

# The Effect of Substrate on The Growth and Survival of Abalone (*Haliotis squamata*) Recirculation System

Yusrin<sup>1\*</sup>, Abdul Syukur<sup>2</sup>, Muhammad Junaidi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

## Article History

Received : July 05<sup>th</sup>, 2025

Revised : July 10<sup>th</sup>, 2025

Accepted : July 18<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author:

**Yusrin**, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia;

Email: [yusrin7777@gmail.com](mailto:yusrin7777@gmail.com)

**Abstract:** Abalone (*Haliotis squamata*) is a high-value economic commodity that has great potential for cultivation, but selecting the right substrate is a key factor in increasing cultivation productivity because it affects the level of attachment, feeding activity, growth, and survival in a recirculation system. The purpose of this study was to determine the effect of the right substrate in supporting the growth and survival of abalone (*Haliotis squamata*). This study used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) with 5 substrate treatments (coral, gravel, sand, coral + sand, gravel + sand) with 3 replications. A total of 20 abalone seeds measuring 1.5-2.5 cm were reared for 60 days. The parameters observed included absolute length growth, absolute weight, specific growth rate (SGR), and survival rate (SR) measured every 15 days. Data were analyzed using ANOVA and a follow-up LSD test. The parameters observed included shell length increase, absolute weight, specific growth rate, survival rate, and water quality. The results showed that the coral reef substrate supported a growth rate of 0.94% per day with an 83% survival rate, while the sand substrate showed a growth rate of 0.59% per day with a 57% survival rate. It was concluded that the best treatment on the coral reef substrate.

**Keywords:** Abalone (*Haliotis squamata*), growth, recirculation system, substrate.

## Pendahuluan

Kerang abalone atau kerang bermata tujuh adalah komoditas non perikanan, dan secara taksonomi phylum mollusca, kelas gastropoda, dan family haliotidae (Maharani *et al.*, 2021), dan di perairan Indonesia ditemukan tujuh spesies abalon yaitu: *Haliotis squamata*, *Haliotis asinina*, *Haliotis rufescens*, *Haliotis diversicolor*, *Haliotis virginea*, *Haliotis ovina* dan *Haliotis mariae* (Nurfajrie *et al.*, 2014). Abalon memiliki ciri morfologi dengan bentuk cangkang oval dilengkapi satu mulut, sepasang mata dan tentakel yang berukuran besar (Octaviany, 2007), dan cangkang abalon memiliki ciri khas warna cangkang bagian dalam yang beragam akibat kandungan nacre (Kawakibi, 2016). Kerang abalon distribusinya meliputi hampir ditemukan pada seluruh perairan di dunia, khususnya perairan pesisir (Octaviany, 2007). Namun demikian, abalon paling banyak ditemukan pada suhu dingin, menyukai daerah berbatu dan berkarang, pada zona intertidal sampai kedalam 100 m (Octaviany, 2007).

Produksi abalon lebih bergantung pada penangkapan ikan yang berlebihan dan penangkapan ikan yang tidak selektif, yang menyebabkan penurunan populasi secara tajam dan dapat membahayakan keberlanjutan spesies tersebut (Hayati *et al.*, 2018). Tekanan terhadap populasi abalon di alam tidak hanya berasal dari aktivitas penangkapan, tetapi juga diperburuk oleh degradasi habitat, perubahan iklim, dan pencemaran lingkungan laut, dan Spesies abalon yang memiliki laju pertumbuhan lambat dan siklus hidup yang panjang menjadikannya rentan terhadap eksploitasi berlebih. Dengan demikian, upaya budidaya menjadi solusi penting dan strategis untuk mendukung kelestarian abalon sekaligus memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat (Hayati *et al.*, 2018).

Budidaya abalon, seperti di Indonesia masih belum berkembang meskipun potensinya cukup besar dari aspek ketersediaan habitat seperti wilayah perairan pesisir (Purba, 2020). Selain itu, budidaya abalon masih tergolong rendah di bandingkan budidaya lain seperti: udang, ikan, dan rumput laut (Purba, 2020).

Meskipun demikian, abalon, terutama spesies *Haliotis squamata*, menawarkan potensi budidaya yang sangat besar (Pattirane *et al.*, 2023). *Haliotis squamata* telah berkembang menjadi komoditas ekspor dan memiliki cita rasa daging yang unik (Nurfajrie *et al.*, 2014). Tergantung jenis dan mutunya, nilai ekonominya dapat berkisar antara Rp250.000 hingga Rp600.000 per kilogram, dan di pasar global, harganya dapat mencapai US\$22–US\$66 per kilogram (Hayati dkk., 2018). Oleh karena itu, abalon mungkin merupakan komoditas yang sangat diminati (Hayati dkk., 2018). Abalon secara alami menghuni lubang-lubang batu dan celah-celah karang (Bulan *et al.*, 2020), sementara Mau'ud *et al.*, (2024) menemukan bahwa abalon lebih menyukai lokasi dengan substrat berbatu dan banyak alga.

Sistem budidaya dengan sistem resirkulasi menawarkan Solusi dalam efisiensi penggunaan air, dan pengendalian kualitas lingkungan (Zhu *et al.*, 2016). Kualitas lingkungan yang terjaga secara konsisten seperti salinitas berkisar 30–35 ppt, pH berkisar 7,5–8,5, suhu berkisar 24–30, kadar oksigen terlarut yaitu > 5 mg /L, dan amoniaknya < 1 mg/L, sangat penting untuk mendukung kondisi fisiologis optimal dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan (Effendy *et al.*, 2022). Selain kondisi kualitas air, penggunaan substrat yang sesuai juga menjadi faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas budidaya, Studi menunjukkan bahwa pemilihan substrat mempengaruhi tingkat penempelan, aktivitas makan, serta pertumbuhan dan kelangsungan hidup abalon pada berbagai spesies. seperti *Haliotis asinina* yang menunjukkan hasil terbaik pada substrat karang dan (Budi & Viky, 2015) Serta (*Haliotis squamata*) yang tumbuh optimal pada substrat genteng dan pipa (Zain *et al.*, 2023) Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substrat terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup kerang abalone (*Haliotis squamata*) dalam sistem resirkulasi.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari pada 20 februari – 21 April 2025 yang bertempat dilaboratorium Reproduksi dan Produkdi Ikan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

### Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan substrat berbeda: substrat batu karang (A), kerikil (B), pasir (C), batu karang+pasir (D) dan kerikil+pasir (E) diulang sebanyak 3 kali.

### Pupulasi dan Sampel Penelitian

Balai Akuakultur Laut Lombok (BPBL) Sekotong menyediakan abalon (*Haliotis squamata*), yang memiliki panjang cangkang relatif seragam, yaitu 1,5 hingga 2,5 cm. Untuk memastikan setiap wadah pemeliharaan berisi 20 abalon dengan kepadatan yang sama, 300 sampel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi ke dalam 5 perlakuan substrat yang berbeda, masing-masing dengan tiga replikasi (Nurfajrie dkk., 2014). Pengambilan sampel secara purposif berdasarkan panjang cangkang yang homogen merupakan strategi pengambilan sampel yang digunakan untuk mengurangi variasi pertumbuhan.

### Variabel penelitian

Variabel penelitian meliputi variabel bebas yaitu jenis substrat (batu karang, kerikil, pasir, kombinasi batu karang+pasir, dan kombinasi kerikil+pasir), serta variabel terikat berupa pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan tingkat kelangsungan hidup (SR). Selama periode pemeliharaan 60 hari, data dikumpulkan dengan mengambil sampel setiap 15 hari, mengukur panjang cangkang dengan penggaris, dan menimbanginya dengan timbangan digital. Selain itu, pengamatan harian dilakukan untuk menentukan tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air diukur menggunakan instrumen seperti spektrofotometer untuk kadar amonia, pH meter untuk keasaman, refraktometer untuk salinitas, DO meter untuk oksigen terlarut, dan termometer untuk suhu (Effendy *et al.*, 2022)

### Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan yaitu ember ukuran 25 L sebanyak 18 buah, kerikil, batu karang, pasir, penggaris, pH meter, refraktometer, DO meter, termometer, spatula, timbangan, aerasi, pompa air, pipa paralon, waring, spons, dan batu zeolite. Sedangkan untuk bahan terdiri dari kerang abalon, air laut, *ulva sp* dan tissue. Setelah alat dan bahan sudah siap, maka dilanjutkan dengan pembuatan Wadah terlebih dahulu dibersihkan agar terhindar dari kontaminasi mikroorganisme

patogen, dan Substrat yang menjadi objek penelitian berupa batu karang, kerikil, dan pasir juga di cuci terlebih dahulu. maka dilanjutkan dengan perakitan Ras sebagai media pemeliharaan.

Persiapan wadah untuk filter yaitu di butuhkan 3 buah ember, ember pertama sebagai penampung air kotor yang berasal dari dari wadah pemeliharaan, setelah di tampung akan mengalir pindah ke ember kedua yang berisi filter jaring, spons, pasir dan batu zeolit, yang berfungsi untuk menyaring air, menyaring kotoran, menghilangkan bau pada air dan menjernihkan air, dan ke mengalir ke ember ke tiga yang berisi mesin pompa air yang dapat mengalirkan air ke wadah pemeliharaan abalon. Selanjutnya masukan substrat pada setiap perlakuan, kemudian di isi air.

Proses selanjutnya aklimatisasi dan penebaran benih dengan kepadatan 20 ekor dengan ukuran 1,5- 2,5 cm. Pemeliharaan dilakukan selama 60 hari dan diberi pakan alami atau rumput laut berupa *Ulva sp.* Untuk Pemberian pakan dilakukan 3 hari sekali, dan Setiap 15 hari dilakukan sampling pengukuran panjang cangkang, penimbangan berat benih abalon sebanyak 10 individu di setiap wadah pemeliharaan dan pengecekan kualitas air, yakni dilakukan pada hari ke-0, 15, 30, 45, dan hari ke-60.

### Pengumpulan data

Panjang dan berat pada awal dan akhir penelitian dapat digunakan untuk menentukan pertambahan berat absolut dan pertumbuhan panjang cangkang, yang diukur dengan pengambilan sampel setiap 15 hari untuk setiap perlakuan. Rumus Nurfajrie dkk. (2014) dapat digunakan untuk menghitung pertumbuhan panjang cangkang dan berat absolut. Rumus dalam Hayati dkk. (2018) digunakan untuk menentukan laju pertumbuhan spesifik. Persentase abalon yang masih hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan yang masih hidup pada awal dikenal sebagai tingkat kelangsungan hidup. Rumus Nurfajrie dkk. (2014) dapat digunakan untuk menghitung kelangsungan hidup. Suhu, pH, salinitas, DO, dan amonia semuanya digunakan untuk mengukur kualitas air. Pengukuran kualitas air dilakukan pada hari ke-0, 15, 30, 45, dan 60, atau setiap 15 hari.

### Analisis data

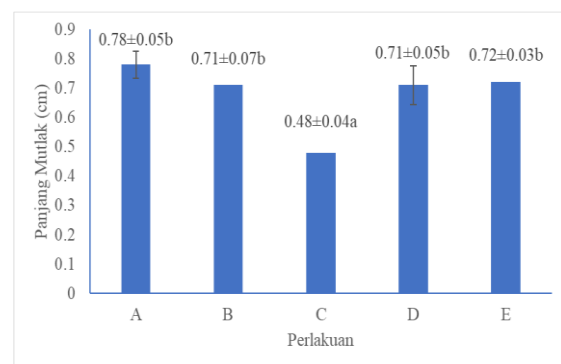
Analisis varian (ANOVA) menggunakan tingkat kepercayaan 95% dilakukan pada

pertumbuhan panjang cangkang, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup kerang abalone. Apabila terdapat hasil yang signifikan ( $P < 0,05$ ), dilanjutkan uji duncan agar mendapatkan letak signifikan data yang diperoleh, pada data kualitas air disajikan secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

### Pertumbuhan panjang cangkang

Hasil penelitian pada Gambar 1, rata-rata pertumbuhan panjang absolut abalon yang dicapai selama 60 hari pemeliharaan dengan penyediaan berbagai substrat berkisar antara 0,48 mm hingga 0,78 mm.



**Gambar 1.** Pertumbuhan panjang cangkang kerang abalon dengan substrat yang berbeda

Pertumbuhan panjang cangkang abalon sangat dipengaruhi oleh jenis substrat ( $P < 0,05$ ), menurut hasil analisis data menggunakan ANOVA satu arah pada tingkat kepercayaan 95%. Pada panjang cangkang abalon, hasil uji Duncan menunjukkan bahwa substrat batu karang (A) berbeda secara signifikan dengan perlakuan pasir (C), tetapi tidak signifikan dengan perlakuan kerikil (B), perlakuan batu karang + pasir (D), atau perlakuan kerikil + pasir (E).

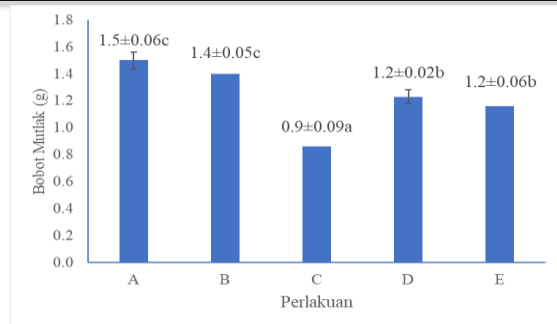
Hasil penelitian yang telah dilakukan nilai pertumbuhan panjang cangkang terendah terdapat pada perlakuan substrat pasir 0.48 mm. hal ini disebabkan Substrat pasir memiliki karakteristik fisik yang kurang stabil dibandingkan batu karang dan kerikil. Partikel pasir yang halus dan mudah bergerak menciptakan lingkungan yang tidak optimal bagi abalon untuk melakukan penempelan yang kuat. Stabilitas substrat merupakan faktor kritis dalam pertumbuhan abalon karena mempengaruhi kemampuan hewan untuk mencari makan dan menempel dengan aman (Viera *et al.*, 2014).

Ketidakstabilan substrat pasir menyebabkan abalon harus menggunakan energi tambahan untuk mempertahankan posisi tubuhnya, sehingga energi yang tersedia untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Sedangkan Adhesi merupakan mekanisme utama yang digunakan abalon untuk menempel pada substrat guna mempertahankan posisi, mencari makan, dan menghindari predator (Xi *et al.*, 2024). Kaki otot (muscular foot) abalon menghasilkan gaya adhesi melalui kombinasi segel vakum mikro, mukus, dan elastisitas, yang memungkinkan abalon melekat kuat di permukaan laut yang keras dan bertekstur.

Pasir memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dibandingkan kerikil dan batu karang. Partikel halus ini dapat dengan mudah tersuspensi dalam kolom air dan mengendap pada insang abalon, mengganggu proses respirasi dan filtrasi. Aldon, (2007) melaporkan bahwa sedimen halus yang terakumulasi pada insang gastropoda dapat mengurangi efisiensi oksigenasi dan menyebabkan stres fisiologis yang berdampak pada pertumbuhan. Pada umumnya abalon memiliki preferensi untuk menempel pada permukaan yang keras guna menopang kaki dan cangkangnya dengan kuat. Berkat kemampuannya melekat dengan kuat, abalon mampu mengambil dan menyerap makanan dengan lebih efektif, yang mendorong pertumbuhan panjangnya. Cangkang abalon biasanya ditemukan di lingkungan berbatu dan karang, tempat mereka dapat menempel dan mencari makanan (Kurnia, 2013).

#### Pertumbuhan berat mutlak

Hasil penelitian selama 60 hari pemeliharaan dengan pemberian substrat yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan berat mutlak abalon yang diperoleh berkisar antara 0,9 gram -1,5 gram, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2. Analisis ANOVA satu arah dengan tingkat keyakinan 95% digunakan untuk menganalisis data, dan hasilnya menunjukkan bahwa pertumbuhan berat absolut abalon dipengaruhi secara signifikan oleh jenis substrat ( $P < 0,05$ ). Uji Duncan menunjukkan bahwa, dalam hal berat absolut cangkang abalon, substrat batu karang (A) berbeda secara substansial dengan perlakuan pasir (C), perlakuan batu karang + pasir (D), dan perlakuan kerikil + pasir (E), tetapi tidak jauh berbeda dengan perlakuan kerikil (B).



**Gambar 2.** Berat mutlak kerang abalon dengan substrat yang berbeda

Pertumbuhan panjang cangkang kerang abalon berbanding lurus dengan pertambahan berat mutlaknya. Artinya, semakin besar pertumbuhan panjangnya, maka semakin tinggi pula berat yang dicapai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak tertinggi ditemukan pada substrat batu karang, yaitu sebesar 1,5 gram, dan substrat kerikil sebesar 1,4 gram. Sebaliknya, berat terendah terdapat pada substrat pasir, yakni hanya sebesar 0,9 gram. Rendahnya berat kerang abalon pada substrat pasir disebabkan oleh tingkat stres yang lebih tinggi, karena permukaan pasir yang tergolong halus dan licin menyebabkan kerang kesulitan menempel dengan baik. Menurut penelitian Peña *et al.*, (2010) substrat dengan tekstur yang tergolong halus dapat mengurangi kemampuan abalon untuk melakukan penempelan dan perubahan ukuran yang optimal. Hal ini menimbulkan stress dan mengganggu proses penyerapan makanan, sehingga asupan nutrisi menjadi kurang optimal.

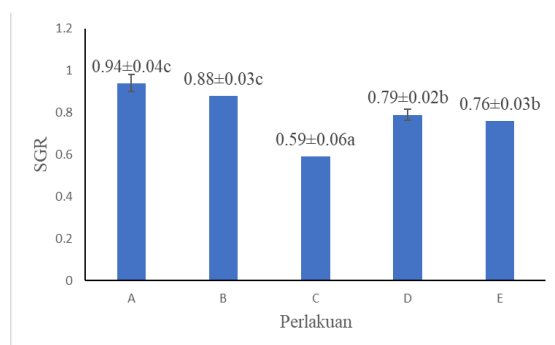
Substrat pasir tidak menyerupai habitat alami kerang abalon yang biasanya hidup menempel pada permukaan keras seperti batu karang, sehingga menyebabkan lingkungan tersebut kurang mendukung pertumbuhan berat tubuhnya secara maksimal. Kelemahan substrat pasir dalam budidaya kerang abalon mencakup ketidakstabilan permukaan, rendahnya daya cengkeram, serta minimnya struktur fisik yang tidak dapat memberikan perlindungan dan kenyamanan bagi abalon dalam beradaptasi dan berkembang. Substrat plexiglas kasar yang ditumbuhi biofilm diatom campuran menunjukkan hasil tertinggi dalam mendorong metamorfosis larva menjadi post-larva (Gapasin & Polohan, 2005). Sebaliknya, substrat fibrocement yang bersifat keras tetapi permukaannya halus tidak cukup mendukung penempelan dan tidak mendorong pertumbuhan biofilm secara optimal menunjukkan tingkat metamorfosis

terendah. Hal ini menunjukkan bahwa tekstur permukaan substrat sangat penting karena berfungsi sebagai tempat perlekatan sekaligus pemicu fisiologis yang mengirimkan isyarat lingkungan agar abalon tidak stres. Menurut Hamid dkk. (2016), stres merupakan alasan mengapa berat badan abalon tumbuh lambat, yang berarti makanan yang mereka konsumsi digunakan untuk bertahan hidup, alih-alih untuk pertumbuhan.

Kualitas pakan yang diberikan merupakan faktor lain yang dapat memengaruhi pertumbuhan abalon. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Gracilaria* sp. Pakan optimum untuk abalon adalah rumput laut jenis *Gracilaria* sp (Nurfajrie *et al.*, 2014). Hal ini dikarenakan rumput laut tersebut memiliki kandungan protein 8,0651%, lemak 0,0594%, serat 8,9099%, abu 48,1378%, dan abu 25,3766%. Laju perkembangan abalon selama fase hidupnya bergantung pada ketersediaan pakan dan kemampuan setiap individu untuk mengonsumsinya (Hayati *et al.*, 2018).

### Laju pertumbuhan spesifik

Hasil penelitian selama 60 hari pemeliharaan dengan pemberian substrat yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan spesifik abalon yang diperoleh berkisar antara 0,59%/h - 0,94%/h seperti yang dapat dilihat pada gambar 3



**Gambar 3.** Laju pertumbuhan spesifik kerang abalon dengan substrat yang berbeda

Analisis data menggunakan ANOVA satu arah pada tingkat keyakinan 95% menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik abalon dipengaruhi secara signifikan oleh substrat ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa, terkait laju pertumbuhan spesifik abalon, substrat batu karang (A) berbeda secara substansial dibandingkan dengan perlakuan pasir (C), perlakuan batu karang + pasir (D), dan perlakuan

kerikil + pasir (E), tetapi tidak jauh berbeda dibandingkan dengan perlakuan kerikil (B).

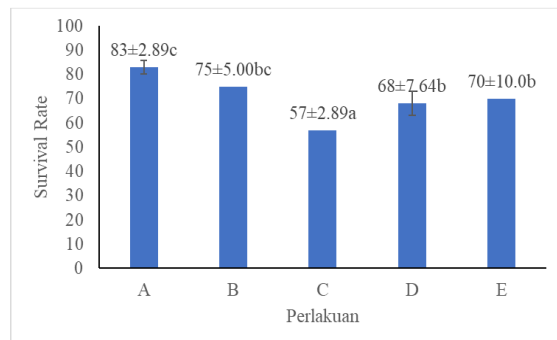
Laju pertumbuhan spesifik berbanding lurus dengan bobot mutlak dimana tertinggi terdapat pada substrat batu karang sebesar 0,94%/h, dan substrat kerikil sebesar 0,88%/h. Sedangkan, nilai terendah terdapat pada substrat pasir sebesar 0,59%/h, Menunjukkan bahwa pemeliharaan abalon dengan substrat yang berbeda memberikan perubahan signifikan terhadap pertumbuhan berat spesifik kerang abalon. Substrat batu karang dinilai memberikan lingkungan fisis yang lebih ideal untuk pertumbuhan abalon, karena permukaannya yang keras dan kasar memungkinkan abalon melekat dengan kuat menggunakan kakinya yang berfungsi seperti penghisap (disk kaki).

Kemampuan melekat yang baik tidak hanya membantu dalam mempertahankan posisi, tetapi juga mencegah abalon terbalik, yang bisa meningkatkan stres. Hal ini didukung Penelitian Zhang *et al.*, (2020) menemukan bahwa substrat keras dan kasar seperti kaca bertekstur memungkinkan abalon untuk melekat kuat melalui kaki yang menghasilkan tekanan vakum, dan juga mengamati bahwa pada substrat berpasir, abalon tidak mampu menempel sama sekali, dan akibatnya lebih mudah terbalik serta lebih rentan terhadap serangan predator. Sedangkan pada Penelitian Xi *et al.*, (2024) yang menguji kekuatan adhesi abalon terhadap enam jenis substrat dengan morfologi berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa substrat dengan lubang kisi mikro (small lattice pit) menghasilkan gaya adhesi tertinggi, Pola permukaan mikro terbukti meningkatkan luas kontak dan memungkinkan kaki abalon membentuk segel vakum mikro yang efisien. Sebaliknya, permukaan halus seperti kaca polos menunjukkan gaya adhesi yang jauh lebih rendah.

### Tingkat Kelangsungan hidup

Hasil penelitian selama 60 hari pemeliharaan dengan pemberian jenis substrat yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata kelangsungan hidup abalon yang diperoleh berkisar antara 57% - 83% seperti yang dapat dilihat pada gambar 4. Hasil analisis data menggunakan *one-way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% didapatkan bahwa jenis substrat berbeda berpengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup abalon ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa substrat batu karang (A) berbeda signifikan dengan perlakuan

pasir (C), perlakuan batu karang+pasir (D), perlakuan kerikil+pasir (E), tetapi tidak berbeda signifikan dengan perlakuan kerikil (B), terhadap kelangsungan hidup kerang abalon.



**Gambar 4.** Kelangsungan hidup kerang balon dengan substrat yang berbeda

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan dengan substrat batu karang, yaitu sebesar 83%, sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah ditemukan pada substrat pasir dengan persentase sebesar 57%. Substrat batu karang memberikan kondisi yang lebih ideal bagi kerang abalon, seperti permukaan yang kasar dan padat untuk menempel. Sementara itu, substrat pasir cenderung kurang stabil dan mudah bergeser, sehingga menyulitkan abalon untuk menempel dengan baik sehingga berpotensi meningkatkan stres dan menurunkan tingkat kelangsungan hidupnya. Hal ini didukung dengan pernyataan Zhang *et al.*, (2020), menyatakan adhesi kuat abalon pada permukaan keras mendukung mekanisme self-righting dan melindungi abalon dari kondisi stres serta kerentanan terhadap

predator. Sebaliknya, pada substrat berpasir, kemampuan melekat hilang sepenuhnya, sehingga meningkatkan risiko kematian dan menurunkan laju pertumbuhan secara signifikan. Kemudian, pada penelitian Zain *et al.*, (2023) mendapatkan Tingkat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 77% pada substrat genteng yang hampir meniru habitat asli abalon yang memiliki preferensi untuk menempel pada permukaan yang keras.

Lebih lanjut, diduga bahwa penanganan pengambilan sampel yang tidak tepat merupakan penyebab kematian abalon; karena cangkang abalon sangat sensitif terhadap gesekan, diperlukan kehati-hatian ekstra selama pengambilan sampel. Praktik pengambilan sampel yang ceroboh dapat membuat abalon stres, sehingga mereka sangat rentan terhadap serangan penyakit (Humaidi *et al.*, 2014). Selain itu, abalon cenderung berkelompok dan melekat erat pada tempat tubuhnya menempel. Akibatnya, abalon yang lebih besar akan menutupi atau menindih abalon yang lebih kecil, sehingga abalon yang lebih kecil tidak dapat bergerak dan berpotensi menyebabkan kepunahan.

#### Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air tertera pada Tabel 1. Nilai dari pengukuran kualitas air yang dihitung selama kegiatan penelitian dilakukan untuk mengetahui kisaran optimal perairan yang layak bagi kelangsungan hidup kerang abalon. Adapun parameter kualitas yang diukur yakni suhu, pH, salinitas, DO, dan amoniak. Nilai yang didapatkan masih dalam kisaran optimal.

**Tabel 1.** Kualitas air budidaya kerang abalone

| Perlakuan               | Suhu (C °)              | pH                              | Salinitas (Ppt)          | DO (Mg/L)                       | Amoniak (Mg/L)                   |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A (Batu karang)         | 27-29,2                 | 7,1-7,9                         | 31-34                    | 7-8,1                           | 0,02-0,04                        |
| B (Kerikil)             | 27,3-29,7               | 7,4-8,1                         | 31-34                    | 7-7,8                           | 0,02-0,04                        |
| C (Pasir)               | 27,1-30                 | 7,4-7,9                         | 31-34                    | 7,2-7,8                         | 0,02-0,05                        |
| D (Batu karang + pasir) | 27,5-30                 | 7,5-7,9                         | 31-34                    | 7-7,8                           | 0,02-0,06                        |
| E (Kerikil+pasir)       | 27,1-30                 | 7,5-7,7                         | 31-34                    | 7-7,8                           | 0,02-0,06                        |
| Sumber                  | (Pebriani & Dewi, 2016) | (Iskandar <i>et al.</i> , 2022) | (Pebriani & Dewi, (2016) | (Iskandar <i>et al.</i> , 2022) | (Nurfajrie <i>et al.</i> , 2014) |

Salinitas merupakan faktor penting dalam menjaga kualitas air pada kegiatan budidaya kerang abalon, karena tingkat salinitas yang tidak sesuai dapat mempengaruhi proses osmoregulasi atau kerja osmotik pada tubuh abalon. Selama pelaksanaan penelitian, salinitas berada dalam

kisaran 31-34 ppt. Rentang ini dikategorikan sebagai kondisi yang optimal, karena mampu mendukung stabilitas lingkungan perairan yang dibutuhkan oleh kerang abalon untuk tumbuh dan bertahan hidup secara normal. Menurut Pebriani & Dewi, (2016) kisaran salinitas optimum untuk

abalon berkisar antara 30-35 ppt dan pertumbuhan hewan laut tidak optimal pada salinitas 35 ppt

Tingkat keasaman atau pH yang diperoleh selama penelitian yaitu berkisar 7,1-7,9 yang termasuk dalam kisaran ideal untuk mendukung proses pertumbuhan serta menjaga kelangsungan hidup kerang abalon. Nilai pH tersebut mencerminkan kondisi perairan yang stabil dan sesuai untuk aktivitas fisiologis kerang, sehingga menciptakan lingkungan yang mendukung bagi budidaya abalon. Menurut Iskandar *et al.*, (2022) suhu optimal berkisar 7,5-8,5

Suhu salah satu komponen krusial dalam mendukung keberhasilan budidaya kerang abalon, karena fluktuasi suhu dapat memengaruhi parameter kualitas air lainnya yang berperan penting dalam kehidupan organisme akuatik. Selama masa pemeliharaan kerang abalon, pengukuran suhu menunjukkan kisaran antara 27°C - 30°C. Rentang suhu ini tergolong ideal atau berada dalam batas optimum untuk mendukung proses kelangsungan hidup, pertumbuhan dan perkembangan kerang abalon secara maksimal. Menurut Pebriani & Dewi, (2016) Suhu optimal untuk abalon berkisar antara 24–30°C

Selama masa pemeliharaan, kadar oksigen terlarut (DO) dalam air berkisar antara 7,0-8,1 mg/l. Rentang kadar oksigen ini masih berada dalam batas yang mendukung kelangsungan hidup kerang abalon. Secara umum, kerang abalon lebih menyukai lingkungan perairan dengan kandungan oksigen terlarut yang tinggi, karena kondisi tersebut mendukung pertumbuhan dan aktivitas hidupnya secara optimal. Menurut Nurfajrie *et al.*, (2014) Kadar oksigen terlarut yang cocok untuk pemeliharaan kerang abalon adalah lebih besar dari 5 mg/l.

Selama masa pemeliharaan, kadar amonia dalam air berada dalam kisaran 0,02-0,06 mg/l. Rentang konsentrasi ini masih tergolong optimal dan tidak membahayakan kelangsungan hidup kerang abalon. Amonia dalam jumlah rendah penting untuk menjaga kualitas air tetap baik, karena kadar yang terlalu tinggi dapat bersifat toksik dan mengganggu proses fisiologis kerang abalone. Menurut Nurfajrie *et al.*, (2014) Kandungan amoniak yang layak untuk pemeliharaan abalon adalah < 1 mg/L (Balai Budidaya Laut Lombok, 2012)

## Kesimpulan

Perbedaan jenis substrat dalam pemeliharaan kerang abalon berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan (baik Panjang cangkang, pertumbuhan berat mutlak maupun laju pertumbuhan spesifik) serta tingkat kelangsungan hidup kerang abalon (*Haliotis squamata*). Hasil terbaik diperoleh pada pemeliharaan yang menggunakan substrat berupa batu karang dan hasil terendah di peroleh pada substrat pasir.

## Ucapan terima kasih

Saya mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang senantiasa berdoa dan mendukung sehingga mampu menyelesaikan penyusunan artikel ini, serta teman teman dan pihak pihak lain yang yang berkontribusi dalam menyumbangkan pikiran serta tenaga sehingga penyusunan artikel ini dapat di selesaikan.

## Referensi

- Aldon, E. (2007). Artificial diet development The development of artificial diets for abalone: A review and future directions. *Aquaculture*. 19(2), 24–38.
- Basir, A.p., Abidin, j., & Sanipan, D. (2023). Efektivitas Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup Kerang Abalone (*Haliotis squamata*). *Jurnal Borneo Saintek*, 6(1), 32–39. Available online at [www.jurnal.borneo.ac.id](http://www.jurnal.borneo.ac.id)
- Budi, Hadijah, S., & Viky, Z. E. (2015). The Influence of Substrate to Larval Settlement of the Tropical Abalone (*Haliotis asinina*). *Modern Applied Science*, 9(1), 184–188. <https://doi.org/10.5539/mas.v9n1p184>
- Bulan, J. C., Hendrawan, I. G., & Ria Puspitha, N. L. P. (2020). Analisis Kelimpahan dan Identifikasi Predator Abalon (*Haliotis squamata*) di Pantai Geger, Nusa Dua, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2020.v03.i01.p01>
- Effendy, I. J., Nurdin, A. R., Mu'minun, N., Ridwar, D., & Saridu, S. A. (2022). Studi Makroalga Sebagai Biofilter Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Abalon (*Haliotis asinina*) Pada Sistem Budidaya Resirkulasi. *Jurnal Salamata*, 4(2), 36–44. <https://doi.org/10.15578/salamata.v4i2.12330>
- Gapasin, R. S. J., & Polohan, B. B. (2005).

- Response of the Tropical Abalone, *Haliotis asinina*, Larvae on Combinations of Attachment Cues. *Hydrobiologia*, 548(1), 301–306. <https://doi.org/10.1007/s10750-005-0754-8>
- Hamid, F., Effendy, I. J., Rahman, A., D. (2016). Studi Pemberian Pakan Diatom dan Makroalga terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Abalon (*Haliotis asinina*) pada Sistem IMTA (*Integrated Multi Trophic Aquaculture*). *Media Akuatika*, 1(2), 193–205. <http://doi.org/10.33772/jma.v2i2.4329>
- Hayati, H., Dirgayusa, I. G. N. P., & Puspitha, N. L. P. R. (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. <https://doi.org/10.24843/jmas.2018.v4.i02.253-262>
- Humaidi, Rejeki, S., & Ariyati, R. W. (2014). Pembesaran Siput Abalon (*Haliotis squamata*) Dalam Karamba Tancap di Area Pasang Surut dengan Padat Tebar yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 214–221. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Iskandar, A., AB Jannar, A Sujangka, & Muslim, M. (2022). Teknologi Pembenihan Abalon *Haliotis squamata* Untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Secara Berkelanjutan. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 17–31. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i1.1675>
- Kawakibi, K. (2016). Teknik Pembesaran Abalon (*Haliotis asinina*) di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Skripsi*, 1–65.
- Kurnia, A. (2013). *Keragaman Genetik Abalon (Haliotis asinina) Perairan Madura Dan Abalon (Haliotis squamata) Perairan Bali Menggunakan Analisis Pcr-Rflp dengan Marka Genetik 16s Rdna di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya*. *Skripsi*, 1–57.
- Mau'ud, M., Junaidi, M., & Scabra, A. R. (2024). *Jurnal Biologi Tropis* The Effect of Depth on Growth and Survival of Abalone Shells (*Haliotis sp.*) with A Multi-Level System. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 403–411. <http://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7346>
- Maharani, M., Patadjai, A. B., Hasidu, L. O. A. F., Riska, R., Muis, M., Anindita, F., & Disnawati, D. (2021). Kandungan Nutrisi Selama Pengolahan *Haliotis asinina* Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Haliotidae). *Journal of Marine Research*, 10(4), 565–569. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr>
- Nida, Q. (2023). Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Zona Litoral Pantai Lhok Mata Ie Sebagai Pendukung Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma Negeri 1 Peukan Bada Aceh Besar. (Skripsi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry). Repository UIN Ar-Raniry. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31292>
- Nurfajrie, Suminto, & Rejeki, S. (2014). Pemanfaatan Berbagai Jenis Makroalga untuk Pertumbuhan Abalon (*Haliotis squamata*) dalam Budidaya Pembesaran. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 142–150. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Octaviany, M. J. (2007). Beberapa Catatan Tentang Aspek Biologi Dan Perikanan Abalon. *Jurnal Oseana*, 32(4), 39–47. sumber: [www.oseanografi.lipi.go.id](http://www.oseanografi.lipi.go.id)
- Pattirane, C. P., Suryana, A., & Kawati, H. (2023). *Pemanfaatan Makroalga Berbeda Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Juvenil Abalon , Haliotis squamata ( Utilization Different Macroalgae to Enhance Growth and Survival Rate of Juvenile Abalone , Haliotis squamata )*. 7(2), 88–96. <https://doi.org/10.54115/jmi.v7i2.92>
- Pebriani, D. A. A., & Dewi, D. A. P. W. K. (2016). Analisis daya Dukung Perairan Berdasarkan Kualitas Air Terhadap Peluang Budidaya Abalon (*Haliotis sp.*) di Perairan Kutuh, Bali. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(2), 66–71. <http://samakia.aperiki.ac.id/index.php/JSAPI>
- Peña, de la M. R., Bautista, J. I., Buen-Ursua, S. M., Bayona, N., & Titular, V. S. T. (2010). Settlement, Growth and Survival of the Donkey-s Ear Abalone *Haliotis asinina* (Linne) in Response to Diatom Diets and Attachmesnt Substrate. *Philippine Journal of Science*, 139(1), 27–34.
- Purba, N. P. (2020). Unpad press. In *Mengelola Laut Indonesia di Era Mahadata: Satu*

- 
- Data, Satu Bahasa, Satu Kebijakan. Kapita Selekta: Pokok Pikiran Perikanan dan Kelautan Indonesia*
- Rusdi, I., Rahmawati, R., Susanto, B., & Adiasmara, I. N. (2010). Pematangan Gonad Induk Abalon *Haliotis Squamata* Melalui Pengelolaan Pakan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(3), 383–391. <https://doi.org/10.15578/jra.5.3.2010.383-391>
- Viera, de pino M., Courtois de Viçose, G., Fernández-Palacios, H., & Izquierdo, M. (2014). Grow-Out Culture f Abalone *Haliotis tuberculata* Coccinea Reeve, Fed Land-Based IMTA Produced Macroalgae, In A Combined Fish/Abalone Offshore Mariculture System: Effect of Stocking Density. *Aquaculture Research*, 47(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/are.12467>
- Wardi. (2022). Pengaruh Level Protein Pakan Buatan Terhadap Performa Reproduksi Abalon (*Haliotis Squamata*) Tropis. *Skripsi*, 1–29.
- Xi, P., Qiao, Y., Cong, Q., & Cui, Q. (2024). Experimental Study on the Adhesion of Abalone to Surfaces with Different Morphologies. *Biomimetics*, 9(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/biomimetics9040206>
- Zain, Y. G., Junaidi, M., & Mulyani, L. F. (2023). Pengaruh Substrat yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kerang Abalon (*Haliotis squamata*) The Effect of Different Substrates on the Growth and Survival of Abalone (*Haliotis squamata*). *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 5(2), 204–218. <https://doi.org/10.35308/jlik.v5i2.8438>
- 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*, 9(1), 1–6. <https://doi.org/10.1155/2020/8825451>
- Zhu, S., Shen, J., Ruan, Y., Guo, X., Ye, Z., Deng, Y., & Shi, M. (2016). The effects of different seeding ratios on nitrification performance and biofilm formation in marine recirculating aquaculture system biofilter. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(14), 14540–14548. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6609-1>