



IDENTIFIKASI MOLEKULER *Charybdis affinis*: CATATAN BARU KEPITING SMOOTH-SHELLED SWIMMING DARI PERAIRAN INDONESIA

MOLECULAR IDENTIFICATION OF *Charybdis affinis*: A NEW RECORD OF SMOOTH-SHELLED SWIMMING CRAB FROM INDONESIAN WATERS

Muhammad Zainuddin, Suradi Wijaya Saputro, Aninditia Sabdaningsih, Abdul Kohar Mudzakir

Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Diponegoro University, Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Semarang 50275, Indonesia

Kata Kunci: *Charybdis affinis*; DNA barcoding; COI; morfologi; Indonesia.

Keywords: *Crustacea*, sex ratio, allometric relationship, reproductive activity.

Received: 30 Oktober 2025

Accepted: 30 November 2025

Published: 10 Januari 2026

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengonfirmasi identitas spesies kepiting *Charybdis affinis* dari perairan Tuban, Indonesia, menggunakan pendekatan morfologi dan molekuler. Spesimen dianalisis berdasarkan karakter morfologi meliputi bentuk karapas, susunan gigi anterolateral, duri pada cheliped, serta pola setasi dorsal. Analisis morfometrik menunjukkan lebar karapas berkisar antara 4,09–4,40 cm dan panjang 2,68–2,99 cm. Identifikasi molekuler dilakukan menggunakan gen mitokondria cytochrome c oxidase subunit I (COI). Hasil amplifikasi PCR menghasilkan fragmen DNA sepanjang 638 bp. Analisis BLAST menunjukkan tingkat kesamaan sebesar 99,06% dengan *Charybdis affinis* pada database GenBank dengan query coverage 100%, dan sekuens yang diperoleh telah didaftarkan pada GenBank dengan Accession Number PV699569.1. Rekonstruksi filogenetik menggunakan metode Neighbor-Joining menunjukkan bahwa sampel berkelompok dalam satu klade dengan *C. affinis* dan terpisah dari spesies berkerabat dekat. Hasil penelitian ini mengonfirmasi keberadaan *C. affinis* di perairan Indonesia secara molekuler untuk pertama kalinya serta menunjukkan kesesuaian antara karakter morfologi dan genetik. Temuan ini memberikan informasi dasar penting bagi kajian keanekaragaman hayati dan pengelolaan sumber daya kepiting portunid secara berkelanjutan.

ABSTRACT. This study aims to confirm the species identity of *Charybdis affinis* from the coastal waters of Tuban, Indonesia, using integrated morphological and molecular approaches. Specimens were examined based on morphological characteristics including carapace shape, anterolateral teeth arrangement, cheliped spination, and dorsal setation. Morphometric analysis showed carapace width ranging from 4.09–4.40 cm and length from 2.68–2.99 cm. Molecular identification was conducted using the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene. PCR amplification produced a 638 bp DNA fragment. BLAST analysis revealed 99.06% sequence identity with *Charybdis affinis* in GenBank with 100% query coverage, and the obtained sequence has been deposited in GenBank under accession number PV699569.1. Phylogenetic reconstruction using the Neighbor-Joining method showed that the samples clustered within the *C. affinis* clade and were clearly separated from closely related species. These findings confirm the first molecular record of *C. affinis* in Indonesian waters and demonstrate strong agreement between morphological and genetic characteristics. This study provides essential baseline information for biodiversity assessment and sustainable management of portunid crab resources.

Corresponding author:
Muhammad Zainuddin
Department of Aquatic
Resources Management,
Faculty of Fisheries and
Marine Sciences,
Diponegoro University.
E-mail:
zaenmsdp@gmail.com

Copyright © 2025

1. Pendahuluan

Kepiting renang dari famili Portunidae merupakan komponen penting dalam ekosistem laut tropis dan subtropis, baik secara ekologis maupun ekonomis, karena berperan dalam struktur jaring makanan dan mendukung perikanan pesisir di wilayah Indo-Pasifik (Ng, 1998; Santhanam, 2018). Salah satu genus yang memiliki keanekaragaman tinggi dalam famili ini adalah *Charybdis* De Haan, 1833. Namun demikian, identifikasi spesies dalam genus ini

seringkali menjadi tantangan akibat tingginya kemiripan morfologi antar spesies yang berkerabat dekat (Ng & Davie, 2007; Widyastuti, 2015). Di Indonesia, kajian terkait kepiting portunid masih didominasi oleh spesies bernilai ekonomis tinggi seperti *Portunus pelagicus*, sementara spesies non-target seperti *Charybdis spp.* masih relatif kurang terdokumentasi, meskipun keberadaannya semakin sering ditemukan dalam hasil tangkapan (Hamid & Wardiatno, 2018).

Pendekatan identifikasi berbasis morfologi memiliki keterbatasan, terutama karena adanya variasi ontogenetik, dimorfisme seksual, serta plastisitas fenotip yang dapat menyebabkan kesalahan identifikasi (Poore, 2004; Poupin & Juncker, 2010). Hal ini menjadi semakin kompleks dalam genus *Charybdis*, di mana perbedaan karakter diagnostik seperti bentuk karapas, susunan gigi anterolateral, dan struktur cheliped seringkali sangat halus. Oleh karena itu, pendekatan molekuler berbasis DNA telah banyak digunakan untuk melengkapi identifikasi morfologi. Metode DNA barcoding menggunakan gen mitokondria cytochrome c oxidase subunit I (COI) terbukti efektif dalam membedakan spesies yang memiliki kemiripan morfologi tinggi serta dalam mengonfirmasi identitas taksonomi secara akurat (Hebert et al., 2003; Casiraghi et al., 2010).

Charybdis affinis (De Haan, 1850) merupakan salah satu spesies kepiting renang yang tersebar di wilayah Indo-Pasifik dan umumnya ditemukan pada perairan dangkal dengan substrat pasir atau lumpur (Ng, 1998; Chung, 2002). Meskipun demikian, laporan keberadaan spesies ini di Indonesia masih sangat terbatas, terutama yang didukung oleh data molekuler. Kurangnya konfirmasi berbasis DNA berpotensi menyebabkan ketidakakuratan dalam identifikasi spesies serta menghambat upaya inventarisasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan sumber daya perikanan secara berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesimen kepiting yang dikoleksi dari perairan Tuban, Jawa Timur, menggunakan pendekatan integratif yang menggabungkan analisis morfologi, morfometrik, dan DNA barcoding berbasis gen COI. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis hubungan filogenetik spesimen tersebut dengan spesies lain dalam famili Portunidae. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan konfirmasi ilmiah pertama secara molekuler terhadap keberadaan *Charybdis affinis* di perairan Indonesia, yang diperkuat dengan data sekuens yang telah terdaftar pada GenBank (Accession Number: PV699569.1), serta menjadi dasar bagi pengembangan penelitian lanjutan terkait keanekaragaman hayati dan pengelolaan sumber daya kepiting secara berkelanjutan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu, Tempat, dan Metode Penagmbilan Data

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Tuban, Jawa Timur, Indonesia (111°30'–112°35' BT dan 6°40'–7°18' LS), yang merupakan wilayah pesisir dengan dominasi substrat pasir dan lumpur. Pengambilan sampel dilakukan pada Juli 2024. Sampel kepiting dikoleksi secara langsung dari perairan pesisir menggunakan metode

penangkapan aktif yang menargetkan individu yang bergerak di dasar perairan. Metode ini mengacu pada pendekatan yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya (Salvanes et al., 2018; Rustikasari et al., 2021). Sebanyak satu individu kepiting betina (kode sampel: K8) digunakan untuk analisis morfologi dan molekuler. Sampel yang diperoleh kemudian dibersihkan dan disimpan dalam kondisi dingin sebelum dilakukan analisis lebih lanjut di laboratorium.

2.2. Identifikasi Morfologi dan Analisis Morfometrik

Identifikasi morfologi dilakukan berdasarkan karakter eksternal yang meliputi bentuk karapas, struktur gigi anterolateral, margin anterior dan posterior, struktur cheliped, pereopod, serta morfologi abdomen. Proses identifikasi mengacu pada kunci determinasi kepiting portunid yang telah diakui secara luas (Ng, 1998; Poore, 2004; Ng & Davie, 2007; Widayastuti, 2015). Analisis morfometrik dilakukan terhadap parameter utama, yaitu panjang karapas (carapace length), lebar karapas (carapace width), lebar margin posterior, panjang dan lebar dactylus, lebar merus, panjang propodus–dactylus, serta berat tubuh. Pengukuran dilakukan menggunakan digital caliper dengan ketelitian 0,01 cm, sedangkan berat tubuh diukur menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 g.

2.3. Analisis Molekuler

Sex determination was based on abdominal morphology, where females possess a broad and rounded abdomen, whereas males exhibit a narrower and elongated abdomen. The sex ratio was calculated as the proportion of males to females for each sampling month and for the entire study period. Deviations from an expected 1:1 sex ratio were tested using the Chi-square test at a 5% significance level.

- Ekstraksi DNA

DNA genomik diekstraksi dari jaringan otot cheliped menggunakan Genomic DNA Mini Kit sesuai dengan protokol pabrikan dengan modifikasi minor. Tahapan ekstraksi meliputi lisis sel menggunakan buffer lisis, pemisahan DNA melalui kolom sentrifugasi, pencucian untuk menghilangkan kontaminan, dan elusi DNA menggunakan buffer elusi yang telah dipanaskan pada suhu 60°C. DNA hasil ekstraksi disimpan pada suhu –20°C hingga digunakan dalam proses amplifikasi.

- Amplifikasi DNA (PCR)

Amplifikasi DNA dilakukan dengan menargetkan gen mitokondria cytochrome c oxidase subunit I (COI) menggunakan primer universal LCO1490 dan HCO2198 (Folmer et al., 1994). Reaksi PCR dilakukan dalam volume total 40 µl yang terdiri atas 20 µl master mix PCR, 15 µl air bebas nuklease, 1,5 µl masing-masing primer forward dan reverse, serta 2 µl DNA

template. Kondisi amplifikasi meliputi denaturasi awal pada 95°C selama 3 menit, diikuti oleh 35 siklus yang terdiri dari denaturasi pada 95°C selama 20 detik, annealing pada 47°C selama 30 detik, dan ekstensi pada 72°C selama 10 detik, serta diakhiri dengan ekstensi akhir pada 72°C selama 5 menit.

- **Elektroforesis Gel**

Produk PCR divisualisasikan menggunakan elektroforesis gel agarosa 1% dalam buffer TBE. Elektroforesis dilakukan pada tegangan 100 V selama ±30 menit. Gel kemudian diwarnai menggunakan etidium bromida dan diamati di bawah UV transilluminator untuk mengonfirmasi keberhasilan amplifikasi berdasarkan ukuran pita DNA yang dihasilkan.

- **Sekuensing dan Analisis Data Molekuler**

Produk PCR yang berhasil diamplifikasi dikirim ke PT. Genetika Science, Jakarta untuk proses sekuensing. Data sekuens dalam format .ab1 diedit dan disejajarkan (alignment) menggunakan metode ClustalW dalam perangkat lunak MEGA XI. Validasi kualitas sekuens dilakukan secara manual untuk memastikan tidak adanya kesalahan pembacaan basa.

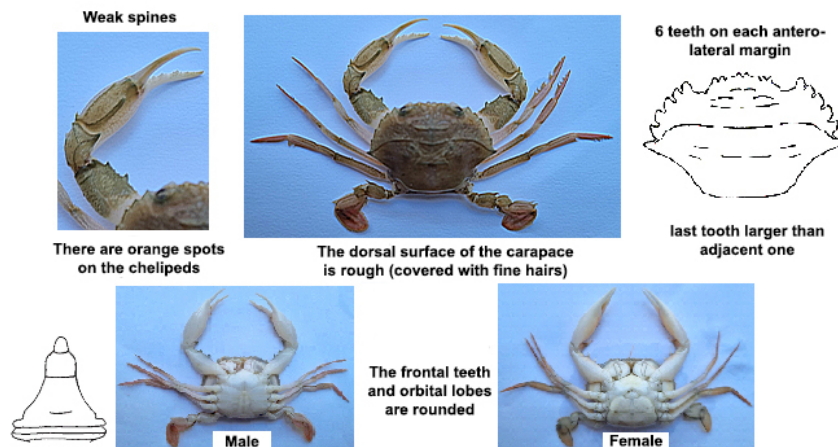
Identifikasi spesies dilakukan dengan membandingkan sekuens DNA terhadap database GenBank (NCBI) menggunakan metode Basic Local Alignment Search Tool (BLAST). Parameter yang diamati meliputi query coverage dan persentase kemiripan (identity).

Analisis filogenetik dilakukan menggunakan metode Neighbor-Joining (NJ) dengan 1000 bootstrap replicates untuk menguji tingkat kepercayaan percabangan pohon. Sekuens DNA yang diperoleh dalam penelitian ini telah didaftarkan pada GenBank dengan Accession Number PV699569.1.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Morfologi

Hasil identifikasi morfologi menunjukkan bahwa spesimen dari perairan Tuban memiliki karakteristik yang sesuai dengan genus *Charybdis*. Karapas berbentuk heksagonal dengan margin posterior membulat, serta gigi anterolateral terakhir berukuran lebih besar dibandingkan gigi lainnya. Permukaan dorsal karapas tampak kasar dan ditutupi setae halus, serta terdapat bercak oranye pada cheliped (Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi sampel kepiting yang ditemukan di Perairan Tuban

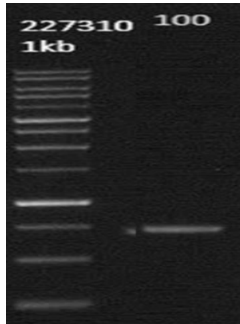
Struktur frontal menunjukkan gigi median yang lebih tinggi dibandingkan gigi submedian yang dipisahkan oleh celah berbentuk V. Cheliped memiliki tiga duri pada merus, empat duri pada karpus, dan lima duri pada manus. Kaki jalan relatif panjang dan ramping. Hasil pengukuran morfometrik disajikan pada Tabel 1. Nilai lebar karapas (4,09 cm) dan panjang karapas (2,68 cm) menunjukkan bahwa spesimen termasuk dalam kategori individu dewasa.

Tabel 1. Pengukuran morfometrik kepiting yang dikumpulkan dari Tuban, Indonesia

Parameter	Measurement
Carapace length (cm)	2.68
Carapace width (cm)	4.09
Posterior margin (cm)	1.25
Dactylus length (cm)	1.15
Dactylus width (cm)	0.85
Merus width (cm)	1.50
Propodus–dactylus length (cm)	5.0
Body Weight (g)	9.2

3.2. Analisa Molekuler

Hasil amplifikasi gen COI menunjukkan pita DNA yang jelas dengan ukuran ±638 bp (Gambar 2), yang sesuai dengan target gen COI pada krustasea.



Gambar 2. Hasil visualisasi amplifikasi gen COI menggunakan elektroforesis gel agarosa.

Komposisi nukleotida disajikan pada Tabel 2 dan menunjukkan distribusi basa yang relatif seimbang, mengindikasikan kualitas sekuens yang baik.

Tabel 2. Komposisi nukleotida sekuens COI

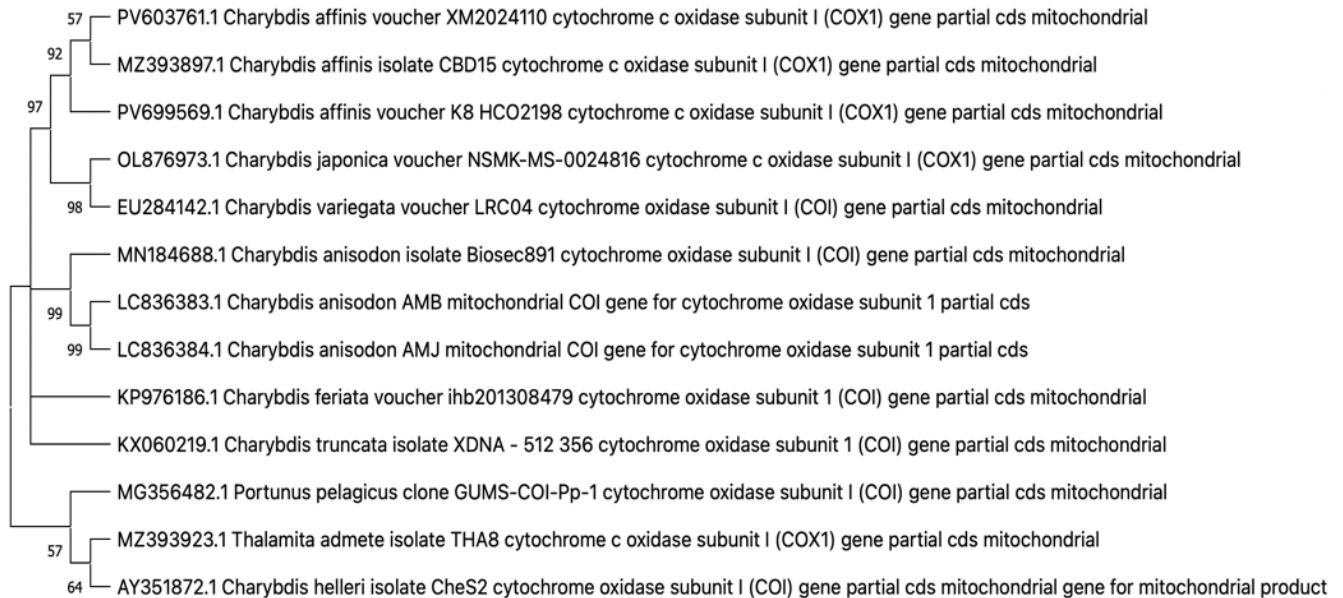
Sample name	T(U) (%)	C (%)	A (%)	G (%)	Total (bp)
K8 HCO2198	31.5	19.3	29.0	20.2	638

Hasil BLAST terhadap database GenBank menunjukkan bahwa sampel memiliki query coverage 100% dan tingkat kemiripan 99,06% dengan *Charybdis affinis* (Accession Number: PV699569.1) (Tabel 3).

Analisis filogenetik menggunakan metode Neighbor-Joining menunjukkan bahwa sampel berkelompok dalam satu klade dengan *C. affinis* dengan nilai bootstrap tinggi (97–99%) (Gambar 3).

Tabel 3. Hasil BLAST sekuens COI kepiting

Field ID	Lab ID	Species	bp	Gene	Accession Number	Query Cover	Identity (%)
Crab	K8 HCO2198	<i>Charybdis affinis</i>	638	COXI	PV699569.1	100%	99,06%



Gambar 3. Pohon filogenetik metode Neighbor-Joining yang menunjukkan hubungan kekerabatan *Charybdis affinis* dengan spesies terkait.

3.3. Pembahasan

Kesesuaian antara hasil identifikasi morfologi dan molekuler menunjukkan bahwa spesimen yang dianalisis merupakan *Charybdis affinis*. Karakter morfologi utama (Gambar 1; Tabel 1) konsisten dengan hasil DNA barcoding (Tabel 3), yang memperkuat validitas identifikasi spesies. Nilai kemiripan sekuens sebesar 99,06% serta pengelompokan dalam klade yang

sama (Gambar 3) menunjukkan bahwa spesimen memiliki kedekatan genetik yang tinggi dengan *C. affinis*. Hal ini mengindikasikan bahwa populasi di perairan Tuban merupakan bagian dari distribusi spesies tersebut di wilayah Indo-Pasifik. Penggunaan pendekatan integratif terbukti sangat penting dalam menghindari kesalahan identifikasi akibat kemiripan morfologi antar spesies dalam genus *Charybdis*. Selain itu,

keberadaan data sekuens yang telah terdaftar di GenBank (Accession Number: PV699569.1) memberikan validasi tambahan terhadap hasil penelitian ini. Temuan ini juga menunjukkan bahwa *C. affinis* kemungkinan memiliki distribusi yang lebih luas di perairan Indonesia dibandingkan yang telah dilaporkan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk mengevaluasi distribusi, struktur populasi, serta potensi pemanfaatannya dalam konteks pengelolaan sumber daya perikanan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa spesimen kepiting yang ditemukan di perairan Tuban, Jawa Timur, merupakan *Charybdis affinis* berdasarkan kesesuaian antara karakter morfologi dan hasil analisis molekuler menggunakan gen COI. Identifikasi morfologi yang ditunjukkan oleh bentuk karapas, susunan gigi anterolateral, dan struktur cheliped konsisten dengan deskripsi spesies, serta diperkuat oleh hasil DNA barcoding dengan tingkat kemiripan sebesar 99,06% dan pengelompokan filogenetik yang kuat dalam klade *C. affinis*. Sekuens DNA yang dihasilkan telah terdaftar pada GenBank dengan Accession Number PV699569.1, sehingga memberikan validasi tambahan terhadap identifikasi spesies. Temuan ini merupakan laporan pertama yang mengonfirmasi keberadaan *Charybdis affinis* di perairan Indonesia secara molekuler dan memberikan kontribusi penting sebagai data dasar dalam kajian keanekaragaman hayati serta pengelolaan sumber daya kepiting portunid secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis berterima kasih kepada PPAPT (Pusat Pendanaan dan Penilaian Pendidikan Tinggi), PUSLAPDIK (Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia, dan LPDP (Lembaga Pengelola Dana Pendidikan), Kementerian Keuangan Republik Indonesia atas pendanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Manajemen Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas bantuan pendanaan penelitian.

Daftar Pustaka

Abo-Hashesh, A. T., Madkour, F. F., Sallam, W. S., Hanora, A. M., & Ashour, H. K. (2020). Phylogenetic analysis and identification of *Charybdis natator* (Herbst, 1794) from the Egyptian coast of the Red Sea. *Egyptian*

Journal of Aquatic Biology & Fisheries, 24(2), 417–426.

Akbar, S. A., Putra, D. F., & Rusydi, I. (2023). Budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) teknologi apartemen sistem resirkulasi Desa Cot Lamkuweueh, Kota Banda Aceh. *Jurnal Pengabdian Nasional Indonesia*, 4(3), 518–527.

Ali Shah, S. Q., Mehmood, K., Rashid, M. I., Naz, H., Sohail, M. L., Naseer, O., ... Ahmad, A. S. (2025). Prevalence, morphological and molecular characterization of *Lernaea cyprinacea* isolated from major carps of Southern Punjab, Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal*, 45(1).

Amin, F., Paransa, D. S. J., Ompi, M., et al. (2021). Identifikasi morfologi dan keanekaragaman kepiting pada timbunan berbatu di Pantai Malalayang Dua, Kota Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 9(3), 123–132.

Casiraghi, M., Labra, M., & Emanuele, E. (2010). DNA barcoding: Theoretical aspects and practical applications. In *Biodiversity: Progress and problems* (pp. 269–273).

Chung, N. V. (2002). The genus *Charybdis* (Crustacea: Portunidae) in Vietnam. *Collection of Marine Research Works*, 12, 167–178. Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294–299.

Hamid, A., & Wardiatno, Y. (2018). Biological aspects of *Charybdis anisodon* in Lasongko Bay, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(5), 1755–1762.

Hebert, P. D. N., Cywinska, A., Ball, S. L., & deWaard, J. R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B*, 270(1512), 313–321. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>

Hebert, P. D. N., Stoeckle, M. Y., Zemlak, T. S., & Francis, C. M. (2004). Identification of birds through DNA barcodes. *PLoS Biology*, 2(10), e312. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020312>

Ilaria, C. L., Paransa, D. S. J., Mantiri, D. M. H., Schadu, J. N. W., Darwisito, S., & Manginsela, F. B. (2022). Morphology of crabs in Minanga Beach, Manado City. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 10(2), 57–66.

Karim, A., Iqbal, A., Akhtar, M., Rizwan, A., Amar, U., Jahan, Q., & Jahan, S. (2015). Barcoding of freshwater fishes from Pakistan. *Mitochondrial DNA*, 1–4.

Karohmatulloh, A. M., Sabdaningsih, A., Saputro, S. W., & Sari, F. (2024). First report of baby

- crab molecular identification from the north coast of Cirebon, Indonesia. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 13(1), 147–154.
- Kristanti, M., Ramadhan, B. F., Mashar, A., Butet, N. A., Hakim, A. A., & Wardiatno, Y. (2020). Mole crab phylogenetic relationship analysis in Parangkusumo and Ketawang Beach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 420, 012018.
- Mahmood, S., Rasool, F., Parveen, S., Ayub, A., Manzoor, K., Latif, M. D., ... Anjum, K. M. (2024). Molecular characterization of antimicrobial resistant genes in fish. *Pakistan Veterinary Journal*, 44(4).
- Manzoor, K., Rasool, F., Khan, N., Anjum, K. M., & Parveen, S. (2023). Molecular detection of *Edwardsiella tarda* in tilapia. *Pakistan Veterinary Journal*, 43, 309–314.
- Minchin, S., & Lodge, J. (2019). Structure and function of nucleic acids. *Essays in Biochemistry*, 63, 433–456.
- Ng, P. K. L. (1998). Crabs. In K. E. Carpenter (Ed.), *The living marine resources of the Western Central Pacific* (pp. 1045–1083). FAO.
- Ng, P. K. L., & Davie, P. J. F. (2007). On the identity of *Atergatis floridus*. *Raffles Bulletin of Zoology*, 16, 169–175.
- Novitasari, D., Elvyra, R., & Roslim, D. (2014). Teknik isolasi dan elektroforesis DNA. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(2), 258–261.
- Poore, G. C. (2004). *Marine decapod crustacea of southern Australia*. CSIRO Publishing.
- Poupin, J., & Juncker, M. (2010). *Guide to the decapod crustaceans of the South Pacific*. SPC.
- Qamar, W., Zaman, M. A., Faheem, M., Ahmed, I., Ali, K., Qamar, M. F., ... Atif, F. A. (2022). Molecular confirmation of parasites. *Pakistan Veterinary Journal*, 42(2).
- Rustikasari, I., Paransa, D. S. J., & Kaligis, E. Y. (2021). Morphological identification of crabs in Manado Bay. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 9(2), 210–216.
- Saleky, D., & Dailami, M. (2021). DNA barcoding ikan kakap putih. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(2), 141–150.
- Santhanam, R. (2018). *Biology and culture of portunid crabs*. Apple Academic Press.
- Suherman, S. P., & Arsad, S. (2020). Analisis filogenetik ektoparasit. *Jambura Fish Processing Journal*, 2(2), 94–100.
- Tallei, T. E., Koneri, R., & Kolondam, B. J. (2017). Sequence analysis of COI gene. *Makara Journal of Science*, 21(1), 43–52.
- Widyastuti, E. (2015). Karakter morfologi kepiting marga *Charybdis*. *Oseana*, 40(2), 11–18.