

## **Abalone *Haliotis varia* in Tanjung Likupang, North Minahasa, North Sulawesi**

*(Abalon Haliotis varia di Tanjung Likupang, Minahasa Utara, Sulawesi Utara)*

**Bill A. Marongi, Medy Ompi\*, Erly Y. Kaligis, Farnis B. Boneka,  
Rosita A. J. Lintang, Jane M. Mamuja**

Laboratorium Bio-Ekologi Perairan, Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, UNSRAT Manado

\*Penulis Korespondensi: [ompimedy@unsrat.ac.id](mailto:ompimedy@unsrat.ac.id)

### **ABSTRACT**

Abalone (*Haliotis varia*) is a marine gastropod commonly known as a seven-eyed shell or sea snail. It serves as an important source of marine protein and plays a significant economic role for coastal communities. The abalone has been caught easily by fisherman. As a result, the abalone population might decrease. However, there has been limited information of its population in nature up to now. This study aimed to assess the species, density, size, and distribution pattern of abalone in the intertidal zone of Tanjung Likupang, North Sulawesi. Sampling was conducted using the quadrat transect method, with six 25×25 meter (625 m<sup>2</sup>) placed at two different sites. Each site had 3 replicated. The results showed variations in abalone density between the two locations. Site 2 had a higher mean density (9.67 individuals/625 m<sup>2</sup> or 0.02 individuals/m<sup>2</sup>) compared to Site 1 (7 individuals/625 m<sup>2</sup> or 0.01 individuals/m<sup>2</sup>). Size variation at site 1 ranged from 32.9 mm to 52.1 mm (average 40.59 mm), while Site 2 ranged from 20.3 mm to 44 mm (average 38.78 mm). However, statistical analysis indicated no significant difference in both average density and shell length between the two sites. Morisita's index value was approximately 1 for both locations, suggesting a random distribution pattern. These findings provide a preliminary understanding of the current status of abalone populations in Tanjung Likupang.

**Keywords:** Abalone, *Haliotis varia*, density, size distribution

### **ABSTRAK**

Abalon (*Haliotis varia*) merupakan gastropoda laut yang dikenal sebagai sumber protein dan bernilai ekonomi tinggi bagi masyarakat pesisir. Abalone mudah ditangkap di alam oleh nelayan. Hingga populasinya dihipotesa telah menurun di alam. Namun informasi tentang populasi abalone adalah masih terbatas sampai saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kepadatan, ukuran, dan pola distribusi abalon di daerah pasang surut Tanjung Likupang, Sulawesi Utara. Metode yang digunakan adalah transek kuadrat, dengan ukuran 25×25 m (625 m<sup>2</sup>) ditempatkan di 2 lokasi. Masing-masing lokasi memiliki 3 replikasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kepadatan abalon antara kedua lokasi. Lokasi 2 memiliki kepadatan rata-rata lebih tinggi (9,67 individu/625 m<sup>2</sup> atau 0,02 individu/m<sup>2</sup>) dibandingkan dengan lokasi 1 (7 individu/625 m<sup>2</sup> atau 0,01 individu/m<sup>2</sup>). Ukuran panjang abalon di lokasi 1 berkisar antara 32,9 mm hingga 52,1 mm, dengan rata-rata 40,59 mm, sedangkan di lokasi 2 berkisar antara 20,3 mm hingga 44 mm, dengan rata-rata 38,78 mm. Meskipun terdapat perbedaan angka, uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam kepadatan maupun ukuran panjang antara dua lokasi. Nilai indeks Morisita di kedua lokasi mendekati 1, mengindikasikan pola distribusi individu abalon bersifat acak. Temuan ini memberikan gambaran awal tentang kondisi populasi abalon di kawasan Tanjung Likupang.

**Kata Kunci:** Abalon, *Haliotis varia*, kepadatan, distribusi ukuran

## PENDAHULUAN

Abalon merupakan hewan invertebrata yang tergolong dalam filum Moluska dan termasuk ke dalam kelas Gastropoda. Ada 11 jenis abalon teridentifikasi di perairan Indonesia (Dharma, 2005). Namun, ada 2 jenis, yaitu *Haliotis volcanius* dan *Haliotis dohrniana*, yang tidak diterima penamaannya (WoRMS, 2025). Penulis nama yang diterima adalah *Haliotis ovina volcanius* Patamakanthin & Eng, 2002, di mana *Haliotis volcanius* adalah sebagai sub-jenis dari *Haliotis ovina* (WoRMS, 2025). Penamaan *Haliotis dohrniana* Dunker, 1863 juga tidak diterima, yang diklarifikasikan sebagai sinonim dari *Haliotis varia* Linnaeus, 1758 (WoRMS, 2025).

Abalon di perairan Sulawesi Utara teridentifikasi dua jenis, yaitu *Haliotis asinine* Linnaeus, 1758 dan *Haliotis varia* Linnaeus, 1758 (Kaligis, 1996). *H. asinine* berbentuk oval memanjang, untuk dewasa berukuran lebih besar dibandingkan dengan *H. varia*. *H. varia* berbentuk bulat oval (Kaligis, 1996; Gaghanza, 2022).

Abalon adalah sebagai salah satu sumber protein bagi manusia, dan menjadi salah satu sumber ekonomi bagi masyarakat pesisir. Abalon banyak disukai karena kandungan nutrisi, selain itu cangkang abalon digunakan untuk hiasan (Nur, 2020).

Sebagaimana moluska umumnya, abalon ditangkap dengan mudah oleh masyarakat nelayan. Hal ini disebabkan karena abalon tidak berpindah dengan cepat, sehingga mudah ditangkap. Eksploitasi abalon pun semakin tidak terkontrol, sehingga ketersediaan di

alam adalah sangat menguatirkan. Kaligis (1996) melaporkan bahwa kepadatan abalon untuk jenis *H. varia* di pesisir Sulawesi Utara mencapai 0,01 - 0,03 individu/m<sup>2</sup>. Setelah 29 tahun kondisi populasi biota ini, khususnya kepadatan biota ini belum diketahui. Adanya variasi ukuran, *H. varia*, dilaporkan oleh Gaghanza (2022). Dalam suatu percobaan *H. varia* ukuran dewasa, berpotensi memproduksi mutiara blister (Gulo *et al.*, 2025).

Seiring dengan penangkapan yang dilakukan oleh nelayan ataupun masyarakat pesisir, dapat diprediksi adanya penurunan populasi abalon yang signifikan. Pola penurunan populasi abalon sudah terjadi seperti di perairan Lombok (Nur, 2020). Penangkapan abalon di perairan ini mencapai 300 kg di tahun 1980, selanjutnya mengalami penurunan di tahun 1990, yang mencapai 200 kg (Setyono, 2010), dan mengalami penurunan drastis di tahun 2020an menjadi kurang dari 100 kg (Nur, 2020).

Secara bersamaan, abalon dapat hidup di daerah pasang surut, yang dikenal sebagai daerah transisi (Gaghanza, 2022), yang sangat dipengaruhi oleh arus baik di saat surut dan pasang. Sedimentasi nampak dinamis di daerah ini, yang dapat menutupi substrat penempelan biota-biota dasar. Daerah ini pula mengalami kekeringan di saat surut rendah, mendorong perubahan faktor lingkungan seperti suhu dan salinitas, menjadikan biota termasuk abalon yang tinggal di daerah ini harus dapat beradaptasi dengan baik.

Baik penangkapan dan perubahan – perubahan kondisi lingkungan di daerah pasang surut diprediksi dapat mempengaruhi populasi abalon, termasuk kepadatan, ukuran, dan distribusi abalone. Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis, kepadatan, ukuran, dan pola distribusi abalon di daerah pasang surut Tanjung Likupang, Sulawesi Utara.

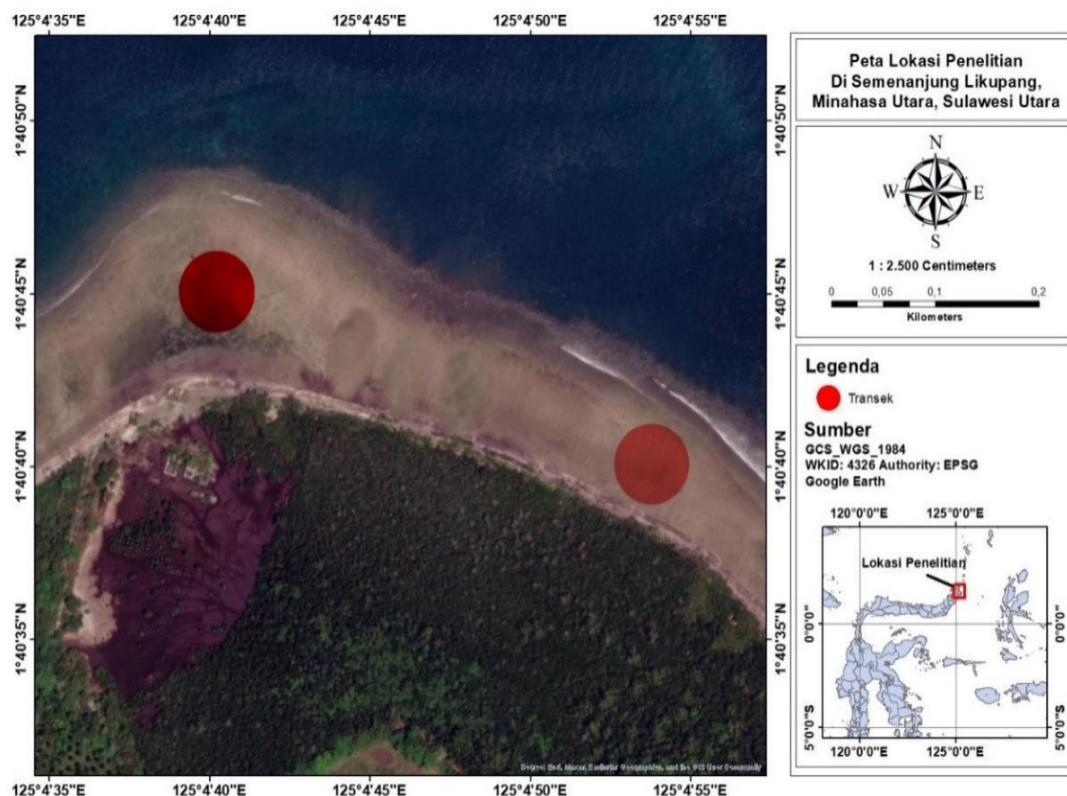
## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian dan Waktu

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan pada 2 Lokasi, yaitu lokasi 1 disebut sebagai Tanjung Asa, di Kabupaten Minahasa Utara,

Sulawesi Utara. Lokasi 2 berjarak 1 km dari Tanjung Asa, yang berbatasan dengan pantai Wineru, Kabupaten Minahasa Utara, Kecamatan Likupang Timur. Lokasi 2 ini diidentifikasi sebagai pantai perbatasan antara Tanjung Asa dan Wineru. Masing-masing lokasi memiliki karakteristik substrat dasar yang keras, didominasi karang mati, substrat berbatu, dan pada surut terendah, area tersebut relatif kering namun masih terdapat sedikit sisa air.

Daerah ini biasanya ditutupi oleh air laut di saat air pasang. Bangunan yang rusak teridentifikasi berada di bagian 'supratidal' pantai Tanjung Asa.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian yang di tandai dengan lingkaran berwarna merah.

### Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan menggunakan metode transek kuadrat (Krebs, 1989; Kaligis, 1996). Pada masing-masing lokasi, satu garis transek ditarik sejajar garis pantai pada area dengan substrat keras atau berbatu. Tiga kuadrat berukuran  $25 \times 25$  meter ditempatkan pada setiap transek dengan jarak antar kuadrat 10 meter di setiap site.

Abalon yang ditemukan dalam kuadrat, baik yang menempel di substrat keras maupun berada dalam lubang substrat, didokumentasikan melalui foto, kemudian diambil dengan alat bantu dan dibersihkan. Panjang tubuh abalon diukur menggunakan kaliper.

Pengambilan sampel dilakukan bersamaan dengan pengukuran parameter lingkungan, yaitu suhu, salinitas, dan pH. Semua sampel abalon dimasukkan ke dalam plastik berlabel sesuai lokasi dan nomor kuadrat, lalu ditransportasikan ke Laboratorium Bioekologi Perairan, FPIK Unsrat, untuk disimpan dalam kondisi dingin.

### Analisis Data

#### Kepadatan Spesies

Kepadatan abalon dianalisa dengan menggunakan rumus kepadatan individu (Krebs 1989), yaitu jumlah total individu dibagi dengan total kuadrat/area.

$$N = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas area (total kuadrat)}}$$

Perbedaan rata-rata kepadatan antara 2 lokasi dilakukan uji t, menggunakan

Welch t-tes (West, 2021) dengan 2 sample yang sama. Adapun yang menjadi hipotesa adalah sebagai berikut:

□  $H_0$ : Tidak ada perbedaan kepadatan antara dua lokasi ( $\mu_1 = \mu_2$ )

□  $H_1$ : Ada perbedaan kepadatan antara dua lokasi ( $\mu_1 \neq \mu_2$ )

$\mu_1$  = kepadatan rata-rata siput abalon di lokasi 1

$\mu_2$  = kepadatan rata-rata siput abalon di lokasi 2

Uji t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{u}_1 - \bar{u}_2}{\sqrt{sp^1/n_1 + sp^2/n_2}}$$

#### Ukuran

Semua ukuran panjang terkecil sampai terbesar dari sampel abalon pada 1 lokasi dijumlahkan, selanjutnya dibagi dengan jumlah individu (Fowler *et al.*, 1998), untuk mendapatkan rata-rata ukuran abalon yang ada di lokasi 1. Prosedur yang sama dilakukan pula untuk lokasi 2. Rata-rata ukuran, selanjutnya dipresentasikan dalam bentuk diagram, untuk dua lokasi.

Analisa statistik untuk membedakan ukuran abalon di 2 lokasi dilakukan dengan menggunakan uji t dengan 2 sampel dengan jumlah berbeda (West, 2021).

#### Pola Distribusi

Indeks Morisita adalah salah satu rumus yang umum digunakan, untuk menentukan apakah distribusi suatu jenis bersifat acak, merata, atau mengelompok (Krebs, 2008; Morisita, 1959), di mana:

$$I_M = \frac{n \sum x_i (\sum x_i - 1)}{N (N - 1)}$$

$I_M$  = Indeks Morisita

$n$  = Jumlah unit sampling, 3 kuadrat untuk masing-masing lokasi

$x_i$  = Jumlah individu pada unit sampling ke  $i$

$N$  = Total Individu seluruh unit sampling  $\sum x_i$

Di mana oleh Krebs (1989) mengkategorikan:

- Jika  $I_M = 1$ , distribusi acak
- Jika  $I_M > 1$ , agregatif (berkelompok)
- Jika  $I_M < 1$ , seragam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis

Abalon yang teridentifikasi di pantai Tanjung Asa dan di perbatasan antara pantai Tanjung Asa dan pantai Wineru adalah jenis *Haliotis varia* Linnaeus, 1758. Jenis ini memiliki bentuk cangkang oval memanjang dari depan cangkang sampai belakang cangkang dan beberapa jenis lainnya lebih lonjong, seperti yang juga dideskripsikan oleh Geiger & Poppe (2000). Permukaan cangkang kasar, beralur, dan nampak garis-garis pertumbuhan. Warna cangkang bagian luar umumnya coklat dan hijau, bagian dalam biru ungu mengkilat. Jenis ini memiliki 5 – 7 lobang di sepanjang

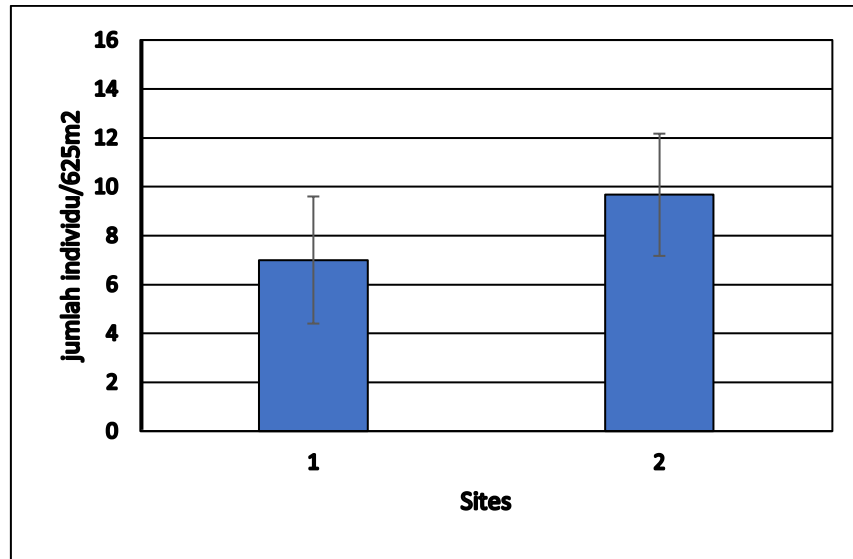
cangkang. Ukuran panjang cangkang bervariasi dari 25 sampai 52 mm. Abalon teridentifikasi menempel pada lubang-lubang substrat keras, seperti batuan karang di saat surut rendah.

Abalon teridentifikasi di perairan Indonesia, dengan penamaan yang diterima oleh WoRMS ada 9 jenis. Kaligis (1994) melaporkan bahwa teridentifikasi 2 jenis abalon, yaitu *H. varia* dan *H. asinina*. *H. varia* terdistribusi melimpah di perairan Teep Amurang (Kaligis, 1996).

Dalam penelitian ini, teridentifikasi 1 jenis abalon, yaitu *H. varia* yang terdistribusi di 2 lokasi, yaitu di pantai Tanjung Asa dan perbatasan Tanjung Asa dan Wineru, Likupang Timur. Kehadiran Abalon, *H. varia* di perairan baik Tanjung Asa dan perbatasan antara Tanjung Asa dan Wineru menunjukkan bahwa jenis ini dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan di kedua perairan ini. Jenis *H. varia* dapat dikategorikan jenis yang kosmopolitan, yang memiliki kemampuan untuk beradaptasi yang luas terhadap kondisi lingkungan, sehingga jenis ini teridentifikasi terdistribusi luas di perairan.

### Kepadatan Spesies

Abalon yang ditangkap ada 20 individu di Tanjung Asa dan 29 individu di pantai perbatasan antara Tanjung Asa dan Wineru.



Gambar 3. Rata-rata kepadatan abalon. 1 = pantai Tanjung Asa, 2 = pantai perbatasan Tanjung Asa dan Wineru. Bar = Konviden Interval 95%

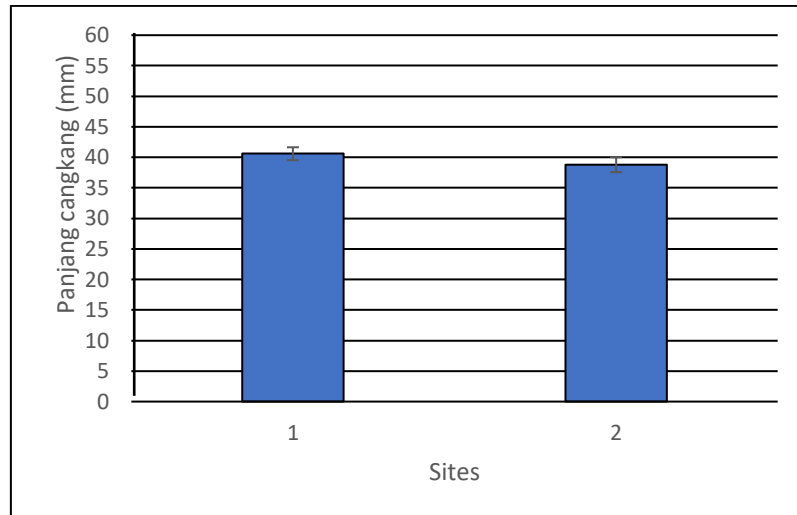
Kepadatan rata-rata abalon di pantai perbatasan Tanjung Asa dan Wineru tampak tinggi, mencapai 9,67 individu /625 m<sup>2</sup> atau 0,02 ind. /m<sup>2</sup>, dibandingkan dengan di Tanjung Asa dengan rata-rata kepadatan mencapai 7 individu / 625m<sup>2</sup> atau 0,01 individu / m<sup>2</sup>. Hasil uji statistik dengan menggunakan  $t_{\text{test}}$  (Fowler et al 1989) dengan jumlah sampel yang sama (Lampiran 1), di mana  $t_{\text{test}}$  (-1.30) <  $t_{0.05, df_4}$  (2.776), bahwa tidak ada perbedaan yang nyata rata-rata kepadatan pada taraf 5 % abalon di 2 lokasi.

Hasil uji statistik rata-rata kepadatan di 2 lokasi adalah tidak ada perbedaan. Namun dengan adanya variasi rata-rata kepadatan di 2 lokasi, dapat dijelaskan bahwa aktivitas penangkapan biota-biota dasar di Tanjung Asa diduga menjadi salah satu penyebab. Pantai Tanjung Asa berada lebih dekat dari kampung Ambong dari pada pantai perbatasan dengan Wineru. Hal ini dapat menyebabkan adanya

aktivitas penangkapan biota-biota dasar termasuk abalon di pantai Tanjung Asa lebih tinggi dari pada di pantai perbatasan Tanjung Asa dan Wineru. Aktivitas pencarian biota-biota dasar teridentifikasi dilakukan oleh nelayan di pantai Tanjung Asa, selama penelitian ini dilakukan. *H. varia* adalah salah satu jenis abalon yang ditangkap dan menjadi sumber protein bagi nelayan, yang dikategorikan ke dalam biota ekonomis (Nur, 2020).

### Ukuran Panjang

Abalon yang ada di pantai Tanjung Asa nampak memiliki ukuran bervariasi dari 32.9 mm sampai 52.1 mm. Abalon di pantai perbatasan Tanjung Asa dan pantai Wineru, juga memiliki variasi ukuran dari yang terkecil, yaitu 20.3 mm sampai 46,9 mm. Abalon yang ada di pantai Tanjung Asa nampak memiliki rata-rata ukuran panjang yang tinggi dari pada yang ada



Gambar 4. Rata-rata ukuran abalon di lokasi penelitian. 1 = pantai Tanjung Asa dan 2 = pantai perbatasan Tanjung Asa dan pantai Wineru. Bar = Konviden Interval 95%

di pantai perbatasan Tanjung Asa dan Wineru. Rata-rata abalon di Tanjung Asa mencapai 40.59 mm, dan di pantai perbatasan mencapai ukuran 38.78 mm.

Uji statistik dengan menggunakan  $T_{\text{test}}$  dengan jumlah sampel berbeda menunjukkan bahwa  $t_{\text{test}} (1.12) < T_{\text{tabel}} 0.05, df 45 = 2.014$ . Hasil ini menunjukkan bahwa ukuran rata-rata abalon yang ada di pantai Tanjung Asa dan pantai perbatasan adalah tidak berbeda nyata.

Sebaran ukuran panjang cangkang yang berukuran yang kecil, 20.3 mm, menjadi penyebab adanya rata-rata ukuran abalon yang rendah di pantai perbatasan Tanjung Asa dan Wineru (lokasi 2) dari pada di lokasi pantai Tanjung Asa (lokasi 1). Ketersediaan substrat di perbatasan Tanjung Asa dan Wineru dapat menyebabkan kesuksesan penempelan larva abalon pada substrat yang tersedia.

Substrat batuan karang dapat mengstimulasi larva abalon menempel, selanjutnya menetap di lobang substrat,

adalah bagian dari strategi abalon untuk berlindung dari predator. Seperti umumnya larva moluska (Ompi *et al* 2023; 2024), larva abalone yang menempel pada substrat, selanjutnya bertumbuh menjadi juvenil, dan rekrut menjadi populasi abalon di pantai perbatasan ini. Secara bersamaan, pertumbuhan abalon sampai ukuran dewasa berkembang, sehingga adanya variasi ukuran abalon dari kecil sampai besar pada lokasi perbatasan ini.

Sebaliknya adanya kompetisi yang tinggi (Shepherd & Steinberg, 1992), di antaranya kehadiran predator jenis lainnya, yang memakan abalon berukuran kecil, dapat menjadi salah satu penyebab tidak adanya ukuran kecil di pantai Tanjung Asa ini. Jenis-jenis kepiting dengan ukuran besar berada di bawah substrat batuan, termonitor selama penelitian ini, dapat menjadi salah predator bagi abalon berukuran kecil di pantai Tanjung Asa ini. Kehadiran predator ini dapat

Tabel 1. Pola sebaran siput abalon di 2 lokasi

Station	Station	Station	Station
1	20	1	Acak
2	29	0,9751 (1)	Acak

menjadi salah satu penyebab yang menghambat recruit bagi ukuran kecil.

### Pola Distribusi

Hasil perhitungan pola distribusi menunjukkan bahwa di pantai Tanjung Asa, nilai indeks Morisita yang diperoleh adalah 1 mengkategorikan ke pola distribusi acak. Abalon yang ada di pantai perbatasan Tanjung Asa dan pantai Wineru memiliki indeks Morisita adalah 0.975 (1). Nilai ini (1) juga mengkategorikan ke dalam pola penyebaran acak. Penggunaan kuadrat dengan ukuran yang berbeda dapat menggambarkan kondisi mikro dan makro dari populasi biota (Krebs 2005).

Kaligis (1996) secara konsisten menggunakan luas kuadrat 50 x 50 meter. Penggunaan kuadrat dalam penelitian ini telah diperkecil menjadi 25 x 25 meter. Hasil analisa pola distribusi abalon menyebar acak, dimana biota memiliki kesempatan yang sama untuk menempati setiap ruang yang tersedia (Krebs 2005). Pola penyebaran ini menggambarkan bahwa abalon terdistribusi pada setiap ruang yang tersedia baik yang ada di pantai Tanjung Asa dan di perbatasan antara Tanjung Asa dan Wineru.

Abalon yang menempati setiap ruang yang ada mengikuti sebaran dari substrat batuan keras yang menutupi setiap ruang atau terdistribusi merata di setiap ruang di ke dua lokasi penelitian,

Sebaliknya penyebaran abalone yang menempati substrat tertentu, yang tidak merata (lokal), dengan skala kecil, tidak terdeteksi dengan menggunakan daerah sampling berukuran 25 x 25 meter.

### Suhu

Suhu air laut teridentifikasi mencapai 30°C di kedua lokasi. Kondisi ini berada dalam kisaran toleransi yang sesuai bagi spesies *Haliotis varia*, terutama yang hidup di perairan tropis (Daume, 2006). Suhu optimal untuk pertumbuhan abalon tropis berada antara 25–30°C (Daume, 2006). Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres fisiologis dan menurunkan kelangsungan hidup. Dalam penelitian ini, suhu mendukung abalon untuk melakukan aktivitas biologisnya secara normal. Range toleransi terhadap suhu ini juga ditoleransi dengan baik bagi biota bentik lainnya, seperti bivalve penyaring partikel *Septiver bilocularis*, (Linnaeus 1758), yang dilaporkan oleh Ompi *et al.* (2025).

### Salinitas

Salinitas perairan sebesar 30 ppt pada ke dua lokasi. Kondisi salinitas ini menunjukkan kondisi intertidal yang normal dan stabil, sesuai dengan kisaran salinitas laut tropis yang berkisar antara 30–35 ppt, yang



Tabel 2. Parameter lingkungan di ke dua lokasi penelitian

Lokasi	Parameter Lingkungan		
	Suhu °C	Salinitas ‰	pH
1	30	30	7
2	30	30	7

direspons oleh biota-biota dasar (Daume, 2006).

Salinitas ini mendukung proses osmoregulasi pada abalon dan tidak menyebabkan gangguan fisiologis. Salinitas yang sesuai berpengaruh penting terhadap pertumbuhan dan metabolisme organisme laut (Gaghanza, 2022; Setyono, 2006), seperti yang teridentifikasi dalam penelitian ini.

#### Kadar Keasaman Air (pH)

Kadar keasaman air (pH) sebesar 7 di kedua lokasi penelitian, yang mengindikasikan kondisi perairan yang netral bagi biota abalon, seperti dilaporkan oleh Fabricius (2005). Kondisi perairan yang asam, yaitu pH < 7, dapat berdampak pada laju pertumbuhan dan ketahanan cangkang abalon (Fabricius, 2005). Dalam penelitian ini, pH berada pada kondisi normal, yaitu 7.

#### KESIMPULAN

Jenis *Haliotis varia* Linnaeus, 1758 teridentifikasi menempel pada substrat di intertidal Tanjung Asa dan sekitarnya. Abalon yang ditemukan pada kedua lokasi menunjukkan adanya variasi rata-rata kepadatan. Rata-rata panjang abalon juga bervariasi antara lokasi, yakni 40,59 mm di lokasi pertama

dan 38,78 mm di lokasi kedua. Distribusi abalon di kedua lokasi tergolong acak, dan kondisi lingkungan seperti suhu, salinitas, serta pH berada dalam kategori yang mendukung keberlangsungan hidup abalon.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah bagian dari Pendanaan Universitas Ratulangi, dengan No. 838/UN12.27/LT/2025.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Daume, S. 2006. Hatchery Culture of Juvenile Abalon (*halotis* spp.) and The Use of Macroalgae as Feed. *Aquaculture*, 257(1–4), 258–264.
- Dharma, B. 2005. Recent & Fossil, Indonesian Shells. Conch Books. Hackenheim-Germany. p 424.
- Fabricius, K.E. 2005. Effects of Terrestrial Runoff on The Ecology of Corals And Coral Reefs: Review And Synthesis. *Marine Pollution Bulletin*, 50 (2), 125–146.
- Fowler, J., Cohen, L., Jarvis, P. 1998. Praktikal Statistics for Field Biology. Jhon Wiley & Sons Ltd. New York. p 259.
- Gaghanza, A. I., Ompi, M., Rimper, J. R., Angmalisang, P. A., Kaligis, E. Y., Watung, J. C. 2022. Ukuran Cangkang, Perkembangan Gonad, dan 'Survival' Abalon *Haliotis varia*, di Pesisir Timur Likupang. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(2), 194–201. <https://doi.org/10.35800/jplt.10.2.2022.54992>.

- Gulo, P.E.A., Mamangkey, N.G.F., Ompi, M., Manembu, I.S., Kawung, N.J., Ginting, E.L., Angkouw, E.D. 2025. Blister Pearl Formation in Abalon, *Haliotis varia* Using Anesthesia. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 13(1), 81-75.
- Geiger, D.L., and Poppe, G.T. 2000. The Family Haliotidae. *In: A Conchological Iconography. Conchbooks.*
- Kaligis, G. F. J. 1996. Abalon in North Sulawesi. Phuket Marine Biological Center Thailand. 25 hal.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Babara Bert/Nort 7 Atelier Ltd. New York.
- Ompi, M., Boneka, B.F., Kaligis, E.Y., Kaunang, S.T. 2023. Settlement of the Tropical Box Mussel, *Septifer bilocularis*: Effects of Site, Position, and Substratum. *Aquaculture Research*, (3), 1-9. DOI: 10.1155/2023/4498844
- Ompi, M., Simbolon, A.J., Rimper, J.R.T.S.L., Kaunang, S.T., Jensen, K. 2024. The First Records of Pelagic Gastropod Species from the Celebes Sea, North Sulawesi, Indonesia. *Journal of Fisheries and Environment*, 48 (3), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.34044/j.jfe.2024.48.3.01>
- Nur, K.U. 2020. Budidaya Abalon di Asia: Teknologi dan Manajemen Budidayanya. *Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*. 2020. 5(3): 95–106.
- Setyono, D.E.D. 2006. Induction Spawning Forthe Tropical Abalon *Haliotis asinina* in The Laboratory. Indonesian *Aquaculture J.*, 1(1), 17-27.
- Shepherd, S.A., Steiberg, P.D. 1992. Food Preferences of Three Australian Abalon Species With A Review of The Algal Food Abalon. In *Abalon of the World: Biology, Fisheries, and Culture*. pp 169 – 180.
- West, R.M. 2021. Best practice in statistics: Use the Welch T-test When Testing The Difference Between Two Groups. *Annals of Clinical Biochemistry*, 58 (4), 267–269.
- WoRMS. 2025. *Haliotis varia* Linnaeus, 1758. Diakses dari: <https://www.marinespecies.org/apbia.php?p=taxdetails&id=207654>. Diakses tanggal: 20 Juni 2025.
- WoRMS. 2025. World Register of Marine Species. Diakses dari: <https://www.marinespecies.org/index.php>. Diakses tanggal: 20 Juni 2025.