

GASTROPODA

**Keanekaragaman, Biologi,
Ekologi, dan Tantangan
Konservasi**



Drs. Aloysius Djalo, M.Pd

Gastropoda

**Keanekaragaman, Biologi, Ekologi, dan
Tantangan Konservasi**

Drs. Aloysius Djalo, M.Pd.



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

GASTROPODA

Keanekaragaman, Biologi, Ekologi, dan Tantangan Konservasi

Copyright @ 2026 By Drs. Aloysius Djalo, M.Pd.

All right reserved

Penulis

Drs. Aloysius Djalo, M.Pd.

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari [https://www. freepik. com/](https://www.freepik.com/)

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit KBM Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

[https://penerbitkbm. com](https://penerbitkbm.com)

[www. penerbitbukumurah. com](http://www.penerbitbukumurah.com)

Email

[naskah@penerbitkbm. com](mailto:naskah@penerbitkbm.com)

Distributor

[https://penerbitkbm. com/toko-buku/](https://penerbitkbm.com/toko-buku/)

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit. kbmindonesia

@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-278-188-3

Cetakan ke-1, Februari 2026

Cetakan ke-2, Maret 2026

15,5 x 23 cm, viii + 155 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100. 000. 000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500. 000. 000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1. 000. 000. 000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4. 000. 000. 000,00 (empat miliar rupiah).

PRAKATA

Gastropoda merupakan salah satu kelompok moluska yang paling beragam dan menarik untuk dipelajari. Sebagai kelas terbesar dalam filum *Mollusca*, gastropoda mencakup lebih dari 60.000 spesies yang telah dideskripsikan dan menghuni hampir seluruh tipe habitat, mulai dari laut dalam, perairan tawar, hingga lingkungan daratan. Keberadaan mereka sering kali luput dari perhatian karena ukuran tubuh yang relatif kecil dan pergerakan yang lambat. Namun di balik kesederhanaan tersebut, gastropoda menyimpan keragaman bentuk, perilaku, dan strategi hidup yang luar biasa, serta memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Buku ini disusun untuk mengajak pembaca mengenal gastropoda secara lebih dekat, mulai dari pengenalan dasar, morfologi dan anatomi tubuh, hingga peran ekologis dan keterkaitannya dengan kehidupan manusia. Pembahasan disajikan dengan pendekatan ilmiah yang komunikatif, sehingga dapat diakses tidak hanya oleh mahasiswa dan akademisi yang mempelajari zoologi invertebrata, tetapi juga oleh pembaca umum yang memiliki ketertarikan terhadap dunia biologi, laut, dan keanekaragaman hayati.

Salah satu ciri paling menonjol dari gastropoda adalah keberagaman bentuk tubuh dan adaptasi ekologisnya. Cangkang, yang sering dipahami semata-mata sebagai pelindung, sebenarnya merupakan struktur kompleks yang berperan penting dalam pertahanan, pengaturan keseimbangan tubuh, dan adaptasi terhadap lingkungan. Menariknya, tidak semua gastropoda mempertahankan cangkang hingga dewasa. Beberapa kelompok justru kehilangan cangkangnya dan mengembangkan mekanisme pertahanan alternatif, seperti kamuflase, sekresi kimia, atau racun. Fleksibilitas bentuk tubuh dan fisiologi ini memungkinkan gastropoda bertahan dan berkembang di lingkungan



yang sangat beragam, dari ekosistem laut ekstrem hingga kawasan daratan yang kering dan terisolasi.

Dari sudut pandang ekologi, gastropoda memiliki peran yang tidak tergantikan. Banyak spesies berfungsi sebagai pengendali pertumbuhan alga dan detritus, sehingga berkontribusi pada kestabilan rantai makanan dan daur ulang nutrisi. Pada saat yang sama, gastropoda juga menjadi sumber makanan penting bagi berbagai organisme lain, termasuk ikan, burung, reptil, dan mamalia. Beberapa spesies berperan sebagai pengurai bahan organik mati, mempercepat siklus hara baik di ekosistem darat maupun perairan. Peran-peran ini menjadikan gastropoda sebagai komponen kunci dalam struktur dan fungsi ekosistem. Namun demikian, keberadaan gastropoda saat ini menghadapi berbagai tekanan, terutama akibat aktivitas manusia. Pencemaran lingkungan, perubahan iklim, eksploitasi berlebihan, serta degradasi habitat telah menyebabkan penurunan populasi banyak spesies, khususnya yang memiliki sebaran terbatas dan kebutuhan habitat yang spesifik. Kondisi ini menempatkan gastropoda sebagai salah satu kelompok invertebrata yang rentan terhadap kepunahan. Oleh karena itu, upaya konservasi menjadi aspek penting yang tidak dapat dipisahkan dari kajian ilmiah tentang gastropoda.

Selain nilai ekologisnya, gastropoda juga memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan manusia. Sejumlah spesies dimanfaatkan sebagai sumber pangan, bahan kerajinan, dan objek budaya di berbagai wilayah dunia. Dalam bidang sains dan teknologi, penelitian tentang gastropoda termasuk aspek genetika, biomineralisasi cangkang, dan senyawa bioaktif telah membuka peluang baru dalam pengembangan obat, material ramah lingkungan, serta bioteknologi modern. Dengan demikian, gastropoda tidak hanya relevan dalam konteks keanekaragaman hayati, tetapi juga dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi.

Melalui setiap bab, buku ini berupaya menyajikan gambaran yang utuh mengenai gastropoda, dengan memadukan penjelasan ilmiah dan contoh-contoh konkret yang mudah dipahami. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu pembaca memahami kompleksitas dunia



gastropoda tanpa kehilangan rasa ingin tahu dan ketertarikan terhadap keindahan proses-proses biologis yang berlangsung di dalamnya. Studi tentang gastropoda juga memberikan jendela untuk memahami konsep-konsep penting dalam biologi, seperti evolusi, adaptasi, dan interaksi antarorganisme dalam suatu ekosistem. Akhirnya, buku ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan literasi sains, pendidikan biologi, serta upaya konservasi keanekaragaman hayati. Dengan mengenal gastropoda secara lebih mendalam, pembaca diajak untuk melihat bahwa bahkan organisme yang tampak sederhana pun memiliki peran dan nilai yang besar bagi keberlanjutan kehidupan di bumi.

Penulis





DAFTAR ISI

PRAKATA..... i

DAFTAR ISI v

PENGENALAN GASTROPODA 1

01. A. Apa Itu Gastropoda? 1

B. Klasifikasi Gastropoda dalam Kerajaan Animalia 3

C. Peran Gastropoda dalam Ekosistem..... 4

D. Pentingnya Studi Gastropoda dalam Zoologi Invertebrata..... 5

MORFOLOGI DAN ANATOMI GASTROPODA 6

02. A. Struktur Tubuh Gastropoda..... 7

B. Sistem Pencernaan Gastropoda 9

C. Sistem Saraf dan Indra 10

D. Sistem Peredaran dan Respirasi 10

KEANEKARAGAMAN GASTROPODA 12

03. A. Posisi Gastropoda dalam Filum Mollusca 13

B. Keanekaragaman Morfologi Gastropoda..... 16

C. Keanekaragaman Gastropoda Berdasarkan Habitat 20

D. Pola Endemisitas dan Biogeografi Gastropoda 24

E. Tantangan Dokumentasi Keanekaragaman Gastropoda 28

BIOLOGI REPRODUKSI GASTROPODA.....35

04.	A. Sistem Reproduksi pada Gastropoda	36
	B. Proses Pembuahan dan Kopulasi	37
	C. Perkembangan Embrio dan Larva pada Gastropoda	39
	D. Strategi Reproduksi dan Siklus Hidup Gastropoda	43
	E. Implikasi Biologi Reproduksi terhadap Keanekaragaman dan Konservasi Gastropoda	46
	F. Dampak Perubahan Lingkungan terhadap Keberhasilan Reproduksi	48

HABITAT DAN DISTRIBUSI GASTROPODA.....51

05.	A. Habitat Laut Gastropoda	52
	B. Habitat Air Tawar Gastropoda.....	55
	C. Habitat Darat Gastropoda.....	58
	D. Pola Distribusi Global dan Faktor Biogeografi Gastropoda	62

PERAN EKOLOGIS GASTROPODA 67

06.	A. Gastropoda dalam Rantai Makanan dan Jaring-Jaring Trofik	68
	B. Peran Gastropoda dalam Dekomposisi dan Daur Ulang Nutrien	70
	C. Interaksi Gastropoda dengan Organisme Lain	74
	D. Gastropoda sebagai Bioindikator Lingkungan	77
	E. Konsekuensi Ekologis Kehilangan Gastropoda	81

GASTROPODA DAN MANUSIA 84

07.	A. Gastropoda sebagai Sumber Pangan dan Ekonomi	85
	B. Gastropoda dalam Budaya, Simbolisme, dan Pengetahuan Lokal.....	87
	C. Gastropoda dan Kesehatan Manusia	90

- D. Gastropoda, Budaya, dan Tantangan Pengelolaan di Era Modern.....94

STUDI KASUS: GASTROPODA YANG TERANCAM PUNAH..... 97

- 08.** A. Gastropoda Darat Terancam Punah: Endemisitas, Ancaman, dan Pelajaran Konservasi.....98
- B. Gastropoda Air Tawar Terancam Punah: Fragmentasi Habitat, Pencemaran, dan Tantangan Konservasi 101
- C. Gastropoda Laut Terancam Punah: Degradasi Habitat, Eksploitasi, dan Perubahan Iklim 103

TEKNOLOGI DAN PENELITIAN TERKINI DALAM STUDI GASTROPODA..... 107

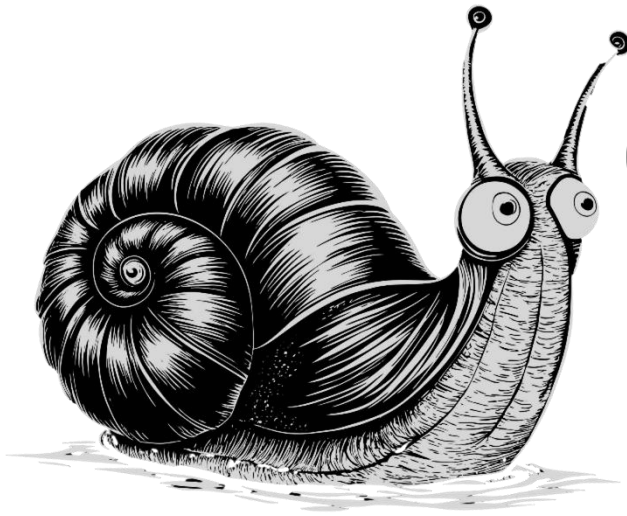
- 09.** A. Pendekatan Molekuler dan Genomik dalam Studi Gastropoda 108
- B. Teknologi Spasial, Pemodelan Distribusi, dan Big Data dalam Studi Gastropoda 111
- C. Teknologi Pencitraan dan Analisis Morfologi Modern dalam Studi Gastropoda 114
- D. Integrasi Teknologi dan Arah Masa Depan Riset Gastropoda 117

GASTROPODA DALAM PERSPEKTIF ILMU PENGETAHUAN ... 120

- 10.** A. Gastropoda sebagai Model dalam Ilmu Biologi 121
- B. Gastropoda dalam Perspektif Ekologi dan Lingkungan Global 124
- C. Gastropoda, Etika, dan Masa Depan Ilmu Pengetahuan 127
- D. Gastropoda, Pendidikan, dan Masa Depan Pengetahuan Berkelanjutan 131



EPILOG 135
DAFTAR PUSTAKA..... 138
BIODATA PENULIS 155



01.

PENGENALAN GASTROPODA

A. Apa Itu Gastropoda?

Di alam tidak semua makhluk hidup menarik perhatian karena ukuran besar atau kecepatan gerakannya. Sebagian justru menempuh strategi yang berlawanan, bergerak perlahan, hidup tersembunyi, tetapi sangat berhasil secara evolusioner. Gastropoda merupakan salah satu contoh paling jelas dari strategi tersebut. Gastropoda adalah kelompok hewan invertebrata yang termasuk dalam filum *Mollusca* dan merupakan kelas terbesar dalam filum ini (McDonald et al., 2014). Anggotanya mencakup organisme yang akrab dalam kehidupan sehari-hari, seperti siput laut, keong darat, dan siput air tawar (Susanti et al., 2023). Hingga saat ini, lebih dari 60.000 spesies gastropoda telah dideskripsikan secara ilmiah, dan jumlah tersebut diperkirakan masih akan terus bertambah seiring meningkatnya eksplorasi keanekaragaman hayati, terutama di wilayah tropis dan laut dalam (Nützel, 2014).

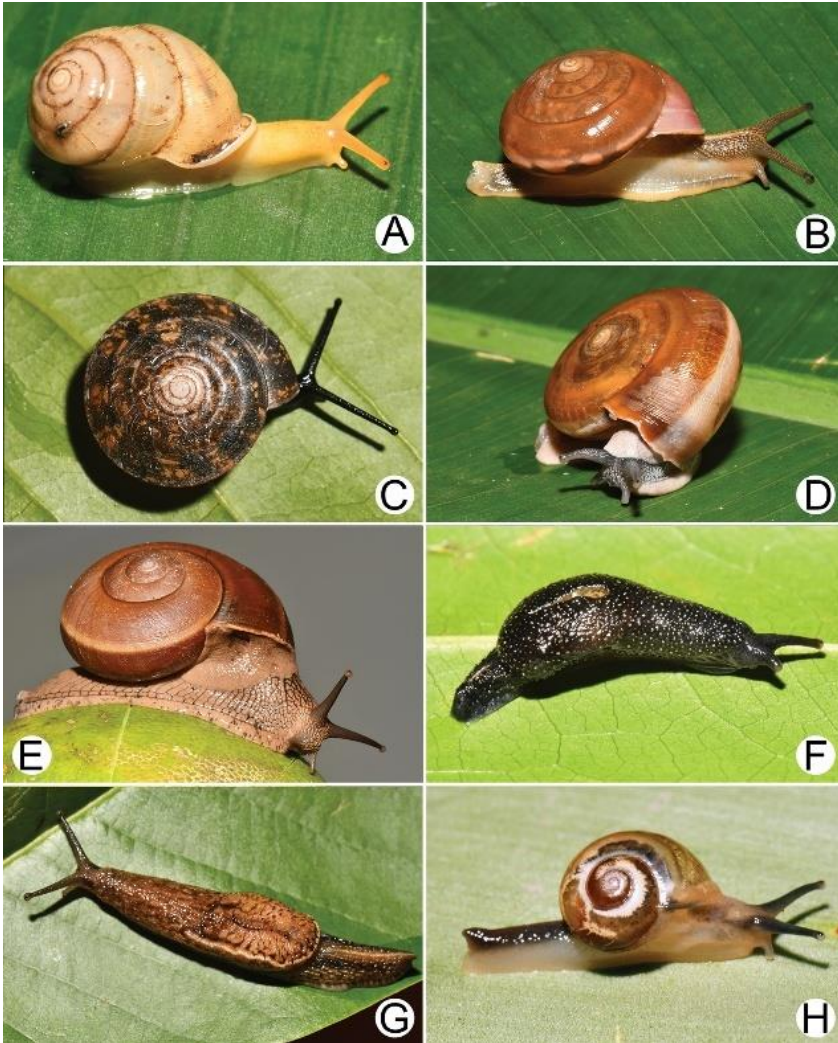


Secara umum tubuh gastropoda tersusun atas jaringan lunak yang pada sebagian besar spesies dilindungi oleh cangkang. Tubuh ini terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kepala, kaki berotot, dan massa viseral yang menyimpan organ-organ dalam. Pada gastropoda bercangkang, tubuh lunak dapat ditarik masuk ke dalam cangkang melalui sebuah bukaan yang disebut *aperture*, suatu mekanisme perlindungan yang efektif terhadap predator dan kondisi lingkungan ekstrem (Dennis et al., 2021).

Salah satu ciri khas gastropoda yang membedakannya dari kelompok moluska lain adalah keberadaan *radula*, yaitu alat makan unik berupa pita bergigi mikroskopis. Radula berfungsi mengikis alga, merumput biofilm, memotong jaringan tumbuhan, atau melukai mangsa pada spesies karnivor (Mailissa et al., 2021). Keberadaan struktur ini memungkinkan gastropoda memanfaatkan berbagai sumber makanan dan berkontribusi besar terhadap keberhasilan ekologis kelompok ini di berbagai habitat.

Fenomena biologis paling khas pada gastropoda adalah *torsio*, yaitu proses pemutaran tubuh sebesar 180° yang terjadi pada tahap larva. Proses ini menyebabkan posisi anus dan rongga mantel berpindah ke bagian anterior tubuh. Meskipun tampak tidak lazim, torsio merupakan ciri evolusioner penting yang memengaruhi anatomi dan fisiologi gastropoda hingga dewasa (Supratman et al., 2018). Fenomena ini menjadikan gastropoda sebagai kelompok model dalam kajian evolusi morfologi hewan. Gambar 1.





Gambar 1 Contoh keanekaragaman gastropoda dari berbagai habitat, termasuk laut, air tawar, dan daratan. Keanekaragaman bentuk tubuh dan cangkang mencerminkan kemampuan adaptasi gastropoda terhadap lingkungan yang sangat beragam (Sutcharit et al., 2020).

B. Klasifikasi Gastropoda dalam Kerajaan Animalia

Dalam sistem klasifikasi biologis gastropoda ditempatkan dalam hierarki taksonomi sebagai berikut: Kerajaan *Animalia*, Filum *Mollusca*, dan Kelas *Gastropoda*. Meskipun klasifikasi ini tampak sederhana,



pengelompokan gastropoda secara internal sangat kompleks dan terus mengalami perubahan seiring berkembangnya metode analisis filogenetik (Moin et al., 2025).

Pada masa awal, klasifikasi gastropoda terutama didasarkan pada bentuk dan ornamentasi cangkang. Namun, pendekatan morfologis semata terbukti tidak selalu mencerminkan hubungan kekerabatan evolusioner yang sebenarnya. Perkembangan biologi molekuler menunjukkan bahwa spesies dengan cangkang serupa dapat berasal dari garis evolusi yang berbeda (Chichvarkhin, 2016).

Berdasarkan pendekatan filogenetika modern, gastropoda saat ini umumnya dikelompokkan ke dalam beberapa klad besar antara lain *Patellogastropoda*, *Vetigastropoda*, *Neritimorpha*, *Caenogastropoda*, dan *Heterobranchia* (Greistorfer et al., 2024). *Patellogastropoda* mencakup kelompok limpet yang beradaptasi kuat terhadap lingkungan intertidal. *Vetigastropoda* umumnya ditemukan di habitat laut berbatu dan terumbu. *Neritimorpha* memiliki siklus hidup yang menghubungkan ekosistem laut dan air tawar. *Caenogastropoda* merupakan klad paling beragam, mencakup banyak spesies predator dan air tawar, sedangkan *Heterobranchia* meliputi gastropoda darat serta kelompok tanpa cangkang seperti nudibranch (Uribe et al., 2022).

Perubahan dalam sistem klasifikasi ini mencerminkan dinamika ilmu pengetahuan, di mana pemahaman tentang keanekaragaman hayati terus diperbarui seiring berkembangnya teknologi dan pendekatan analitis.

C. Peran Gastropoda dalam Ekosistem

Gastropoda memainkan peran fundamental dalam berbagai ekosistem, baik akuatik maupun terestrial. Di lingkungan perairan, banyak gastropoda berfungsi sebagai pemakan alga dan biofilm, sehingga membantu menjaga keseimbangan komunitas dan kualitas habitat (Nützel, 2014). Aktivitas merumput ini mencegah dominasi alga berlebih yang dapat mengganggu organisme lain. Di ekosistem darat, siput dan keong berperan sebagai pengurai awal bahan organik, seperti



daun gugur dan serasah tumbuhan. Proses ini mempercepat daur ulang nutrisi dan berkontribusi terhadap kesuburan tanah (Warna et al., 2025). Selain itu, gastropoda merupakan sumber makanan penting bagi berbagai organisme, termasuk ikan, burung, reptil, dan mamalia kecil, sehingga menempati posisi strategis dalam jaring-jaring makanan (Rashad et al., 2023).

Beberapa gastropoda juga berperan sebagai predator aktif. Kelompok tertentu, seperti *Conus*, menggunakan racun neurotoksik untuk melumpuhkan mangsanya. Interaksi predator dan mangsa ini berkontribusi terhadap pengaturan populasi organisme kecil dan memperkaya struktur komunitas ekosistem (Pena, 2024).

D. Pentingnya Studi Gastropoda dalam Zoologi Invertebrata

Keanekaragaman morfologi, fisiologi, dan strategi hidup menjadikan gastropoda sebagai kelompok penting dalam kajian zoologi invertebrata. Fenomena seperti torsio, variasi struktur radula, serta adaptasi dari habitat air ke darat memberikan wawasan berharga mengenai proses evolusi dan adaptasi organisme terhadap lingkungan (Rahmasari et al., 2015).

Dalam konteks ekologi, perubahan populasi gastropoda sering digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan, terutama pada ekosistem air tawar yang sensitif terhadap pencemaran dan perubahan fisik habitat (Safitri et al., 2023). Selain itu, beberapa gastropoda memiliki peran penting dalam bidang kesehatan dan biomedis, baik sebagai inang perantara penyakit maupun sebagai sumber senyawa bioaktif yang bernilai farmasi tinggi (Rashad et al., 2023). Dengan demikian, mempelajari gastropoda tidak hanya berkontribusi pada pemahaman keanekaragaman hayati, tetapi juga memberikan manfaat praktis bagi ilmu pengetahuan, pengelolaan lingkungan, dan kesejahteraan manusia. Bab pengantar ini diharapkan dapat menjadi landasan konseptual bagi pembaca sebelum menelusuri pembahasan lebih mendalam pada bab-bab berikutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Adibrata, S., & Aisyah, S. (2021). Hubungan Parameter Lingkungan Dengan Struktur Komunitas Gastropoda di Perairan Teluk Kelabat, Bangka Belitung. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 15(1), 37–47.
- Adams, D. K., Arellano, S. M., & Govenar, B. (2012). Larval dispersal, vent life in the water column. *Oceanography*, 25(1), 255–268. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2012.24>
- Afkar, & Aldyza, N. (2017). Gastropoda Di Kawasan Persawahan Desa Simpang Semadam Kecamatan Semadam, Aceh Tenggara. *SENDI UNAYA*, 1(1), 387–400. <http://ocs.abulyatama.ac.id/>
- Al-Aqsha, L. M. R. R., Damayanti, A. A., & Jefri, E. (2023). Keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda di perairan Teluk Swage, Desa Pemongkong, Kecamatan Jerowaru, Lombok Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 6(2), 917–927.
- Ali Akbar, M., Khairunnisa, Mardiah, & Shinta Zahara, A. (2024). Gastropod Diversity as a Bioindicator of Water Quality in the Industrial Area of Pangkalan Susu District. *Jurnal Biology Science & Education*, 13(1), 76–88.
- Andriati, P. L., & Rizal, S. (2020). Spesies Gastropoda Yang Terdapat Pada Kawasan Tereksplorasi Di Padang Serai Kampung Melayu Pulau Baai Kota Bengkulu. *Jurnal Indobiosains*, 2(1), 14–21. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains>
- Annate, S., Ng, T. H., Sutcharit, C., & Panha, S. (2025). Mating and egg-laying behaviour of the Southeast Asian apple snail *Pila pesmei* (Morlet, 1889) (Caenogastropoda, Ampullariidae). *ZooKeys*, 1231, 69–83. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1231.138263>
- Arabaca, M. L. C., Ilano, A., & Taunan, V. O. (2022). Diversity of Marine Macro Molluscan Gastropods and Bivalves in the Intertidal Areas of Ajuy, Iloilo, Western Visayas, Philippines. *IOP Conference*



- Series: *Earth and Environmental Science*, 1118(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1118/1/012014>
- Ardiyansyah, F. (2018). Distribution Pattern And Composition Of Gastropods On The Kucur Resort Tn Alas Purwo. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 3(2), 139–151.
<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/BIOMA>
- Baderan, D. W. K., Hamidun, M. S., & Utina, R. (2021). Keanekaragaman Mollusca (Bivalvia Dan Polyplacophora) Di Wilayah Pesisir Biluhu Provinsi Gorontalo. *Bioeksperimen*, 7(1), 1–11.
- Baker, P. M., Samuels, B., & Hain, T. J. A. (2024). Using Citizen Science to Document Biodiversity on a University Campus: A Year-Long Case Study. *Conservation*, 4(3), 533–546.
<https://doi.org/10.3390/conservation4030032>
- Benjamin, P. R., Kemenes, G., & Staras, K. (2021). Molluscan Nervous Systems. In *Encyclopedia of Life Sciences* (pp. 1–15). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0029277>
- Bórquez, J., Valdovinos, C., & Brante, A. (2020). Genetic structure and diversity in the freshwater gastropod *Chilina dombeiana* in the Biobío River, Chile. *Conservation Genetics*, 21(6), 1023–1036.
<https://doi.org/10.1007/s10592-020-01308-z>
- Brady, J. K., & Turner, A. M. (2010). Species-specific effects of gastropods on leaf litter processing in pond mesocosms. *Hydrobiologia*, 651(1), 93–100. <https://doi.org/10.1007/s10750-010-0267-y>
- Brink, C. B., & Lewis, D. I. (2023). The 12 Rs Framework as a Comprehensive, Unifying Construct for Principles Guiding Animal Research Ethics. In *Animals* (Vol. 13, Number 7). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/ani13071128>
- Brusca, R. C., Moore, Wendy., & Shuster, S. M.. (2016). *Invertebrates* (Vol. 3). Sinauer Associates, Inc., Publishers.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2004). Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach. In *Systematic Biology* (pp. 662–664).
- Candri, D. A., Aulia Zahara, A., Engelina Noer Soraya, Aina Ul Mardiati, & Slamet Kurniawan Riandinata. (2024). Mollusc Diversity in



- Lendang Luar Beach North Lombok. *Jurnal Moluska Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.54115/jmi.v8i1.100>
- Candri, D. A., Rahmani, M. S., Ahyadi, H., & Zamroni, Y. (2022). Diversity and Distribution of Gastropoda and Bivalvia in Mangrove Ecosystem of Pelangan, Sekotong, West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 1092–1100. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i3.1413>
- Cavender-Bares, J., Schneider, F. D., Santos, M. J., Armstrong, A., Carnaval, A., Dahlin, K. M., Fatoyinbo, L., Hurtt, G. C., Schimel, D., Townsend, P. A., Ustin, S. L., Wang, Z., & Wilson, A. M. (2022). Integrating remote sensing with ecology and evolution to advance biodiversity conservation. *Nature Ecology and Evolution*, 6(5), 506–519. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01702-5>
- Chertoprud, E., Ekimova, I., Palatov, D., Grego, J., Mumladze, L., & Vinarski, M. (2025). Little treasures hidden in the darkness: diversity and phylogeny of stygobiotic hydrobiidae (Mollusca: Gastropoda) of the Caucasus. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 213. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2025.108439>
- Chichvarkhin, A. (2016). Shallow water sea slugs (Gastropoda: Heterobranchia) from the northwestern coast of the Sea of Japan, north of Peter the Great Bay, Russia. *PeerJ*, 12(8). <https://doi.org/10.7717/peerj.2774>
- Cortés-Capano, G., Hausmann, A., Di Minin, E., & Kortetmäki, T. (2022). Ethics in biodiversity conservation: The meaning and importance of pluralism. In *Biological Conservation* (Vol. 275). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109759>
- Crocetta, F. (2012). Marine alien Mollusca in Italy: A critical review and state of the knowledge. In *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (Vol. 92, Number 6, pp. 1357–1365). <https://doi.org/10.1017/S002531541100186X>
- Croll, R. P. (2009). Developing nervous systems in molluscs: Navigating the twists and turns of a complex life cycle. In *Brain, Behavior and Evolution* (Vol. 74, Number 3, pp. 164–176). <https://doi.org/10.1159/000258664>



- da Luz, Í. O., Matos, A. S., Rocha-Barreira, C. de A., & Matthews-Cascon, H. (2023). Variation in hypodermic radular teeth of the snail auger *Hastula cinerea* (Born, 1778) (Gastropoda:Terebridae). *Zoology*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.zool.2023.126083>
- Dennis, M. M., Molnár, K., Kriska, G., & Löw, P. (2021). Mollusca: Gastropoda. In E. E. B. LaDouceur (Ed.), *Invertebrate Histology* (1st ed., pp. 87–132). John Wiley & Sons, Inc.
- Dill-Okubo, J. A., Berzins, I. K., LaDouceur, E. E. B., & Camus, A. C. (2021). Mollusca. In E. E. B. LaDouceur (Ed.), *Invertebrate Histology* (1st ed., Vol. 1, pp. 133–162). John Wiley & Sons, Inc.
- Dolorosa, R. G., Picardal, R. M., & Conales, S. F. (2015). Bivalves and gastropods of Tubbataha Reefs Natural Park, Philippines. *Check List*, 11(1). <https://doi.org/10.15560/11.1.1506>
- Duquette, A., McClintock, J. B., Amsler, C. D., Pérez-Huerta, A., Milazzo, M., & Hall-Spencer, J. M. (2017). Effects of ocean acidification on the shells of four Mediterranean gastropod species near a CO₂ seep. *Marine Pollution Bulletin*, 124(2), 917–928. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.007>
- Ekin, İ. (2024). Shell morphology and reproductive anatomy of *Levantina mardinensis* (Gastropoda, Helicidae) from a new locality of Mardin, Türkiye. *Molluscan Research*, 44(4), 369–375. <https://doi.org/10.1080/13235818.2024.2411640>
- Elith, J., & Franklin, J. (2013). Species Distribution Modeling. In *Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition* (pp. 692–705). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00318-X>
- Elith, J., & Leathwick, J. R. (2009). Species distribution models: Ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 40, 677–697. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.110308.120159>
- Erzad, A. F., Agry, F. P., & Octoriani, W. (2025). Identifikasi Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Perairan Pantai Sadranan, Gunungkidul, Yogyakarta. *JURNAL SAINS Dan INOVASI PERIKANAN*, 9(5), 259–266.



- Fatoni, M., Pringgenies, D., & Djunaedi, A. (2020). Studi Perkembangan Telur-Juvenil Keong Macan (*Babylonia spirata* Linnaeus, 1758) dalam Laboratorium. *Jurnal Moluska Indonesia*, 4(1), 27–37.
- Garibaldi, L. A., Oddi, F. J., Miguez, F. E., Bartomeus, I., Orr, M. C., Jobbágy, E. G., Kremen, C., Schulte, L. A., Hughes, A. C., Bagnato, C., Abramson, G., Bridgewater, P., Carella, D. G., Díaz, S., Dicks, L. V., Ellis, E. C., Goldenberg, M., Huaylla, C. A., Kuperman, M., ... Zhu, C. D. (2021). Working landscapes need at least 20% native habitat. In *Conservation Letters* (Vol. 14, Number 2). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/conl.12773>
- Gazali, M., Suriani, M., Nufus, H., & Syafitri, R. (2021). Identifikasi dan Keanekaragaman Gastropoda di Ekosistem Mangrove Pantai Thailand, Kepulauan Simeulue. *Jurnal La'ot: Ilmu Kelautan*, 4(1), 50–62. <http://jurnal.utu.ac.id/JLIK>
- Greistorfer, S., Byern, J. von, Miller, I., Meyer-Rochow, V. B., Ladurner, P., Farkas, R., & Steiner, G. (1950). Some observations on a luminescent freshwater limpet from New Zealand. *The Biological Bulletin*, 99(3), 373–380. <https://doi.org/10.2307/1538467>
- Greistorfer, S., Miller, I., von Byern, J., Meyer-Rochow, V. B., Geyer, S. H., Weninger, W. J., & Steiner, G. (2024). In search of the glow—Three-dimensional reconstruction of *Latia neritoides* with specific focus on the mantel cavity (Mollusca; Gastropoda; Hygrophila). *Journal of Zoology*, 323(2), 97–113. <https://doi.org/10.1111/jzo.13161>
- Guisan, A., & Zimmermann, N. E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. In *Ecological Modelling* (Vol. 135). www.elsevier.com/locate/ecolmodel
- Gutiérrez, J. L., Jones, Clive G, Strayer, David L, Iribarne Gutiérrez, O. O., Jones, C G, & Strayer, D L. (2003). Mollusks as ecosystem engineers: the role of shell production in aquatic habitats. *OIKOS*, 101(1), 79–90.
- Haidar, L., Georgescu, M., Drăghici, G. A., Bănăţean-Dunea, I., Nica, D. V., & Şerb, A. F. (2024). DNA Methylation Machinery in Gastropod



- Mollusks. In *Life* (Vol. 14, Number 4). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/life14040537>
- Haszprunar, G., & Wanninger, A. (2025). Molluscs. *Current Biology*, 22(13).
- Hatchi, I., Ulinniam, Salawati, & Sudirman, D. (2024). *Dasar-Dasar Pendidikan Biologi Konsep Dan Dasar* (1st ed.). PT Media Penerbit Indonesia.
- Haumahu, S., Uneputty, P. A., & Supusepa, J. (2025). Mollusk Community (Gastropods and Bivalves) in Suli Coastal Waters, Central Maluku, Indonesia. *Jurnal Moluska Indonesia*, 9(2), 63–75. <https://doi.org/10.54115/jmi.v9i2.144>
- Henry, J. J., Collin, R., & Perry, K. J. (2010). *The Slipper Snail, Crepidula: An Emerging Lophotrochozoan Model System* †.
- Hikmiyah, E. N. M. (2025). *Keanekaragaman Gastropoda Di Zona Intertidal Pesisir Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Holland, B. S. (2009). *Hazards of large volcanic debris avalanches and associated eruptive phenomena, in Monitoring and mitigation of volcano hazards*. R. Scarpa and R. I. Tilling, eds.
- Hwang, C. C., Zhou, W. C., Ger, M. J., Guo, Y., Qian, Z. X., Wang, Y. C., Tsai, C. L., & Wu, S. P. (2021). Biogeography of land snail genus *Acusta* (Gastropoda: Camaenidae): Diversification on East Asian islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.106999>
- Hyman, I. T., & Köhler, F. (2025). More than just a dot: the enigmatic ‘large’ Punctidae of Lord Howe Island (Gastropoda: Stylommatophora). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 205(4). <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaf166>
- Johnson, P. D., Bogan, A. E., Brown, K. M., Burkhead, N. M., Cordeiro, J. R., Garner, J. T., Hartfield, P. D., Lepitzki, D. A. W., Mackie, G. L., Pip, E., Tarpley, T. A., Tiemann, J. S., Whelan, N. V., & Strong, E. E. (2013). Estado de la conservación de los gasterópodos de Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica. *Fisheries*, 38(6), 247–282. <https://doi.org/10.1080/03632415.2013.785396>



- Kahembau, V., Lalita, J. D., Rangan, J. K., Ginting, L., Mantiri, R. O. S. E., & Moningkey, R. D. (2023). Community structure and distribution of Gastropoda in the intertidal area of the Waleo districts coast north Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(2), 411–418. <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.45979>
- Laraswati, Y., Soenardjo, N., & Setyati, W. A. (2020). Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(1), 41–48. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i1.26104>
- Lawrie, A. D., Chaplin, J., Rahman, M., Islam, M. A., & Webzell, K. (2025). Insights into the recent evolutionary history of salt lake gastropods (Coxiella) in Australia. *Hydrobiologia*, 852(13), 3309–3325. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-05813-5>
- Lee, H., Chen, W. J., Puillandre, N., Aznar-Cormano, L., Tsai, M. H., & Samadi, S. (2019). Incorporation of deep-sea and small-sized species provides new insights into gastropods phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 135, 136–147. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.03.003>
- Lestari, D. F., Fatimatussahra, F., & Syukriah, S. (2021). Jenis-Jenis Gastropoda di Zona Intertidal Pantai Indrayanti Yogyakarta. *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), 187. <https://doi.org/10.35472/jsat.v5i1.301>
- Leung, K. (2024). A size and taxonomic assessment of non-lethal DNA sampling of gastropods using Flinders Technology Associates (FTA) cards. *Conservation Genetics Resources*, 16(1), 45–61. <https://doi.org/10.1007/s12686-023-01325-3>
- Liew, T. S., Phung, C. C., Mat Said, M. A., & Hoo, P. K. (2021). Distribution and abundance of the land snail *Pollicaria elephas* (Gastropoda: Pupinidae) in limestone habitats in Perak, Malaysia. *PeerJ*, 9. <https://doi.org/10.7717/peerj.11886>
- Liew, T. S., & Schilthuizen, M. (2016). A method for quantifying, visualising, and analysing gastropod shell form. *PLoS ONE*, 11(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157069>



- Linares, M. S., Macedo, D. R., Massara, R. L., & Callisto, M. (2022). What physical habitat factors determine the distribution of gastropods in neotropical headwater streams? *Water Biology and Security*, 1(4). <https://doi.org/10.1016/j.watbs.2022.100076>
- López-Soriano, J., & Quiñonero-Salgado, S. (2025). Stygobiotic mollusks of the Iberian Peninsula: a hidden treasure. *Nemus: Revista De L'ateneli De Natura*, 15(1), 191–204. <https://orcid.org/0009-0000-9602-7184>
- Mahlfeld, K., Climo, F., & Roscoe, D. (2025). Systematics, conservation status, and biogeography of 16 new species of *Sinployea* Solem, 1983 (Gastropoda: Charopidae) from New Zealand. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 204(1). <https://doi.org/10.1093/zoolinnea/zlaf011>
- Mailissa, G. M., Sujarta, P., & Keiluhu, H. J. (2021). Keanekaragaman Gastropoda Dan Pengetahuan Masyarakat Tentang Gastropoda Di Pulau Liki Kabupaten Sarmi Papua. *Jurnal Education and Development*, 9(4), 140–148.
- Malawi, L., Schultzei, R., Van Bocxlaer, B., Wilke, T., & Albrecht, C. (2009). Old Fossils-Young Species: Evolutionary History of an Endemic Gastropod Assemblage in Lake Malawi. *Proceedings of The Royal Society*, 276(1668), 2837–2846. <http://rspb.royalsocietypublishing.org>.
- Manangkot, H. J., & Kawatu, M. H. M. (2023). *Aneka Ternak Dan Satwa Harapan (Cacing & Mollusca)*.
- Manganelli, G., Benocci, A., Barbato, D., & Giusti, F. (2024). Five alien achatinid land snails (Gastropoda, Eupulmonata) first reported in greenhouses of Italian botanical gardens. *ZooKeys*, 2024(1208), 99–132. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1208.119147>
- Martin, K. R., Johnson, P. T. J., Bowerman, J., & Li, J. (2020). Biogeography of the freshwater gastropod, *Planorbella trivolvis*, in the western United States. *PLoS ONE*, 15(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235989>
- Martin, K. R., Waits, L. P., & Parent, C. E. (2021). Teaching an Old Shell New Tricks: Extracting DNA from Current, Historical, and Ancient



- Mollusk Shells. In *BioScience* (Vol. 71, Number 3, pp. 235–248). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa164>
- Marwoto, R., & Mujiono, N. (2021). *Moluska Jawa (Gastropoda & Bivalvia)* (Vol. 1). <https://www.researchgate.net/publication/351356075>
- Maya, S., & Nurhadayah. (2020). *Zoologi Invertebrata* (S. F. Via, Ed.; Aji, Abdullatif R, Vol. 1). Widina. www.penerbitwidina.com
- Mcdonald, K. A., Collin, R., & Lesoway, M. P. (2014). Poecilogony in the caenogastropod Calyptraea lichen (Mollusca: Gastropoda). *Invertebrate Biology*, 133(3), 213–220. <https://doi.org/10.1111/ivb.12057>
- Mendes, C. B., & Prevedello, J. A. (2020). Does habitat fragmentation affect landscape-level temperatures? A global analysis. *Landscape Ecology*, 35(8), 1743–1756. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01041-5>
- Meyer, W. M., Ostertag, R., & Cowie, R. H. (2013). Influence of terrestrial molluscs on litter decomposition and nutrient release in a hawaiian rain forest. *Biotropica*, 45(6), 719–727. <https://doi.org/10.1111/btp.12057>
- Miloslavich, P., Cruz-Motta, J. J., Klein, E., Iken, K., Weinberger, V., Konar, B., Trott, T., Pohle, G., Bigatti, G., Benedetti-Cecchi, L., Shirayama, Y., Mead, A., Palomo, G., Ortiz, M., Gobin, J., Sardi, A., Díaz, J. M., Knowlton, A., Wong, M., & Peralta, A. C. (2013). Large-Scale Spatial Distribution Patterns of Gastropod Assemblages in Rocky Shores. *PLoS ONE*, 8(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071396>
- Moin, H., Tooba, B., Nawaz, M., Feroz, D. A., & Hadi, R. (2025). Microplastic in the commercially important gastropod, *Babylonia spirata*, from Indus Delta, Pakistan. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 24(2), 227–243. <https://doi.org/10.22092/ijfs.2025.132833>
- Monita, M., Lubis, F., Zurba, N., Rahmi, M. M., & Wahyudi, A. I. (2025). Studi Keanekaragaman Gastropoda di Perairan Sungai Krueng



- Woyla, Kabupaten Aceh Barat. *MOLUCCAS AQUATICUS: Journal of Aquatic Management and Innovation*, 1(2), 96–110.
- Nakadera, Y., & Koene, J. M. (2013). Reproductive strategies in hermaphroditic gastropods: Conceptual and empirical approaches. In *Canadian Journal of Zoology* (Vol. 91, Number 6, pp. 367–381). <https://doi.org/10.1139/cjz-2012-0272>
- Nantararat, N., Sutcharit, C., Tongkerd, P., Wade, C. M., Naggs, F., & Panha, S. (2019). Phylogenetics and species delimitations of the operculated land snail *Cyclophorus volvulus* (Gastropoda: Cyclophoridae) reveal cryptic diversity and new species in Thailand. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43382-5>
- Ndukang, S., Missa, H., & Djalo, A. (2024). Diversity Of Gastropod Types in The Intertidal Zone of Kolbano Beach South Central Timor Regency, East Nusa Tenggara. *Bioedukasi: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran*, 22(2), 234–241. <https://doi.org/10.19184/bioedu.v22i2.46575>
- Neubauer, T. A. (2024). The fossil record of freshwater Gastropoda – a global review. *Biological Reviews*, 99(1), 177–199. <https://doi.org/10.1111/brv.13016>
- Ng, T. H., Jeratthitikul, E., Sutcharit, C., Chhuoy, S., Pin, K., Pholyotha, A., Siriwut, W., Srisonchai, R., Hogan, Z. S., & Ngor, P. B. (2020). Annotated checklist of freshwater molluscs from the largest freshwater lake in Southeast Asia. *ZooKeys*, 2020(958), 107–141. <https://doi.org/10.3897/zookeys.958.53865>
- Ng, T. H., & Tan, S. K. (2011). *Observations Of Land Snails Feeding On The Eggs Of Pomacea Canaliculata (Lamarck, 1822) (Mollusca: Gastropoda)* (Vol. 4).
- Nimbs, M. J., Champion, C., Lobos, S. E., Malcolm, H. A., Miller, A. D., Seinor, K., Smith, S. D. A., Knott, N., Wheeler, D., & Coleman, M. A. (2023). Genomic analyses indicate resilience of a commercially and culturally important marine gastropod snail to climate change. *PeerJ*, 11. <https://doi.org/10.7717/peerj.16498>



- Nova, Regit, R. P. S., Astuti, W., & Setianti, N. (2025). *Keanekaragaman Mollusca: Kajian Biologi, Klasifikasi, Dan Peran Ekologis Dalam Ekosistem*.
- Nützel, A. (2014). Larval ecology and morphology in fossil gastropods. *Palaeontology*, 57(3), 479–503. <https://doi.org/10.1111/pala.12104>
- O'Brien, M. F., & Pellett, S. (2022). Diseases of Gastropoda. In *Frontiers in Immunology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.802920>
- Oheimb, K. C. M. von, Oheimb, P. V. von, Hirano, T., Do, T. Van, Ablet, J., Luong, H. Van, Pham, S., & Naggs, V. F. (2019). Cryptic diversity of limestone karst inhabiting land snails (*Cyclophorus* spp.) in northern Vietnam, their evolutionary history and the description of four new species. *PLoS ONE*, 14(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222163>
- Page, L. R., & Hookham, B. (2017). The gastropod foregut — evolution viewed through a developmental lens. *Canadian Journal of Zoology*, 95(4), 227–238. <https://doi.org/10.1139/cjz-2016-0194>
- Panda, F., Pati, S. G., Bal, A., Das, K., Samanta, L., & Paital, B. (2021). Control of invasive apple snails and their use as pollutant ecotoxic indicators: a review. In *Environmental Chemistry Letters* (Vol. 19, Number 6, pp. 4627–4653). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s10311-021-01305-9>
- Parliansyah, M. R., Indriaty, & Setyoko, D. F. (2024). *Identifikasi Keanekaragaman Invertebrata Di Kawasan Pantai Berawe Kabupaten Langkat*. 7(1), 86–93.
- Pathak, C. R., Luitel, H., Utaaker, K. S., & Khanal, P. (2024). One-health approach on the future application of snails: a focus on snail-transmitted parasitic diseases. In *Parasitology Research* (Vol. 123, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00436-023-08021-z>
- Pena, M. S. (2024). Notes on Kora and description of a new species from Minas Gerais, Southeast Brazil (Mollusca: Gastropoda:



- Stylommatophora). *Zoologia*, 41. <https://doi.org/10.1590/S1984-4689.v41.e23059>
- Persulessy, M., & Arini, I. (2018). Keanekaragaman Jenis Dan Kepadatan Gastropoda Di Berbagai Substrat Berkarang Di Perairan Pantai Tihunitu Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah. *Biopendix*, 5(1), 45–52.
- Pholyotha, A., Sutcharit, C., Lin, A., & Panha, S. (2022). Uncovering local endemism from southeastern Myanmar: description of the new karst-associated terrestrial snail genus *Burmochlamys* (Eupulmonata, Helicarionidae). *ZooKeys*, 1110, 1–37. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1110.82461>
- Pietersz, J. H., Pentury, R., & Uneputti, P. A. (2022). Keanekaragaman Gastropoda Berdasarkan Jenis Mangrove Pada Pesisir Pantai Desa Waiheru. *Jurnal TRITON*, 18(2), 103–109. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue2page103-109>
- Potts, R. W. A., Gutierrez, A. P., Penaloza, C. S., Regan, T., Bean, T. P., & Houston, R. D. (2021). Potential of genomic technologies to improve disease resistance in molluscan aquaculture. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 376. <https://doi.org/10.2307/27146460>
- Prabandini, F. A., Rudiyaniti, S., & Taufani, W. T. (2021). Analisis Kelimpahan Dan Keanekaragaman Gastropoda Sebagai Indikator Kualitas Perairan Di Rawa Pening. *Pena Akuatika : Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 20(1). <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v20i1.1267>
- Pratikto, I., & Rochaddi, B. (2006). Ekologi Perairan Delta Wulan Demak Jawa Tengah: Korelasi Sebaran Gastropoda dan Bahan Organik Dasar di Kawasan Mangrove. *Ilmu Kelautan*, 11(4), 216–220.
- Przeslawski, R. (2004). A review of the effects of environmental stress on embryonic development within intertidal gastropod egg masses. *Molluscan Research*, 24(1), 43–63. <https://doi.org/10.1071/MR04001>
- Radwan, M. A., El-Gendy, K. S., & Gad, A. F. (2020). Biomarker responses in terrestrial gastropods exposed to pollutants: A



- comprehensive review. In *Chemosphere* (Vol. 257). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127218>
- Rahmadani, S. (2025). *Kondisi Struktur Komunitas Mollusca Di Lokasi Perluasan Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan (KKMB) Kota Tarakan*. Universitas Borneo Tarakan.
- Rahmasari, T., Purnomo, T., & Ambarwati, R. (2015). Diversity and Abundance of Gastropods in Southern Shores of Pamekasan Regency, Madura. *Biosaintifika Journal of Biology & Biology Education*, 7(1). <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v7i1.3535>
- Ramos-Silva, P., Wall-Palmer, D., Marlétaz, F., Marin, F., & Peijnenburg, K. T. C. A. (2021). Evolution and biomineralization of pteropod shells. In *Journal of Structural Biology* (Vol. 213, Number 4). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2021.107779>
- Rashad, M., Sampò, S., Cataldi, A., & Zara, S. (2023). Biological activities of gastropods secretions: snail and slug slime. In *Natural Products and Bioprospecting* (Vol. 13, Number 1). Springer. <https://doi.org/10.1007/s13659-023-00404-0>
- Reich, C. D., Poore, R. Z., & Hickey, T. D. (2013). The role of vermetid gastropods in the development of the florida middle ground, northeast gulf of Mexico. *Journal of Coastal Research*, 63(SPL.ISSUE), 46–57. <https://doi.org/10.2112/SI63-005.1>
- Reis, L. S., Guimarães, J. T. F., Souza-Filho, P. W. M., Sahoo, P. K., de Figueiredo, M. M. J. C., de Souza, E. B., & Giannini, T. C. (2017). Environmental and vegetation changes in southeastern Amazonia during the late Pleistocene and Holocene. *Quaternary International*, 449, 83–105. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.04.031>
- Rizqi, I. T. Al, Saputra, I. A., Fitriany, S. N., Arestiana, R., Andiningtiyas, A. Z., & Noor, M. F. (2025). Studi Keragaman Invertebrata Laut Di Pantai Pasir Putih Pangandaran Dan Pemanfaatan Oleh Masyarakat. *JURNAL BIOSENSE: Jurnal Penelitian Biologi Dan Terapannya*, 8(4), 628–646.
- Rodriguez, C., Prieto, G. I., Vega, I. A., & Castro-Vazquez, A. (2019). Functional and evolutionary perspectives on gill structures of an



- obligate air-breathing, aquatic snail. *PeerJ*, 2019(7).
<https://doi.org/10.7717/peerj.7342>
- Rumbati, M., Haumahu, S., & Supusepa, J. (2023). Keanekaragaman Spesies Gastropoda di Zona Intertidal Negeri Tial, Maluku Tengah. *Jurnal Laut Pulau*, 2(2), 17–25.
<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jlp/oai>
- Safitri, I., Sari, M., Sofiana, J., & Maulana, A. (2023). Checklist of Mangrove Snails (Mollusca: Gastropoda) in the Coastal of Sungai Nyirih Village West Kalimantan. *Jurnal Ilmiah Platax*, 12(1), 215–229. <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.53944>
- Salim, G., Rachmawani, D., & Agustianisa, R. (2019). Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan (KKMB) Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 12(1), 9–20.
- Sari, R., Fitrallisan, F., Hardini, E. S. Z. P., Lemako, G. S., & Patigu, R. F. (2024). Gastropoda Diversity in the Coastal Area of Kapas Island, Tolitoli, Central Sulawesi. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2b), 248–256. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2b.8109>
- Setiyowati, D. (2018). Kelimpahan dan pola sebaran gastropoda di Pantai Blebak Jepara. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8–13. <https://doi.org/10.29103/aa.v5i1.655>
- Setyawan, S. A., Mutiasari, N. R., Ramadhanti, Z. N., & Suryanda, A. (2021). Asosiasi Antara Lamun Dengan Gastropoda. *Jurnal Ekologi, Masyarakat & Sains*, 2(2), 66–71. <https://doi.org/10.55448/ems>
- Shin, C. P., Yasuhara, M., Iwatani, H., Kase, T., Fernando, A. G. S., Hayashi, H., Kurihara, Y., & Pandita, H. (2019). Neogene marine ostracod diversity and faunal composition in Java, Indonesia: Indo-Australian Archipelago biodiversity hotspot and the Pliocene diversity jump. *Journal of Crustacean Biology*, 39(3), 244–252. <https://doi.org/10.1093/jcabi/ruy110>
- Sianu, N. E., Sahami, F. M., & Kasim, F. (2014). Keanekaragaman dan Asosiasi Gastropoda dengan Ekosistem Lamun di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(4), 156–163.



- Sickinger, C., Bleidißel, S., Brück, M., Gasparoni, G., Tierling, S., Rauch, C., Preisfeld, A., & Christa, G. (2025). Diversity of Symbiodiniaceae (Dinophyceae) in the sea slug clade Cladobranchia (Nudibranchia). *Organisms Diversity and Evolution*, 25(3–4), 517–529. <https://doi.org/10.1007/s13127-025-00688-9>
- Sotnikov, I. V., Vecherskii, M. V., Cheptsov, V. S., & Tiunov, A. V. (2025). Metabarcoding of a mock community of soil invertebrates: DNA extraction, false positives, and data filtration. *Pedobiologia*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2025.151022>
- Sulikowska-Drozd, A., Duda, P., & Janiszewska, K. (2020). Micro-CT screening of old shell collections helps to understand the distribution of viviparity in the highly diversified clausiliid clade of land snails. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56674-7>
- Sullivan, A. P., Marciniak, S., O'Dea, A., Wake, T. A., & Perry, G. H. (2020). *Modern, archaeological, and paleontological DNA analysis of a human-harvested marine gastropod* (Vol. 12, Number 1). <https://doi.org/10.1101/2020.08.26.269308>
- Supratman, O., Farhaby, A. M., & Ferizal, J. (2018). Kelimpahan Dan Keanekaragaman Gastropoda. *Jurnal Enggano*, 3(1), 10–21.
- Susanti, L., Ardiyansayh, F., & As'Ari, H. (2021). Keanekaragaman Dan Pola Distribusi Gastropoda Mangrove Di Teluk Pangpang Blok Jati Papak Tn Alas Purwo Banyuwangi. *BIOSENSE*, 4(1).
- Susanti, V. E., Darwis, G. A., Mitra, A. P., & Uswa, S. A. (2023). *Tinjauan Biologi Dan Potensi Ekonomi Gastropoda: Studi Pada Siput Dan Bekicot Di Lingkungan Tropis*.
- Sutcharit, C., Thach, P., Chhuoy, S., Ngor, P. B., Jeratthitikul, E., Siriwut, W., Srisonchai, R., Ng, T. H., Pholyotha, A., Jirapatrasilp, P., & Panha, S. (2020). Annotated checklist of the land snail fauna from Southern Cambodia (Mollusca, gastropoda). *ZooKeys*, 2020(948), 1–46. <https://doi.org/10.3897/zookeys.948.51671>
- Syasina, I. G., & Shcheblykina, A. V. (2007). Morphofunctional characterization of the reproductive system of the gastropods *Littorina brevicula*, *L. mandshurica*, and *Nucella heyseana* from



- uncontaminated and contaminated areas of Peter the Great Bay, Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology*, 33(6), 399–404. <https://doi.org/10.1134/S1063074007060065>
- Tanner, A. R., Fuchs, D., Winkelmann, I. E., Gilbert, M. T. P., Pankey, M. S., Ribeiro, Â. M., Kocot, K. M., Halanych, K. M., Oakley, T. H., da Fonseca, R. R., Pisani, D., & Vinther, J. (2017). Molecular clocks indicate turnover and diversification of modern coleoid cephalopods during the Mesozoic marine revolution. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1850). <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2818>
- Taybi, A. F., Glöer, P., & Mabrouki, Y. (2023). A New Genus And New Species Of Springsnails (Gastropoda, Hydrobiidae) From North-East Morocco. *Nature Conservation Research*, 8(3), 99–105. <https://doi.org/10.24189/ncr.2023.022>
- Torres, A., zu Ermgassen, S. O. S. E., Ferri-Yanez, F., Navarro, L. M., Rosa, I. M. D., Teixeira, F. Z., Wittkopp, C., & Liu, J. (2022). *Unearthing the global impact of mining construction minerals on biodiversity*. <https://doi.org/10.1101/2022.03.23.485272>
- Trintyani, R., Author, C., & Studi Pendidikan Biologi, P. (2025). Analysis of Sea Water Pollution Status Using Gastropoda as Bioindicators in The Amahami Mangrove Area of Bima City. In *Environment, and Edu-Tourism* (Vol. 1, Number 1).
- Uribe, J. E., González, V. L., Irisarri, I., Kano, Y., Herbert, D. G., Strong, E. E., & Harasewych, M. G. (2022). A Phylogenomic Backbone for Gastropod Molluscs. *Systematic Biology*, 71(6), 1271–1280. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syac045>
- Warna, M., Baiti, A., Insafitri, I., Ambariyanto, A., & Nugraha, W. A. (2025). *Gastropod Community Structure in Mangrove Ecosystems on the North Coast of Bangkalan, Indonesia* (Vol. 29, Number 1). www.ejabf.journals.ekb.eg
- Wukapuken, N. T., Ndukang, S., & Missa, H. (2023). *Keanekaragaman Dan Pola Penyebaran Gastropoda Di Zona Intertidal Pantai Lebao Kecamatan Solor Timur Kabupaten Flores Timur* (Vol. 1).



Yao, F., Chen, Y., Chen, Q., Qin, Z., Liu, X., Shi, Z., & Zhang, J. (2024). Addition of organic amendments derived from invasive apple snails alleviated soil acidification, improved soil nitrogen and phosphorus effectiveness, microbial growth and maize yield in South China. *Environmental Technology and Innovation*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103475>



BIODATA PENULIS



Penulis bernama Aloysius Djalo, lahir di Doka pada 22 Agustus 1963. Penulis berprofesi sebagai dosen dan di Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Katolik Widya Mandira di Kupang NTT. Pendidikan tinggi ditempuh pada Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dengan gelar Sarjana Pendidikan Biologi, kemudian melanjutkan studi Magister Pendidikan Sains di Universitas Negeri Surabaya. Saat ini penulis aktif mengajar mata kuliah Zoologi Invertebrata, Zoologi Vertebrata, Struktur dan Perkembangan Hewan, serta bidang pembelajaran biologi. Selain mengajar, penulis juga aktif dalam kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan pendidikan, literasi sains, dan keanekaragaman hayati. Melalui buku ini, penulis berupaya memperkenalkan gastropoda sebagai bagian penting dari kehidupan dan ekosistem, serta sebagai sarana pembelajaran biologi yang kontekstual dan berkelanjutan.



Gastropoda merupakan salah satu kelompok moluska yang paling beragam dan menarik untuk dipelajari. Sebagai kelas terbesar dalam filum Mollusca, gastropoda mencakup lebih dari 60.000 spesies yang telah dideskripsikan dan menghuni hampir seluruh tipe habitat, mulai dari laut dalam, perairan tawar, hingga lingkungan daratan. Keberadaan mereka sering kali luput dari perhatian karena ukuran tubuh yang relatif kecil dan pergerakan yang lambat. Namun di balik kesederhanaan tersebut, gastropoda menyimpan keragaman bentuk, perilaku, dan strategi hidup yang luar biasa, serta memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Buku ini disusun untuk mengajak pembaca mengenal gastropoda secara lebih dekat, mulai dari pengenalan dasar, morfologi dan anatomi tubuh, hingga peran ekologis dan keterkaitannya dengan kehidupan manusia. Pembahasan disajikan dengan pendekatan ilmiah yang komunikatif, sehingga dapat diakses tidak hanya oleh mahasiswa dan akademisi yang mempelajari zoologi invertebrata, tetapi juga oleh pembaca umum yang memiliki ketertarikan terhadap dunia biologi, laut, dan keanekaragaman hayati.

Melalui setiap bab, buku ini berupaya menyajikan gambaran yang utuh mengenai gastropoda, dengan memadukan penjelasan ilmiah dan contoh-contoh konkret yang mudah dipahami. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu pembaca memahami kompleksitas dunia gastropoda tanpa kehilangan rasa ingin tahu dan ketertarikan terhadap keindahan proses-proses biologis yang berlangsung di dalamnya. Studi tentang gastropoda juga memberikan jendela untuk memahami konsep-konsep penting dalam biologi, seperti evolusi, adaptasi, dan interaksi antarorganisme dalam suatu ekosistem. Akhirnya, buku ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan literasi sains, pendidikan biologi, serta upaya konservasi keanekaragaman hayati. Dengan mengenal gastropoda secara lebih mendalam, pembaca diajak untuk melihat bahwa bahkan organisme yang tampak sederhana pun memiliki peran dan nilai yang besar bagi keberlanjutan kehidupan di bumi.



PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / 0353 3234 874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta
@penerbitbukujogja
@penerbit.kbm

