



## Pertumbuhan dan Sintasan Abalon (*Haliotis asinina*) pada Berbagai Dosis Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dalam Wadah Terkontrol

### Growth and Survival of Abalone (*Haliotis asinina*) on Various Doses of Seaweed (*Eucheuma spinosum*) in Controlled Containers

A. Masyahoro<sup>\*1</sup>, Moh. Zen<sup>1</sup>, Andi Heryanti Rukka<sup>1</sup>, Deddy Wahyudi<sup>2</sup>, dan Mohamad Akbar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta No.KM. 9, Tondo, Kec. Mantikulore, Palu, Sulawesi Tengah Indonesia 94148

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan, Palu, Jl. Soekarno Hatta, Tondo, Kec. Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia, 94119

#### ABSTRAK

Budidaya abalon (*Haliotis asinina*) di Indonesia memiliki kendala seperti pertumbuhan relatif lambat dan tingkat kelangsungan hidup yang rendah, sehingga diperlukan ketepatan jenis dan dosis pakan yang diberikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Eucheuma spinosum* terhadap pertumbuhan dan sintasan abalon *H. asinina*. Penelitian didesain dalam Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 5 taraf perlakuan dan 4 kelompok. Perlakuan yang dicobakan yaitu: P1: 5% *E. spinosum* per 4 individu; P2: 10% *E. spinosum* per 4 individu; P3: 15% *E. spinosum* per 4 individu; P4: 20% *E. spinosum* per 4 individu; dan P5: 25% *E. spinosum* per 4 individu. Hasil analisis ragam kontras polinomial ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan dosis pakan berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan panjang mutlak abalon. Nilai perlakuan optimum ordo polinomial kuadrat pada dosis pakan dengan pertambahan bobot mutlak masing-masing sebesar 11,92% dan 1,20 g, ordo polinomial kubik sebesar 14,07% dan 1,51 g, dan ordo polinomial kuartik sebesar 10,5% dan 1,15 g. Nilai perlakuan optimum pertumbuhan panjang mutlak ordo polinomial kuadrat pada dosis pakan dengan pertumbuhan panjang mutlak masing-masing sebesar 14,96% dan 0,20 cm, ordo polinomial kubik sebesar 19,33% dan 0,36 cm, serta ordo polinomial kuartik sebesar 12,5% dan 0,19 cm.

Kata kunci: dosis pakan, *Haliotis asinina*, polinomial ortogonal

#### ABSTRACT

Cultivation of abalone shells (*Haliotis asinina*) in Indonesia has obstacles, including relatively slow growth and low survival rates. Therefore, care needs to be taken in the type and dose of feed given. The research aims to determine the effect of giving *Eucheuma spinosum* seaweed on the growth and survival of *H. asinina* abalone. The research was designed in a randomized block design consisting of 5 treatment levels and 4 groups. The treatments tried were as follows: P1: 5% *E. spinosum* per 4 individual; P2: 10% *E. spinosum* per 4 individual; P3: 15% *E. spinosum* per 4 individual; P4: 20% *E. spinosum* per 4 individual; and P5: 25% *E. spinosum* per 4 individual. The results of the orthogonal polynomial contrast variance analysis showed that the different feed dosage treatments had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the growth of absolute weight and absolute length of abalone. The optimum treatment value of quadratic polynomial order in feed dose with absolute weight gain was 11.92% and 1.20 g, respectively, cubic polynomial order was 14.07% and 1.51 g, and quartic polynomial order was 10.5% and 1.15 g, respectively. The optimum treatment value of absolute length growth was quadratic polynomial order at the feed dose with absolute length growth of 14.96% and 0.20 cm, cubic polynomial order of 19.33% and 0.36 cm, and quartic polynomial order of 12.5% and 0.19 cm, respectively.

Keywords: Feed dosage, *Haliotis asinina*, orthogonal polynomial

\*Corresponding Author:  
A. Masyahoro, Program Studi  
Akuakultur, Fakultas  
Peternakan dan Perikanan,  
Universitas Tadulako;  
[masyahoro@gmail.com](mailto:masyahoro@gmail.com)

Diterima: 24-04-2024  
Disetujui: 23-08-2024  
Diterbitkan: 27-08-2024

Kutipan: Masyahoro, A., Zen, M., Rukka, A. H., Wahyudi, D., & Akbar, M. (2024). Pertumbuhan dan Sintasan Abalon (*Haliotis asinina*) pada Berbagai Dosis Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dalam Wadah Terkontrol. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 25(2), 129–141. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v25i2.2024.129-141>

## PENDAHULUAN

Salah satu organisme yang memiliki nilai ekonomi tinggi yaitu abalon *Haliotis asinina*, sehingga banyak negara yang membudidayakannya seperti Jepang, Cina, Taiwan, Amerika Serikat, Meksiko, Chili, Australia, Selandia Baru, Thailand, Korea Selatan, Perancis, Irlandia dan lainnya. Menurut Cook (2019), data produksi abalon Negara-negara Asia tahun 2017, yaitu Tiongkok sebesar 139.697 ton, Korea selatan sebesar 16.042 ton, Taiwan sebesar 300 ton, Thailand 8 ton dan Filipina 5 ton. Abalon merupakan salah satu makanan dari laut yang bernilai ekonomis tinggi, dan saat ini lebih dari 95% dari total abalon yang ada di pasaran berasal dari hasil budidaya (FAO, 2017). Abalon memiliki cita rasa daging yang khas serta nilai gizi yang tinggi dengan kandungan protein 71,99% dan lemak 3,2% (Akbar et al., 2022) serta serat kasar 5,6% dan kandungan air 0,6% (Sososutiksno and Gasperz, 2017) serta juga dipercaya mampu meningkatkan vitalitas dan rendah kolesterol. Kerang abalon merupakan salah satu komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi, karena daya jualnya di pasar ekspor sudah terbukti hingga mencapai Rp 600.000,- / kg (Loekman, 2017).

Spesies utama abalon yang dibudidayakan secara komersil di negara-negara Asia, seperti Cina, Korea selatan, Thailand, Filipina dan Vietnam yaitu *Pacific abalone* (*H. discus hannai*), *small abalone* (*H. diversicolor supertexta*), dan *Dongkey's Ear Abalone* (*H. asinina*) (Nur, 2020). Budidaya abalon di Indonesia masih dalam tahap perkembangan dan sampai saat ini budidaya abalon belum memasyarakat seperti ikan ataupun udang. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa kendala dalam budidaya seperti masalah pertumbuhan yang relatif lambat dan tingkat kelangsungan hidup yang rendah dibandingkan dengan organisme lainnya. Menurut Rusdi et al. (2020), durasi pembesaran *H. asinina* cukup lama, antara 7-8 bulan sebelum bisa dipanen dan dijual. Hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan jumlah produksi abalon yaitu pemberian jenis pakan, karena pemberian pakan sangat berkaitan dengan pertumbuhan dan kelangsungan dari organisme yang dibudidayakan.

Pakan merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam menunjang keberhasilan budidaya abalon, pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Ketepatan jenis pakan yang diberikan menjadi pertimbangan utama dalam pemberian pakan. Penelitian yang dilakukan menggunakan jenis pakan rumput laut *E. spinosum* dengan waktu pemberian sehari sekali sesuai perlakuan yang dicobakan. Menurut Nurfajrie et al. (2014) *E. spinosum* memberikan laju pertumbuhan bobot mutlak sebesar 2,71-3,34 g/individu abalon dan laju pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,30-0,34 cm/individu abalon. Kelangsungan hidup yang diperoleh dari penelitian tersebut juga sangat baik yaitu 100%. Berdasarkan hal tersebut diperlukan penelitian tentang pertumbuhan dan sintasan Abalon *H. asinina* pada berbagai dosis rumput laut *E. spinosum* dalam wadah terkontrol.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian rumput laut *E. spinosum* dengan dosis berbeda dan perlakuan optimum terhadap pertumbuhan dan sintasan abalon *H. asinina* dalam wadah terkontrol. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi untuk menentukan jumlah dosis rumput laut *E. spinosum* yang optimum dalam kegiatan budidaya abalon.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Pantai Kilometer 5, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Organisme uji adalah abalone *H. asinina* berasal dari hasil tangkapan nelayan yang berada di Kepulauan Banggai, memiliki ukuran panjang cangkang 3,76-6,27 cm dan bobot tubuh 8,63-44,43 g. Bahan lain yang digunakan yaitu air laut, larutan sunlight dan rumput laut *E. spinosum*. Alat yang digunakan yaitu ember, sterofom, *shelter pipa poly venil chloride* (PVC), kaliper, timbangan digital elektrik, selang dan batu aerasi, termometer, DO meter, refraktometer dan pH meter.

Sebelum perlakuan dicobakan, terlebih dahulu diaklimatisasi dalam sterofom yang dilengkapi dengan aerasi dan diberi pakan. Pengukuran panjang organisme digunakan kaliper dengan ketelitian 0,01 mm. Pengukuran bobot organisme dan pakan digunakan timbangan digital elektrik dengan ketelitian 0,01 g.

### Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan yaitu ember sebanyak 20 buah dengan volume 20 L. Wadah penelitian diberikan kerangka kayu sepanjang 2 meter dan diberikan selang aerasi serta batu aerasi sebagai penyuplai oksigen. Setiap ember diberikan shelter berupa pipa PVC dengan ukuran panjang 20 cm dan diameter 15 cm sebagai pelindung atau tempat abalon bersembunyi, kemudian masing-masing wadah diisi air sebanyak 20 L.

### Pemeliharaan Organisme Uji

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *E. spinosum*. Pakan ditempatkan di keramba agar tetap segar. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sekali sehari pada pagi jam 08.00 Wita sesuai perlakuan yang dicobakan. Sampling dilakukan setiap 10 hari sekali untuk mengukur bobot dan panjang abalon. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan cara penyiponan pada setiap 10 hari sebelum penyamplingan. Volume air yang berkurang akibat penyiponan dan penguapan diganti dengan penambahan pada wadah pemeliharaan.

### Desain Penelitian

Penelitian didesain dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 taraf perlakuan berbagai dosis rumput laut *Eucheuma spinosum* dan 4 kelompok berdasarkan bobot awal abalon. Kelima taraf perlakuan yang dicobakan dalam penelitian ini yaitu:

- P1 : 5% *Eucheuma spinosum* per 4 individu abalon;
- P2 : 10% *Eucheuma spinosum* per 4 individu abalon;
- P3 : 15% *Eucheuma spinosum* per 4 individu abalon;
- P4 : 20% *Eucheuma spinosum* per 4 individu abalon;
- P5 : 25% *Eucheuma spinosum* per 4 individu abalon.

### Peubah yang Diamati

#### **Pertumbuhan bobot mutlak**

Pertumbuhan bobot mutlak abalon diukur pada awal hingga akhir percobaan selama 60 hari dengan cara menimbang abalon. Persamaan yang digunakan dalam menghitung pertumbuhan bobot mutlak abalon adalah:

$$W = \bar{W}_t - \bar{W}_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g);

$\bar{W}_t$  : Bobot rata-rata abalon pada akhir percobaan (g);

$\bar{W}_0$  : Bobot rata-rata abalon pada awal percobaan (g).

#### **Pertumbuhan panjang mutlak**

Pertumbuhan panjang mutlak abalon diukur pada awal hingga akhir percobaan selama 60 hari dengan cara mengukur panjang cangkang. Persamaan yang digunakan dalam menghitung pertumbuhan panjang mutlak abalon adalah:

$$L = \bar{L}_t - \bar{L}_0$$

Keterangan:

$L$  : Pertambahan panjang cangkang mutlak (cm);

$\bar{L}_t$  : Panjang rata-rata cangkang abalon pada akhir percobaan (cm);

$\bar{L}_0$  : Panjang rata-rata cangkang abalon pada awal percobaan (cm).

## Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup abalon dihitung pada awal dan akhir percobaan. Persamaan yang digunakan dalam menghitung kelangsungan hidup adalah:

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

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup abalon (%);

$N_0$  : Populasi abalon pada awal percobaan (individu);

$N_t$  : Populasi abalon pada akhir percobaan (individu).

## Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur selama percobaan meliputi suhu, derajat keasaman (pH), salinitas, oksigen terlarut (DO). Suhu diukur menggunakan termometer, pH diukur dengan pH-meter, dan salinitas diukur dengan refraktometer setiap hari pukul 07.00 Wita. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan menggunakan DO-meter pada pagi hari setiap minggu.

## Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh sebelumnya dilakukan uji keterpenuhan asumsi analisis ragam, yaitu uji keaditifan model (Metode Tukey), uji kesamaan ragam (Uji Bartlett) dan uji sebaran data (Uji Kolmogorov-Smirnov) dengan menggunakan program aplikasi Excel 2016 dan Minitab 16. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dan jika diperoleh pengaruh perlakuan ( $P < 0,01$ ) akan dilanjutkan dengan Uji Kontras Polinomial Ortogonal dengan menguraikan perhitungan untuk mendapatkan koefisien polinomial ortogonal bagi derajat polinomial pertama (linear), derajat polinomial kedua (kuadratik), derajat polinomial ketiga (kubik), dan derajat polinomial keempat (kuartik) (Gomez and Gomez 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Bobot Mutlak

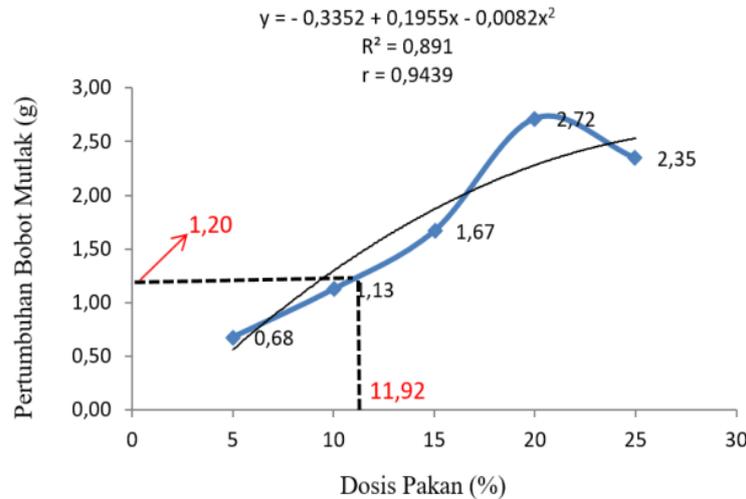
Nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak tertinggi abalon *H. asinina* (Tabel 1) diperoleh pada perlakuan dosis pakan  $P_4$  sebesar 2,718 g dan yang terendah pada perlakuan  $P_1$  sebesar 0,68 g.

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*

Perlakuan Dosis Pakan (%)	Rataan Bobot Mutlak (g)
$P_1$	0,68
$P_2$	1,13
$P_3$	1,67
$P_4$	2,72
$P_5$	2,35

Hasil analisis ragam kontras polinomial ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan dosis pakan berbeda yang dicobakan memberikan pengaruh yang optimum sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan bobot mutlak. Selanjutnya komponen derajat polinomial linear, kuadratik, kubik maupun kuartik berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hasil uji kontras polinomial ortogonal memperlihatkan bahwa nilai perlakuan optimum terdapat dalam komponen ordo polinomial kuadratik pada dosis pakan sebesar 11,92% dengan nilai pertambahan bobot mutlak sebesar 1,20 g (Gambar 1), nilai perlakuan optimum terdapat dalam komponen ordo polinomial kubik pada dosis pakan sebesar 14,07% dengan nilai pertambahan bobot mutlak sebesar 1,51 g (Gambar 2), dan nilai perlakuan optimum terdapat dalam komponen ordo polinomial kuartik pada dosis pakan sebesar 10,5% dengan nilai pertambahan bobot mutlak sebesar 1,15 g (Gambar 3).



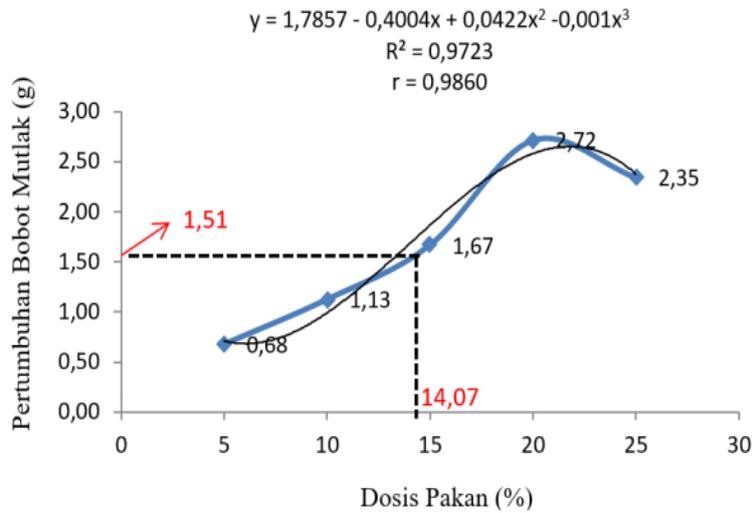
Gambar 1. Kurva persamaan regresi kuadratik pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*

Gambar 1 memperlihatkan persamaan regresi kuadratik yaitu  $y = -0,3352 + 0,1955x - 0,0082x^2$  yang berarti bahwa setiap penambahan 1 satuan dosis pakan akan meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina* sebesar 2 kali dari  $-0,0082$  satuan, dengan asumsi bahwa koefisien  $0,1955$  konstan. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $0,9439$  yang berarti bahwa  $94,39\%$  menunjukkan keeratan hubungan non linear kuadratik antara perlakuan dosis pakan dengan pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,891$  yang berarti  $89,1\%$  kemampuan perlakuan dosis pakan memberikan variasi nilai 2 kali lebih besar terhadap pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*.

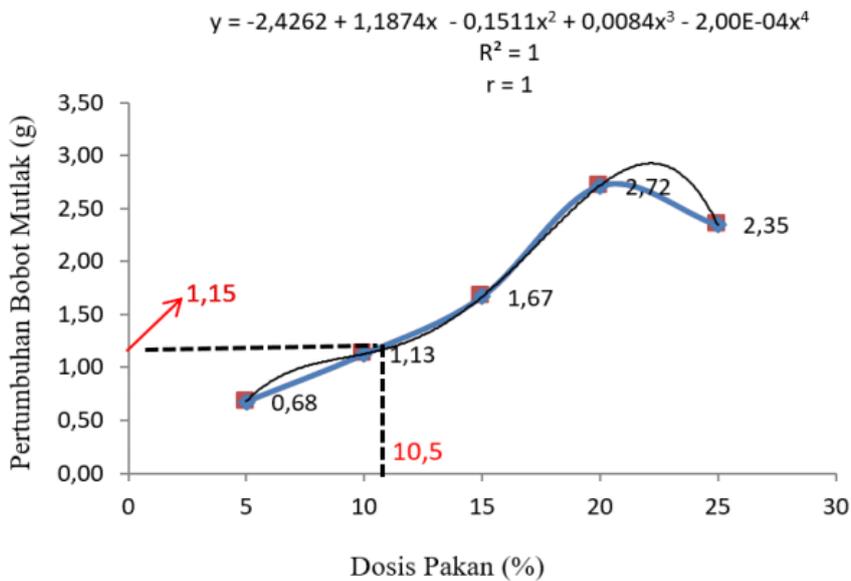
Gambar 2 memperlihatkan persamaan regresi kubik yaitu  $y = 1,7857 - 0,4004x + 0,0422x^2 - 0,001x^3$  yang berarti bahwa setiap penambahan 1 satuan dosis pakan akan meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina* sebesar 3 kali dari  $-0,001$  satuan, dengan asumsi bahwa koefisien  $-0,4004$  dan  $0,0422$  konstan. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $0,9860$  yang berarti bahwa  $98,60\%$  menunjukkan keeratan hubungan non linear kubik antara perlakuan dosis pakan dengan pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,9723$  yang berarti  $97,23\%$  kemampuan perlakuan dosis pakan memberikan variasi nilai 3 kali lebih besar terhadap pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*.

Gambar 3 memperlihatkan persamaan regresi kuartik yaitu  $y = -2,4262 + 1,1874x - 0,1511x^2 + 0,0084x^3 - 0,0002x^4$  yang berarti bahwa setiap penambahan 1 satuan dosis pakan akan meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina* sebesar 4 kali dari  $-0,0002$  satuan, dengan asumsi bahwa koefisien  $1,1874$ ,  $-0,1511$  dan  $0,0084$  konstan. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $1$  yang berarti bahwa  $100\%$  menunjukkan keeratan hubungan

non linear kuartik antara perlakuan dosis pakan dengan pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 1 yang berarti 100% kemampuan perlakuan dosis pakan memberikan variasi nilai 4 kali lebih besar terhadap pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*.



Gambar 2. Kurva persamaan regresi kubik pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. Asinina*



Gambar 3. Kurva persamaan regresi kuartik pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*

Pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina* yang diberikan perlakuan dosis pakan berbeda selama masa pemeliharaan 60 hari pada wadah terkontrol didapatkan bahwa perlakuan  $P_4$  memberikan pertumbuhan bobot yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun dapat diasumsikan bahwa perlakuan dengan dosis pakan tersebut belum dapat menunjang keberhasilan produksi budidaya abalon *H. asinina* yang berkelanjutan dibandingkan dengan perlakuan dosis pakan yang optimum (Gambar 1, 2, dan 3). Pertumbuhan abalon dipengaruhi oleh persentase dan kualitas kandungan nutrisi dari pakan yang diberikan, senyawa anti nutrisi dan tekstur. Viera et al. (2011) juga menyatakan nilai nutrisi tersebut tergantung dari banyak faktor mencakup komposisi nutrisi, palatabilitas, dan daya cerna, sehingga faktor-faktor tersebut yang memberikan kontribusi terhadap performa pertumbuhan bobot tubuh abalon. Rendahnya bobot kerang abalon

dikarenakan stress yang berdampak pada kemampuannya dalam memanfaatkan makanan, bukan hanya untuk pertumbuhan namun juga digunakan untuk mempertahankan hidup (Hamid *et al.*, 2017). Selain itu, juga disebabkan oleh tingginya kepadatan dalam wadah yang terbatas dapat mengakibatkan abalon sulit dalam bergerak, mendapatkan makanan dan menghambat proses respirasi dalam perairan (Nahak *et al.*, 2023).

Rumput laut mengandung protein dan lemak yang cukup baik untuk pertumbuhan organisme. Menurut Giri *et al.* (2016), kebutuhan protein abalon berkisar 25-34%, tergantung pada jenis abalonya. Polat dan Ozogul, (2009) menyatakan bahwa, rumput laut atau makroalga walaupun kandungan lemaknya kurang dari 4% berat kering, namun mempunyai kandungan EPA (C20:5 $\omega$ 3) dan DHA (C20:6 $\omega$ 3) cukup tinggi bila dibandingkan dengan sumber pakan hewani atau nabati lainnya. Makroalga di samping memiliki kandungan protein dan lemak yang cukup baik juga mempunyai nilai EPA sebesar 10,87 mg/g dan DHA sebesar 18,48 mg/g. EPA dan DHA dalam rumput laut tersebut merupakan bentuk asam lemak omega-3 yang diperlukan bagi pertumbuhan organisme budidaya seperti abalon.

### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak tertinggi abalon *H. asinina* (Tabel 2) diperoleh pada perlakuan dosis pakan P<sub>4</sub> sebesar 0,38 cm dan yang terendah pada perlakuan P<sub>1</sub> sebesar 0,12 cm.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina*

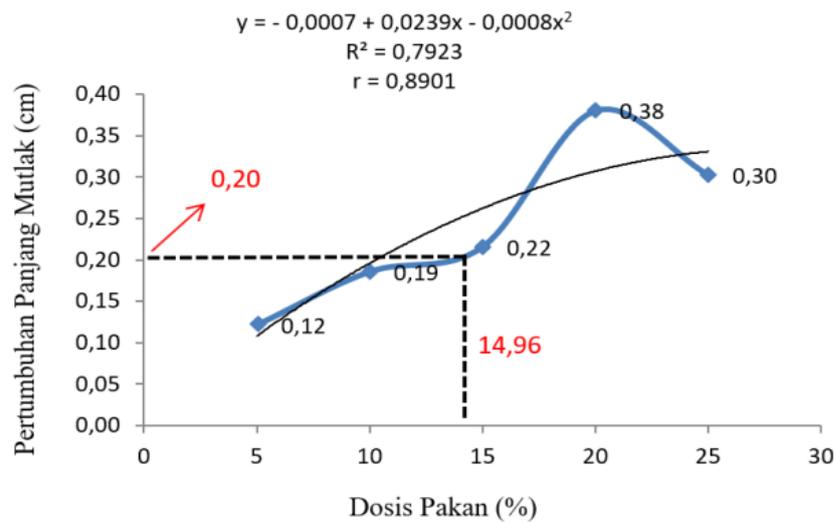
Perlakuan Dosis Pakan (%)	Rataan Panjang Mutlak (cm)
P <sub>1</sub>	0,12
P <sub>2</sub>	0,19
P <sub>3</sub>	0,22
P <sub>4</sub>	0,38
P <sub>5</sub>	0,30

Hasil analisis ragam kontras polinomial ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan dosis pakan berbeda yang dicobakan memberikan pengaruh yang optimum sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Selanjutnya komponen derajat polinomial linear, kuadrat, kubik maupun kuartik berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

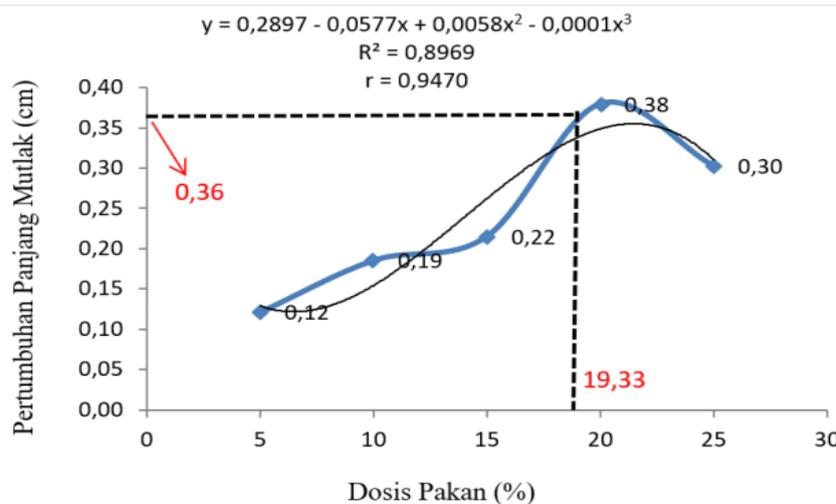
Hasil uji kontras polinomial ortogonal, memperlihatkan bahwa nilai perlakuan optimum terdapat dalam komponen ordo polinomial kuadrat pada dosis pakan sebesar 14,96% dengan nilai pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,20 cm (Gambar 4), nilai perlakuan optimum terdapat dalam komponen ordo polinomial kubik pada dosis pakan sebesar 19,33% dengan nilai pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,36 cm (Gambar 5), dan nilai perlakuan optimum terdapat dalam komponen ordo polinomial kuartik pada dosis pakan sebesar 12,5% dengan nilai pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,19 cm (Gambar 6).

Gambar 4 memperlihatkan persamaan regresi kuadrat yaitu  $y = -0,0007 + 0,0239x - 0,0008x^2$  yang berarti bahwa setiap penambahan 1 satuan dosis pakan akan meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina* sebesar 2 kali dari -0,0008 satuan, dengan asumsi bahwa koefisien 0,0239 konstan. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,8901 yang berarti bahwa 89,01% menunjukkan keeratan hubungan non linear kuadrat antara perlakuan dosis pakan dengan pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina*. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,7923 yang berarti 79,23% kemampuan perlakuan dosis

pakan memberikan variasi nilai 2 kali lebih besar terhadap pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina*.



Gambar 4. Kurva persamaan regresi kuadratik pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. Asinina*

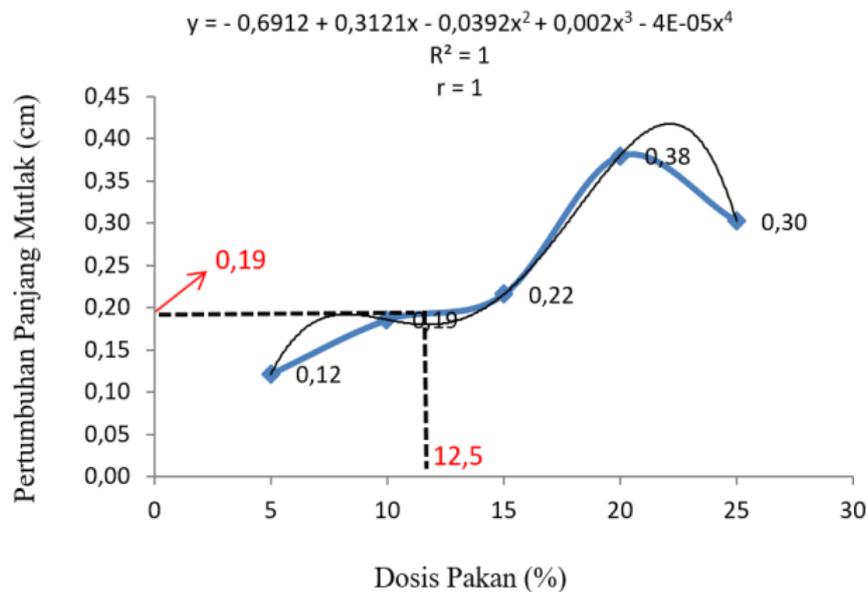


Gambar 5. Kurva persamaan regresi kubik pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. Asinina*

Gambar 5 memperlihatkan persamaan regresi kubik yaitu  $y = 0,2897 - 0,0577x + 0,0058x^2 - 0,0001x^3$  yang berarti bahwa setiap penambahan 1 satuan dosis pakan akan meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina* sebesar 3 kali dari -0,0001 satuan, dengan asumsi bahwa koefisien -0,0577 dan 0,0058 konstan. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9470 yang berarti bahwa 94,70% menunjukkan keeratan hubungan non linear kubik antara perlakuan dosis pakan dengan pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina*. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,8969 yang berarti 89,69% kemampuan perlakuan dosis pakan memberikan variasi nilai 3 kali lebih besar terhadap pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina*.

Gambar 6 memperlihatkan persamaan regresi kuartik yaitu  $y = 0,6912 + 0,3121x - 0,0392x^2 + 0,002x^3 - 0,00004x^4$  yang berarti bahwa setiap penambahan 1 satuan dosis pakan akan meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina* sebesar 4 kali dari -0,00004 satuan, dengan asumsi bahwa koefisien 0,3121, -0,0392 dan 0,002 konstan. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 1 yang berarti bahwa 100% menunjukkan keeratan hubungan non linear kuartik antara perlakuan dosis pakan dengan pertumbuhan panjang

mutlak abalon *H. asinina*. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 1 yang berarti 100% kemampuan perlakuan dosis pakan memberikan variasi nilai 4 kali lebih besar terhadap pertumbuhan bobot mutlak abalon *H. asinina*.



Gambar 6. Kurva persamaan regresi kuartik pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. Asinina*

Pertumbuhan panjang mutlak abalon *H. asinina* yang diberikan perlakuan dosis pakan berbeda selama masa pemeliharaan 60 hari pada wadah terkontrol didapatkan bahwa  $P_4$  memberikan pertumbuhan panjang mutlak yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun dapat diasumsikan bahwa perlakuan dengan dosis pakan tersebut belum dapat menunjang keberhasilan produksi budidaya abalon *H. asinina* yang berkelanjutan dibandingkan dengan perlakuan dosis pakan yang optimum (Gambar 4, 5 dan 6). Hal ini diduga adanya perbedaan panjang awal dan faktor genetik atau keturunan benih setiap perlakuan, karena abalon yang digunakan dalam penelitian berasal dari alam, sehingga panjang organisme uji yang digunakan bervariasi. Umumnya pertumbuhan makhluk hidup dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal di antaranya keturunan, seks dan umur, sedangkan faktor eksternal meliputi sifat fisika dan kimia perairan, pakan yang diberikan, penyakit dan parasit serta kepadatan populasi. Faktor eksternal khususnya kepadatan populasi juga berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang sebagaimana pernyataan Zhang *et al.* (2020), pertumbuhan panjang kerang abalon juga dapat dipengaruhi oleh padat penebaran yang digunakan, karena semakin tinggi padat penebaran maka kompetisi untuk memperoleh pakan juga semakin tinggi. Selanjutnya hasil penelitian Bapa *et al.* (2019), menunjukkan bahwa padat penebaran yang tinggi dapat menghambat kerang abalon menjangkau makanannya, sehingga mengakibatkan laju pertumbuhan menurun.

Abalon dari spesies *H. asinina* menyukai pakan berupa rumput laut. Walaupun abalon tersebut banyak mengonsumsi rumput laut setiap harinya, namun pertumbuhannya masih lambat. Priyambodo *et al.* (2005) menyatakan bahwa, tingkat pertumbuhan abalon selama pemeliharaan dengan pemberian rumput laut terlihat cukup lambat dan heterogen (tidak seragam). Stickney (2000) menyatakan bahwa, pertumbuhan abalon sangat lambat, dan pertumbuhan abalon tersebut berbeda antara satu spesies dengan lainnya.

## Kelangsungan Hidup

Nilai persentase kelangsungan hidup abalon *H. asinina* yang tertinggi (Tabel 3) diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub> masing-masing sebesar 100% dan yang terendah pada perlakuan P<sub>2</sub> dan P<sub>5</sub> masing-masing sebesar 93,75%.

Tabel 3. Kelangsungan hidup abalon *H. asinina*

Perlakuan	Kelangsungan Hidup (%)
P <sub>1</sub>	100
P <sub>2</sub>	93,75
P <sub>3</sub>	100
P <sub>4</sub>	100
P <sub>5</sub>	93,75

Perlakuan dosis pakan yang berbeda memberikan tingkat kelangsungan hidup pada kisaran 93,75-100% dengan rata-rata sebesar 97,5% menunjukkan bahwa abalon *Haliotis asinina* cukup toleran terhadap faktor biotik dan abiotik lingkungan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Wu and Zhang (2016), tingkat kelangsungan hidup larva abalon mulai dari tahap penempelan hingga akhir masa pemeliharaan cukup tinggi, yaitu antara 70-90%. Terjadinya mortalitas disebabkan karena penumpukan sisa pakan yang diberikan, sehingga ruang wadah pemeliharaan dipadati oleh pakan. Hal tersebut menyebabkan terjadi penumpukan sisa buangan dari abalon dan sisa pakan yang tidak termanfaatkan lagi oleh abalon, sehingga merusak kualitas air dalam wadah pemeliharaan yang pada akhirnya akan mengakibatkan kematian (Susanto *et al.*, 2016). Menurut Farliani *et al.* (2020), faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup kerang abalon adalah kualitas air dan pakan yang diberikan.

Mortalitas juga terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup selama penelitian, yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi parasit, predator, umur, kepadatan populasi, penanganan manusia maupun kemampuan untuk beradaptasi, sedangkan faktor abiotik meliputi sifat fisika kimia dari suatu lingkungan air (Burhani *et al.*, 2022). Faktor abiotik khususnya suhu air yang tidak optimal dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup kerang abalon, karena kelangsungan hidupnya rentang terhadap perubahan suhu yang meningkat sehingga dapat menyebabkan stress dan kematian bagi abalone (Iskandar *et al.*, 2022). Selanjutnya Loekman *et al.* (2017). kenaikan suhu yang ekstrim dapat menyebabkan kematian bagi kerang abalon, sehingga diperlukan suhu yang optimal untuk pertumbuhannya.

## Kualitas Air

Kualitas air merupakan parameter kimia fisika yang dapat mempengaruhi secara langsung kehidupan biota di suatu perairan. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian (Tabel 4), yaitu suhu berkisar antara 23-27 °C, derajat keasaman (pH) antara 7,3-8,1, salinitas antara 34-35 ppt dan kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4,0-7,1 mg/L. Kisaran suhu air 23-27 °C selama penelitian masih sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan abalon *H. asinina*, karena tidak terjadi perubahan suhu yang ekstrim. Menurut Basir *et al.* (2017), perubahan suhu yang signifikan akan mempengaruhi kondisi kualitas air dan kelangsungan hidup abalon. Kisaran suhu tersebut sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan (Pebriani dan Dewi, 2016), yaitu suhu yang optimal untuk abalon berkisar 24-30 °C. Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang dapat mempengaruhi nafsu makan bagi kerang abalone (Permana *et al.*, 2021).

Tabel 4. Kisaran parameter kualitas air selama penelitian abalon *H. asinina*

Parameter	Kisaran Nilai Berdasarkan Perlakuan				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
Suhu (°C)	23-26	23-27	23-27	23-27	23-27
pH	7,7-8,1	7,4-8,1	7,4-8,1	7,4-8,1	7,3-8,1
Salinitas (ppt)	34-35	34-35	34-35	34-35	34-35
DO (mg/L)	4,5-7,1	4,0-6,1	4,1-5,0	4,0-6,5	4,0-4,8

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada semua perlakuan selama penelitian yaitu 7,3-8,1. Menurut Iskandar *et al.* (2022), kisaran pH media untuk pertumbuhan abalon yaitu 7,4-8,3, dengan demikian pH yang diperoleh masih cukup sesuai. Menurut Pebriani dan Dewi (2016), kisaran derajat keasaman yang masih bisa ditolerir kerang abalon yaitu 7,5-8,7 dimana kisaran ini tidak berbeda dengan hasil pengukuran yang diperoleh. Fazil *et al.* (2017) menyatakan bahwa, nilai pH mempunyai pengaruh besar terhadap kehidupan organisme perairan, sehingga pH perairan dipakai sebagai salah satu komponen indikator untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan. Nilai pH air yang netral pada suhu 25 °C yaitu 7, dimana perairan yang pH nya kurang dari 7 bersifat asam dan sebaliknya bersifat basa. Kadar asam yang tinggi pada perairan dapat meningkatkan penyerapan kandungan fosfat yang merupakan komposisi utama sebagai penyubur perairan, sehingga akan mengakibatkan kesuburan suatu perairan terganggu. Selanjutnya nilai pH air yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi NH<sub>3</sub> yang bersifat racun bagi organisme akuatik, sehingga pembudidaya harus mengontrol kisaran pH air agar tetap dalam keadaan baik untuk menunjang kehidupan organisme yang dibudidayakan.

Salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting dalam kegiatan budidaya kerang abalon karena dapat mempengaruhi tingkat kinerja osmotik (Zain *et al.*, 2023). Perubahan salinitas yang ekstrim dapat mengganggu keseimbangan osmotik molluska laut. Kisaran salinitas pada semua perlakuan selama penelitian yaitu 34-35 ppt. Hal tersebut sesuai dengan yang disarankan Susanto *et al.* (2016), kisaran salinitas yang optimal untuk abalon antara 30-35 ppt. Menurut Pebriani dan Dewi (2016), kisaran salinitas yang optimum untuk abalon, yaitu 31-35 ppt dan kisaran ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Nahak *et al.*, (2023), yaitu kisaran salinitas yang mampu ditolerir oleh kerang abalone 31-35 ppt, dimana kisaran ini relatif tidak berbeda dengan hasil pengukuran yang didapatkan.

Abalon memerlukan kadar oksigen terlarut yang cukup untuk untuk hidup dan pertumbuhannya. Berdasarkan kisaran nilai DO yang didapatkan selama penelitian yaitu 4,0-7,1mg/L, dimana nilai tersebut masih dapat menunjang kehidupan abalon *H. asinina*. Kisaran ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian Iskandar *et al.* (2022), yaitu 5,1-6,2 mg/L pada media pemeliharaan larva abalone. Hal ini didukung oleh pernyataan Hayati *et al.*, (2018) kadar oksigen terlarut yang optimal baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup abalon yaitu lebih dari 5 ppm.

## KESIMPULAN

Pemberian perlakuan dosis pakan rumput laut *E. spinosum* berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan abalon *H. asinina*. Perlakuan dosis pakan yang optimum terhadap pertumbuhan bobot mutlak diperoleh pada ordo kuadratik dengan nilai dosis pakan 11,92%, ordo kubik dengan nilai dosis pakan 14,07% dan ordo kuartik dengan nilai dosis pakan 10,5%. Selanjutnya perlakuan dosis pakan yang optimum terhadap pertumbuhan panjang mutlak diperoleh pada ordo kuadratik dengan nilai dosis pakan 14,96%, ordo kubik dengan nilai dosis pakan 19,33% dan ordo kuartik dengan nilai

dosis pakan 12,5%. Tingkat kelangsungan hidup abalon *H. asinina* pada kisaran 93,75-100% dengan rata-rata sebesar 97,5%. Hal ini menunjukkan bahwa abalon *H. asinina* cukup toleran terhadap perubahan faktor biotik dan abiotik lingkungan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada segenap Tim Peneliti yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Tim Redaksi Jurnal Ilmiah Agrisains atas kerjasamanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. P., Julyantoro, P. G. S., & Pebriani, D. A. A. (2022). Kualitas Air Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Abalone (*Haliotis squamata*) dengan Aplikasi RAS di BPIUUK Karangasem Bali. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 22(2), 1–6.
- Bapa, Y. M., Gimin, R., & Rebhung, F. (2019). Konsumsi Pakan, Pertumbuhan, Kelulushidupan dan Produktivitas Abalon (*Haliotis Asinina*) yang Dipelihara dengan Padat Penebaran Berbeda dalam Kurungan Tancap di Perairan Pantar, Kabupaten Alor. *Jurnal Aquatik*, 2(1), 63–74.
- Basir, A. P., Abukena, L., & Amiludin, M. (2017). The growth of seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) cultivated with long line and off bottom method on Tita Banda Neira Maluku coastal area. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 1(1), 20–23.
- Burhani, R., Diniarti, N., & Lestari, D. P. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal Of Fish Nutrition*, 2(1), 1-12.
- Cook, P. A. (2019). Worldwide abalone production statistics. *Journal of Shellfish Research*, 38(2), 401–404.
- FAO. (2017). Globefish-Information And Analysis On World Fish Trade.
- Fazil, M., Adhar, S., & Ezraneti, R. (2017). Efektivitas Penggunaan Ijuk, Jerami Padi dan Ampas Tebu Sebagai Filter Air pada Pemeliharaan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(1), 37–43.
- Giri, N. A., Marzuqi, M., Rusdi, I., & Andriyanto, W. (2016). Formulasi Pakan Buatan dengan Bahan Baku Rumput Laut untuk Pertumbuhan Abalon, *Haliotis squamata*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(1), 75–83.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley & Sons. New York. USA
- Hamid, F., Effendy, I. J., Rahman, A., (2017). Studi Pemberian Pakan Diatom dan Makroalga terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Abalon *Haliotis asinina* pada Sistem IMTA (*Integrated Multi Trophic Aquaculture*). *Media Akatik*, 2(2), 347-259.
- Hayati, H., Dirgayusa, I., & Puspitha, N. (2018). Laju Pertumbuhan Kerang Abalon *Haliotis squamata* Melalui Budidaya IMTA (integrated multi trophic aquaculture) di Pantai Geger, Nusa Dua, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 253–262.
- Iskandar, A., Jannar, A. B., Sujangka, A., & Muslim, M. (2022). Teknologi Pembenihan Abalon *Haliotis squamata* untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Secara Berkelanjutan. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 17–31.
- Loekman, N. A., Manan, A., Arie, M., dan Payogo, P. (2017). Separating Tchnis Shellfis Abalone (*Hsliotid squamata*) at the Center for Research and Development of Marine Aquaculture Gondol-Bali. *Journal of Aquaculture and Fish Helat*. 7(1): 78-83.
- Nahak, F., Linggi, Y., & Sunadji, S. (2023). Pengaruh Kepadatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Abalon (*Haliotis sp.*) yang Dipelihara di Keramba Apung. *Jurnal Aquatik*, 6(1), 17–23.

- Nur, K. U., (2020). Budidaya Abalon di Indonesia: Teknologi dan Manajemen Budidayanya. *Junal Media Autika*. 5(3): 95-106.
- Nurfajrie, Suminto, S. R. (2014). Pemanfaatan Berbagai Jenis Makroalga untuk Pertumbuhan Abalon (*Haliotis squamata*) dalam Budidaya Pembesaran. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 142–150.
- Pebriani, D. A. A., & Dewi, A. (2016). Analisis Daya Dukung Perairan Berdasarkan Kualitas Air terhadap Peluang Budidaya Abalon (*Haliotis* sp.) di Perairan Kutuh, Bali. *Samakia Jurnal Ilmu Perikanan*, 7, 66–71.
- Permana, G. N., Rusdi, I., Wibawa, G. S., & Setiabudi, G. I. (2021). Pengembangan Teknik Penanda Alami pada Budidaya Abalon (*Haliotis squamata*). *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 5(1), 42–46.
- Polat, S. I., & Ozogul, Y. (2009). Fatty acid, mineral and proximate composition of some seaweeds from the northeastern Mediterranean coast. *Italian Journal of Food Science*, 21(3).
- Priyambodo, B., Sofyan, Y., & Jaya, I. S. (2005). Produksi Benih Kerang Abalone (*Haliotis asinina*) di Loka Budidaya Laut Lombok. *Seminar Nasional Tahunan Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan. Perikanan Dan Kelautan UGM, Yogyakarta. Halaman*, 144–148.
- Sososutiksno, C., & Gasperz, J. (2017). Economic and financial feasibility of abalone culture development in Hulaliu village, District of Maluku Tengah, Maluku Province. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 10(6), 1492–1498.
- Stickney, R. R. (2000). *Encyclopedia of Aquaculture*. John Wiley & Sons. New York. USA
- Susanto, B., Rusdi, I., Ismi, S., & Rahmawati, R. (2016). Pemeliharaan Yuwana Abalon (*Haliotis squamata*) Turunan F-1 Secara Terkontrol dengan Jenis Pakan Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(2), 199–209.
- Viera, M. P., De Vicose, G. C., Gómez-Pinchetti, J. L., Bilbao, A., Fernandez-Palacios, H., & Izquierdo, M. S. (2011). Comparative Performances of Juvenile Abalone (*Haliotis tuberculata coccinea* Reeve) Fed Enriched vs Non-Enriched Macroalgae: Effect on Growth and Body Composition. *Aquaculture*, 319(3–4), 423–429.
- Wu, F., & Zhang, G. (2016). Pacific Abalone Farming in China: Recent Innovations and Challenges. *Journal of Shellfish Research*, 35(3), 703–710.
- Zain, Y. G., Junaidi, M., & Mulyani, L. F. (2023). Pengaruh Substrat yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kerang Abalon (*Haliotis squamata*). *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 5(2), 204–218.
- Zhang, Y., Li, S., Zuo, P., Li, J., & Liu, J. (2020). A Mechanics Study on the Self-Righting of Abalone from the Substrate. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2020(1), 8825451.