) memberikan pertumbuhan panjang dan lebar cangkang tertinggi. Perlakuan *Ulva* sp. yang dikombinasikan dengan alga makro lain juga memberikan pertumbuhan yang baik terhadap pertumbuhan panjang dan lebar cangkang juvenil abalon *H. squamata*. Perlakuan pakan *Halymenia* sp. tunggal memberikan pengaruh pertumbuhan panjang dan lebar cangkang paling rendah. Pertumbuhan antara panjang dan lebar cangkang abalon menunjukkan laju pertumbuhan yang sama, sedangkan yang menarik yaitu pada perlakuan *Halymenia* sp. yang ditambahkan pada pakan *Ulva* sp. menunjukkan pertumbuhan panjang dan lebar cangkang yang positif jika dibandingkan dengan pertumbuhan berat badan abalon yang menunjukkan pengaruh negatif (tabel 1).

Berdasarkan uraian diatas ada kemungkinan bahwa pada pertumbuhan panjang dan lebar cangkang yang positif dipengaruhi oleh unsur mineral yang terkandung didalam pakan. Unsur kalsium merupakan senyawa penting dalam pertumbuhan cangkang abalon (Tan *et al.*, 2010).

Pertumbuhan abalon yang diberi pakan kombinasi *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp. (UGH) memberikan efek yang paling tinggi terhadap pertambahan panjang dan lebar cangkang. Pemberian pakan alga makro segar yang lebih dari satu atau dua alga makro yang berbeda menghasilkan pertambahan panjang dan lebar cangkang yang terbaik (Rusdi dkk., 2010). Pemberian pakan kombinasi alga makro akan mampu mengimbangi kebutuhan nutrisi yang tidak terdapat pada alga makro lain sehingga dapat mencukupi kebutuhan nutrisi juvenil abalon *H. squamata* dan dapat mendukung pertumbuhan yang lebih baik (Kemp *et al.*, 2015).

Pertumbuhan cangkang juvenil abalon *H. Squamata* yang ada di Taiwan, dilaporkan

mengalami peningkatan sekitar 8,5 mm dengan pemberian pakan alga makro *Gracilaria* sp. selama 60 hari (Chen, 1984), sedangkan dalam penelitian ini pertumbuhan juvenil abalon dengan pemberian *Gracilaria* sp. selama 87 hari memberikan peningkatan panjang cangkang  $6,19 \pm 0,27$  mm dan lebar cangkang  $3,50 \pm 0,37$  mm. Soleh dan Murdjani (2007) mengemukakan bahwa dalam penelitian pemberian pakan *Gracilaria* sp. dari tambak terhadap abalon *H. asinina* mampu meningkatkan pertumbuhan cangkang mencapai 6,06 mm/bulan. Pertumbuhan cangkang pada masing-masing penelitian menunjukkan perbedaan, hal ini kemungkinan karena adanya perbedaan kondisi lingkungan dan juga perbedaan genetik spesies (Permana dkk., 2015).

Pemberian pakan alga jenis *Halymenia* sp. memberikan pertambahan panjang dan lebar cangkang yang rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa kemungkinan juvenil abalon *H. squamata* belum mampu memanfaatkan secara maksimal alga makro jenis *Halymenia* sp. Hal ini dapat dilihat pada tingkat konsumsi pakan (tabel 1) bahwa alga makro *Halymenia* sp. dikonsumsi dalam jumlah terbatas oleh juvenil abalon *H. squamata*. Terbatasnya alga *Halymenia* sp. yang dikonsumsi kemungkinan karena di dalam *Halymenia* sp. terdapat senyawa fenolik yang tidak dapat dicerna oleh juvenil abalon yang menyebabkan palatabilitasnya rendah, serta terhambatnya kerja dari enzim pencernaan sehingga menghambat penyerapan dan aktivitas makan menurun (Floreto *et al.*, 1995). Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan dan efek dari senyawa fenol terhadap pertumbuhan juvenil abalon *H. squamata*. Meskipun demikian, penambahan *Halymenia* sp. terhadap alga makro jenis *Ulva* sp. mampu meningkatkan pengaruh terhadap pertambahan panjang dan lebar cangkang juvenil abalon *H. squamata* jika dibandingkan dengan pemberian *Ulva* sp. sebagai pakan tunggal.

Dilihat berdasarkan diagram *pie* persentase konsumsi pakan kombinasi maka menunjukkan bahwa kemungkinan *Gracilaria* sp. merupakan alga makro yang paling disukai oleh juvenil

abalon *H. squamata* karena jumlah yang paling banyak dikonsumsi adalah alga makro jenis ini. Priyambodo dkk.(2005) menyatakan bahwa spesies abalon sangat menyukai pakan alga makro segar dan jenis pakan yang dipilih oleh abalon cenderung jenis yang mengandung unsur hara dan komposisi kimia yang dibutuhkannya serta memiliki nilai nutrisi seimbang (Fleming *et al.*, 1996; Kemp *et al.*, 2015). Namun jika dilihat pada pertumbuhan juvenil abalon yang diperoleh pada pakan tunggal *Gracilaria* sp. tidak lebih baik dibandingkan dengan perlakuan *Ulva* sp. tunggal (U). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Giri dkk. (2015) menunjukkan bahwa tingkat pencernaan bahan kering pada *Ulva* sp. lebih tinggi sebesar  $86,1 \pm 0,2$  %, dibandingkan dengan tingkat pencernaan bahan kering pada *Gracilaria* sp. yang hanya  $65,9 \pm 0,8$  %.

Kombinasi pakan *Ulva* sp.–*Halymenia* sp. (UH) dalam penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan ini konsumsi *Halymenia* sp tidak banyak begitu juga dengan *Ulva* sp. yang dikonsumsi tidak sebanyak pada pemberian *Ulva* sp. pada pakan tunggal, namun dapat memberikan pertumbuhan yang baik setelah perlakuan *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp. Hal ini diduga pada pemberian pakan *Gracilaria* sp. dan kombinasi, tingkat pencernaannya lebih rendah dibandingkan pada pemberian pakan *Ulva* sp., dan *Halymenia* sp. (UH). Hal ini kemungkinan terkait dengan pencernaan bahan pakan.

Konsumsi pakan terendah selama penelitian pada tabel 1, yaitu pada perlakuan *Halymenia* sp. Berdasarkan tekstur, kandungan nutrisi serta ketersediaannya, alga makro jenis *Halymenia* sp. dapat dikonsumsi oleh abalon *H. squamata* namun dikonsumsi terbatas, sehingga cenderung tidak disukai dibandingkan dengan *Ulva* sp. dan *Gracilaria* sp. Minimnya konsumsi pada alga makro jenis *Halymenia* sp. ini dimungkinkan oleh faktor tekstur dan kandungan nutrisi. Berdasarkan pernyataan Chen (1984) yang menyebutkan bahwa kandungan nutrisi yang baik serta tekstur yang lembut mampu memberikan pertumbuhan yang baik bagi juvenil abalon.

Rasio konversi pakan yang paling bagus dan dapat diaplikasikan dalam kegiatan budidaya abalon yaitu dengan pemberian pakan kombinasi alga makro segar jenis *Ulva* sp. dan *Halymenia* sp., atau kombinasi *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halymenia* sp. (UGH) karena semakin kecil nilai rasio konversi pakan dari suatu data maka pakan yang dikonsumsi semakin bagus dan efisien untuk menunjang pertumbuhan abalon dalam usaha budidaya. Sedangkan nilai rasio konversi pakan tertinggi adalah pemberian pakan alga makro segar jenis *Gracilaria* sp. tunggal sebesar  $23,89 \pm 2,63$ , nilai tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan semua perlakuan. Berdasarkan nilai rasio konversi pakan dari suatu data semakin tinggi nilai FCR maka pakan yang dikonsumsi semakin tidak efisien untuk menunjang pertumbuhan abalon dalam usaha budidaya (Fujaya, 2004).

## KESIMPULAN

Pemberian pakan alga makro dan kombinasinya memberikan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan abalon *H. squamata*, dan *Ulva* sp. yang dikombinasikan dengan *Gracilaria* sp. dan *Halymenia* sp. maupun keduanya menghasilkan pertumbuhan yang terbaik terhadap abalon *H. squamata*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Dana Penelitian skim Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2016 a/n Drs. Deny Suhernawan Yusup, M.Sc.St. Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, atas kritik dan saran yang diberikan, khususnya kepada Bapak Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol, Bali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T., Zalnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2006. *Rumput Laut, Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan potensial*. Penebar Swadaya: 147.
- Chen, H.C. 1984. Recent Innovation in Cultivation of Edible Mollusca in Taiwan,



- with Special Reference to the Small Abalone *Haliotis diversicolor* and the Hard Clam *Mertrix lusoriia*. *Aquaculture*, 39: 11-27.
- Dewi, A.P.W.K., dan Saraswati, S.A. 2016. Kajian Pengembangan Usaha Budidaya Rumput Laut Di Pantai Kutuh, Badung, Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 2: 1–5.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesia shell)*. PT. Sarana Graha. Jakarta.
- Effendie, M.I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor: 105.
- Fleming, A.E., Bameveled, R.J.V., and Hone, P.W. 1996. The Development of Artificial Diet for Abalone. A Review and Future Direction. *Aquaculture*. 140: 5-53.
- Floreto, E.A.T., Teshima, S., and Koshio, S. 1996. The Effect of Seaweed Diets on the Lipid and Fatty Acid of the Japanese Disc Abalone *Haliotis discus hannai*. *Fisheries Science*. 64(4): 582-588.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan dan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Giri, N.A., Marzuki, M., Astuti, N.W.W., Andriyanto, W., Rusdi, I., dan Andamari, R. 2015. Evaluasi Bahan Baku Pakan dan Pengembangan Pakan Buatan untuk Budidaya Pembesaran Abalon *Haliotis squamata*. *Jur. Ris. Akuakultur*. 10(3): 379-388.
- Irwan, J.E. 2007. Pengembangan Teknologi Pembenihan dan Budidaya Abalon *Haliotis asinina* di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Muluska dalam Penelitian, Konservasi Dan Ekonomi*. BRKP DKP RI bekerjasama dengan Jur. Ilmu Kelautan, FPIK Undip, Semarang: 22-26.
- Kemp, J.O.G., Britz, P.J., Agüero, P.H.T. 2015. The Effect of Macroalgal, Formulated and Combination Diets on Growth, Survival and Feed utilization in the Red Abalon *Haliotis rufescens*. *Aquaculture*. 448: 306-314.
- Marzuqi, M., Rusdi, I., dan Susanto, B. 2012. Aplikasi Pakan Buatan pada Pemeliharaan Benih Abalon *Haliotis squamata*. *J. Ris. Akuakultur*. 7(2): 237-245.
- Permana, G.N., Rusdi, I., Khotimah, F.H., Sembiring, S.B.M., dan Haryanti. 2015. Keragaan Pertumbuhan dan Variasi Genetik Abalon *Haliotis squamata* Reeve (1846) Hasil Seleksi F-1. *Jurnal Riset Akuakultur*. 10(4): 493-500.
- Priyambodo, B., Sofyan, Y., dan Suastika Jaya, I.B.M. 2005. Produksi Benih Tiram Abalon (*Haliotis asinina*) di Loka Budidaya Laut Lombok. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. UGM. Yogyakarta: 5.
- Rusdi, I., Susanto, B., dan Khotimah, F.H. 2012. *Perbaikan teknik pendederan (H. squamata) skala massal*. Laporan teknis Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut. Gondol:12.
- \_\_\_\_\_, Hanafi, A., B. Susanto., M. Marzuqi. 2010. *Peningkatan Sintasan Benih Abalon, Haliotis squamata di Hatchery Melalui Optimalisasi Pakan dan Lingkungan*. Laporan Akhir. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut. Singaraja.
- \_\_\_\_\_, Susanto, B., dan Rahmawati, R., Ismi, S., Yudha, H.T. dan Septory, R. 2009a. *Perbaikan Kualitas Induk dan Larva-Juvenil Abalon (Haliotis squamata) Melalui pengelolaan lingkungan*. Laporan teknis BBRPBL-Gondol. Bali: 35.
- Sakata, Kanzo and Ina, Kazuo. 1996. *Algal Feeding Stimulants for Abalone*. In: Sheperd, S.A., Tegner, M.J., Guzmán del Prío, S.A. (Eds.), *Abalone of the world: Biology, Fisheries dan Culture*. Fishing News Books. Oxford, p. 182-192.
- Soleh, M., dan M. Murdjani, 2007. *Budidaya Abalon Haliotis asinina*. L. di *Bak Sistim in Door*. Prosiding Seminar Nasional Muluska dalam Penelitian, Konservasi dan Ekonomi. RKP DKP RI Bekerjasama dengan Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK Undip, Semarang: 65-73.
- Susanto, B., Rusdi, I., Rahmawati, R., Giri, A.I.N., Tatam, S. 2010. Aplikasi Teknologi Pembesaran Abalon *Haliotis*



*squamata* dalam Menunjang Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut: 295-305.

Tan, B., Kangsen, M., and Zhigou, L. 2001. Response of Juvenile Abalone, *Haliotis Discus Hannai* to Dietary Calcium, Phosphorus and Calcium/Phosphorus Ratio. *Aquaculture* 198: 141-158 pp