

VARIASI MORFOLOGI KEONG NERITIDAE DI PANTAI BADUR, MADURA

[*Morphological Variations of Neritidae Snails at Badur Beach, Madura*]

Intan Salsabila Djoemharsjah¹, Nur Rohmatin Isnaningsih^{2*}✉, dan Reni Ambarwati¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

²Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi, Organisasi Riset Hayati dan Lingkungan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

*Email: nr.isnaningsih@gmail.com

ABSTRACT

Neritidae is one family belonging to the class Gastropoda whose members have high species morphological variation. This is because members of this family are polymorphic, which means that one species can have various shell colors and patterns. The purpose of this study was to describe the morphological variations of Neritidae snails at Badur Beach, Madura, and to analyze the main characters used to identify them. Samples were collected from the study site and were identified based on 20 morphological characters. Data were analyzed using softwares NTSyspc 2.20 and Ntedit 1.1b. Our analyses show that the highest similarity coefficients (0.95) were found in C and E due to the fact that they were of the same species, namely *Clithon oualaniense*. The phenogram was generally divided into three major groups, namely those with a similarity level of 0.92 (Group 1), 0.65 (Group 2) and 0.53 (Group 3). Selection of different characters determines the grouping, leading to some species being grouped with other species from different genus.

Keywords: Neritidae, characters, morphological variations, similarity coefficient

ABSTRAK

Neritidae merupakan salah satu famili dalam Kelas Gastropoda dengan variasi morfologi spesies yang cukup tinggi. Hal ini terjadi karena anggota dari famili ini bersifat polimorfik, yang artinya satu spesies memiliki beragam warna dan pola cangkang. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan variasi morfologi cangkang keong Neritidae di Pantai Badur, Madura, dan menganalisis karakter utama untuk identifikasi. Sampel diambil dari lokasi penelitian dan diidentifikasi berdasarkan 20 karakter morfologi. Data dianalisis menggunakan *software* NTSyspc 2.20 dan Ntedit 1.1b. Hasil analisis menunjukkan koefisien kesamaan tertinggi terdapat pada C dan E sebesar 0,95 karena merupakan spesies yang sama, yaitu *Clithon oualaniense*. Fenogram terbagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu pada tingkat kesamaan 0,92 (Kelompok 1), 0,65 (Kelompok 2) dan 0,53 (Kelompok 3). Pemilihan karakter yang berbeda menentukan pengelompokan yang terbentuk, sehingga beberapa spesies dapat mengelompok dengan spesies lain dari genus yang berbeda.

Kata Kunci: Neritidae, karakter, variasi morfologi, tingkat kesamaan

PENDAHULUAN

Famili Neritidae dapat ditemukan pada zona litoral, perairan payau dan perairan tawar (Marković *et al.*, 2014). Anggota famili ini hidup di pantai tropis dan subtropis dan biasanya mendiami zona intertidal atau pantai (Mustapha *et al.*, 2021). Dharma (2005) melaporkan sebanyak 17 spesies air tawar dan 21 spesies air laut terdiri atas genus di antaranya yaitu *Clithon*, *Neripteron*, *Nerita*, *Neritina*, *Neritodryas*, *Neritona* dan *Vittina* tersebar di Indonesia. Sementara itu berdasarkan Eichhorst (2016) terdapat 119 spesies Neritidae baik yang hidup di laut maupun di perairan tawar yang ada di Indonesia.

Neritidae bersifat polimorfik seperti cangkang beberapa spesies memiliki keragaman yang luas dari segi warna dan pola (Mujiono, 2011). Altomari *et al.* (2021) mengatakan bahwa selain warna dan ornamen cangkang, dimensi atau proporsi ukuran cangkang dapat digunakan dalam mengidentifikasi kelompok Neritidae. Suryana (2014) menggunakan tinggi dan lebar cangkang sebagai bagian dari pengukuran morfometri yang menentukan karakteristik Neritidae. Adapun karakter warna, motif dan ornamen merupakan karakter yang paling bervariasi pada kelompok Neritidae (Ishak, 2018; Choirunnisa dan Ambarwati, 2020). Adanya variasi

yang cukup tinggi pada morfologi Famili Neritidae menyebabkan penamaan dan sinonim yang berbeda dalam spesies sehingga validitas serta penggunaan nama jenis menjadi tidak konsisten (Tan dan Clements, 2008).

Di Indonesia, Famili Neritidae tersebar luas di semua wilayah dan pulau, baik itu pulau besar maupun kecil. Neritidae dapat dijumpai salah satunya di Pulau Madura. Pulau Madura terdiri atas empat wilayah kabupaten, salah satunya yaitu Kabupaten Sumenep yang terletak di ujung paling timur (BPS Madura, 2015). Pantai Badur merupakan salah satu pantai yang terletak di Kecamatan Batu Putih, Sumenep, dan memiliki sumber aliran air tawar yang terletak di sisi sebelah kanan pantai yang mengalir langsung ke laut di antara belahan pasir putih (Ulfarida, 2019). Mujiono (2016) melaporkan bahwa Pulau Jawa menempati posisi penting dalam sejarah famili Neritidae. Penelitian terdahulu terkait variasi pola cangkang dan profil habitat *Clithon oualaniense* telah dilakukan di Bangkalan, Madura (Choirunnisa dan Ambarwati, 2020). Studi variasi morfologi dari keong Neritidae dari Pantai Badur, Madura, belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakter morfologi yang dapat digunakan sebagai pembeda jenis dalam

*Kontributor Utama

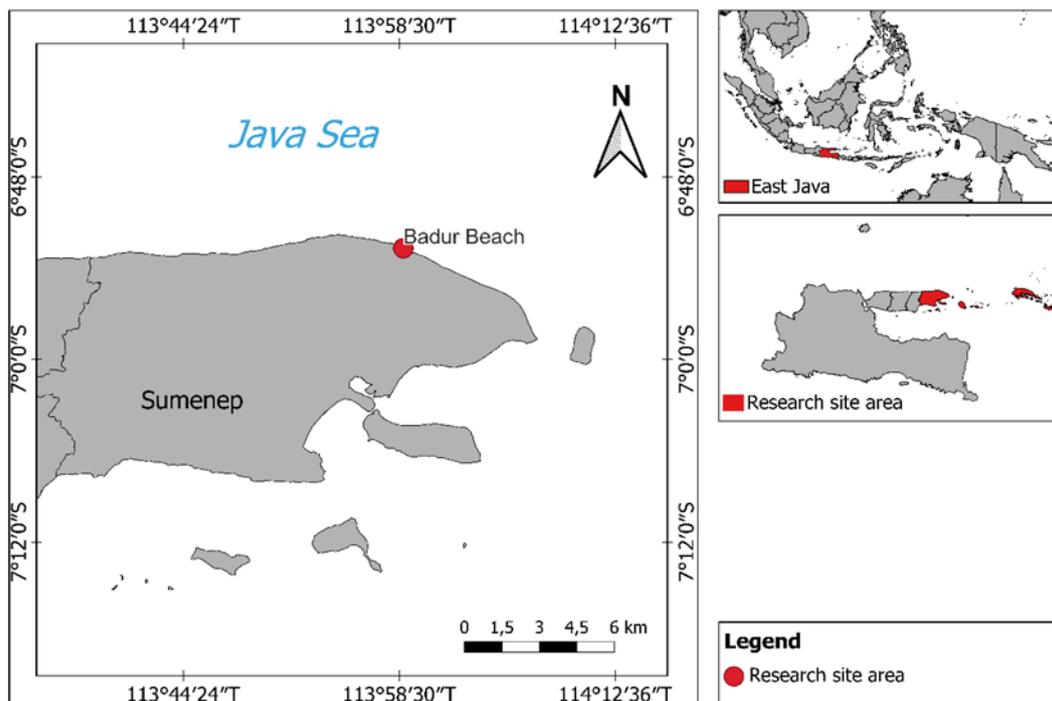
*Diterima: 16 Desember 2022 - Diperbaiki: 7 Maret 2023 - Disetujui: 7 Maret 2023

identifikasi keong Neritidae yang terdapat di Pantai Badur, Madura.

BAHAN DAN CARA KERJA

Pengambilan sampel keong Neritidae dilakukan di Pantai Badur, Sumenep, Madura ($6^{\circ}52'42''\text{LS}$, $113^{\circ}58'46''\text{BT}$) (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan dengan pengumpulan langsung semua jenis keong Neritidae yang ditemukan di lokasi menggunakan tangan (*hand picking*) atau pinset. Identifikasi jenis dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan,

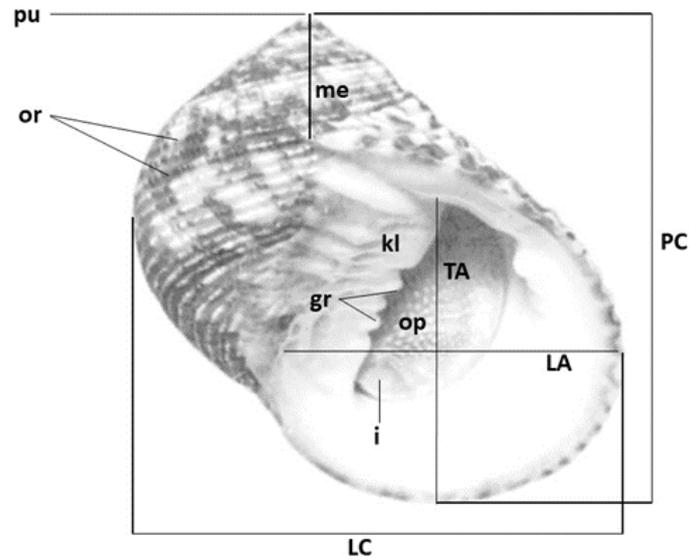
Universitas Negeri Surabaya, menggunakan buku identifikasi yang ditulis oleh Carpenter dan Niem (1998), Dharma (2005) dan Eichhorst (2016). Penentuan karakter morfologi cangkang yang diamati mengacu pada Mujiono (2016). Selanjutnya, pengukuran dimensi cangkang (morfometri) dilakukan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm. Karakter cangkang yang diukur meliputi Panjang Cangkang (PC), Lebar Cangkang (LC), Lebar Kolumela (LK), Lebar *Aperture* (LA), dan Tinggi *Aperture* (TA) (Choirunnisa dan Ambarwati, 2020).



Gambar 1. Lokasi penelitian di Pantai Badur, Madura. (*Research site on Badur Beach, Madura*).

Morfologi cangkang diamati terutama pada karakter dimensi cangkang, puncak cangkang, menara cangkang, permukaan dan ornamennya, kolumela, gerigi dan operkulum (Gambar 2). Data morfologi hasil pengamatan karakter kemudian diberi skor dalam bentuk skor biner. Cara penentuan skor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu indek biner: 'ada' (skor 1) dan 'tidak ada' (skor 0). Matriks data 9 spesimen dan 20

karakter diolah menggunakan *software Excel 2019* kemudian data morfologi tersebut digunakan untuk menentukan matriks kemiripan antar spesies menggunakan prosedur SIMQUAL (*Similarity for Qualitatif Data*) dengan *software NTSys 2.20i*. Data diolah dengan *software NTSys 2.20i* dan Ntedit 1.1b, sehingga diperoleh *output* berupa bagan fenogram. Matriks kemiripan tersebut digunakan untuk analisis pengelompokan.



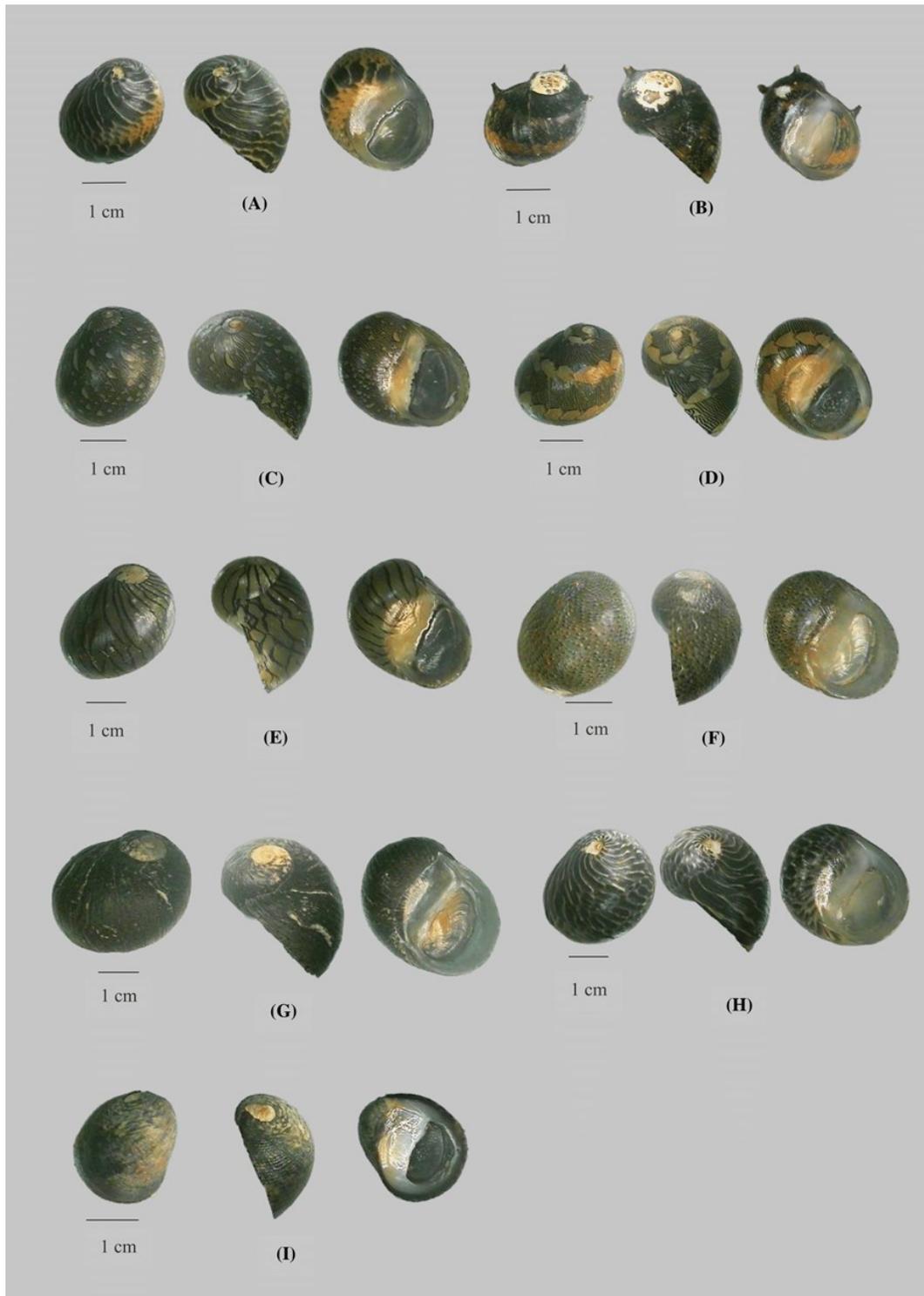
Gambar 2. Karakter yang diamati pada bagian cangkang Neritidae (PC: Panjang Cangkang, LC: Lebar Cangkang, TA: Tinggi Aperture, LA: Lebar Aperture, pu: puncak, me: menara, or: ornamen, kl: kolumela, gr: gerigi, op: operkulum, i: inti operkulum). (*The characters observed on Neritid shell (PC: Shell length, LC: Shell width, TA: Aperture length, LA: Aperture width, pu: apex, me: spire, or: ornament, kl: columella, gr: dentes, op: operculum, i: nucleus of operculum)*).

HASIL

Deskripsi spesies

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Pantai Badur, Madura, terdapat 2 genus yang terdiri atas 7 spesies keong Neritidae (Gambar 3). Genus *Clithon* dengan 6 spesies, yaitu *Clithon* sp. (Récluz, 1843),

C. diadema (Récluz, 1841), *C. oualaniense* (Lesson, 1831), *C. faba* (G.B. Sowerby I, 1836), *C. bicolor* (Récluz, 1843) dan *C. tritonense* (Le Guillou, 1841). Genus *Nerita* dengan 1 spesies, yaitu *Nerita patula* Récluz, 1841.



Gambar 3. Keong Neritidae dari Pantai Badur, Madura: (A) *Clithon* sp.; (B) *Clithon diadema*; (C–E) *Clithon oualaniense*; (F) *Clithon faba*; (G) *Clithon bicolor*; (H) *Clithon tritonense*; (I) *Nerita patula*. (Neritidae snails from Badur Beach, Madura: (A) *Clithon* sp.; (B) *Clithon diadema*; (C–E) *Clithon oualaniense*; (F) *Clithon faba*; (G) *Clithon bicolor*; (H) *Clithon tritonense*; (I) *Nerita patula*).

a. *Clithon* sp. (Récluz., 1843) (Gambar 3A)

Deskripsi cangkang -- Cangkang halus dan mengkilap, puncak menara rendah atau berbentuk kerucut, warna oranye dengan alur titik hitam dan subepidermis putih; pola retikulat berwarna hitam, permukaan kolumela cembung, memiliki gerigi pada kolumela, alur gerigi pada kolumela kecil, operkulum berwarna gelap, ukuran panjang cangkang 1,26 cm, lebar cangkang 0,99 cm, lebar kolumela 0,84 cm, lebar *aperture* 0,49 cm, tinggi *aperture* 0,75 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

b. *Clithon diadema* (Récluz., 1841) (Gambar 3B)

Deskripsi cangkang -- Cangkang kasar dan tidak mengkilap, puncak menara tersembunyi, warna hitam dengan pola dari tanda segitiga berwarna oranye, terdapat duri pada cangkang, permukaan kolumela cembung, tidak memiliki gerigi pada kolumela dan tidak memiliki alur gerigi pada kolumela, operkulum berwarna putih, ukuran panjang cangkang 1,02 cm, lebar cangkang 0,61 cm, lebar kolumela 0,74 cm, lebar *aperture* 0,78 cm, tinggi *aperture* 0,74 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

c. *Clithon oualaniensis* (Lesson., 1831) (Gambar 3C–E)

Deskripsi cangkang -- Cangkang halus dan mengkilap, puncak menara rendah atau berbentuk kerucut, warna abu-abu dengan pola yang sangat bervariasi dari tanda segitiga, garis zigzag, pita spiral, dan garis aksia, permukaan kolumela cembung, memiliki gerigi pada kolumela, alur gerigi pada kolumela kecil, operkulum berwarna abu-abu gelap, ukuran panjang cangkang berkisar antara 0,83–0,92 cm, lebar cangkang 0,62–0,79 cm, lebar kolumela 0,57–0,69 cm, lebar *aperture* 0,34–0,42 cm, tinggi *aperture* 0,54–82 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

d. *Clithon faba* (G.B. Sowerby I., 1836) (Gambar 3F)

Deskripsi cangkang -- Cangkang kasar dan tidak mengkilap, puncak menara tersembunyi, warna abu-abu dengan pola tanda segitiga berwarna

putih, permukaan kolumela cembung dan tidak memiliki alur gerigi pada kolumela, operkulum berwarna gelap, ukuran panjang cangkang 1,22 cm, lebar cangkang 0,92 cm, lebar kolumela 0,84 cm, lebar *aperture* 0,47 cm, tinggi *aperture* 0,83 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

e. *Clithon bicolor* (Récluz., 1843) (Gambar 3G)

Deskripsi cangkang -- Cangkang kasar dan tidak mengkilap, puncak menara rendah atau berbentuk kerucut, warna hitam dan tidak memiliki pola, permukaan kolumela cembung dan tidak memiliki alur gerigi pada kolumela, operkulum berwarna abu-abu gelap, ukuran panjang cangkang 1,44 cm, lebar cangkang 0,99 cm, lebar kolumela 1,03 cm, lebar *aperture* 0,58 cm, tinggi *aperture* 0,97 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

f. *Clithon tritonense* (Le Guillou., 1841) (Gambar 3H)

Deskripsi cangkang -- Cangkang kasar dan tidak mengkilap, puncak menara rendah atau berbentuk kerucut, warna hitam dengan pola pita spiral berwarna putih, permukaan kolumela cembung dan tidak memiliki alur gerigi pada kolumela, operkulum putih kekuningan, ukuran panjang cangkang 1,44 cm, lebar cangkang 0,83 cm, lebar kolumela 0,81 cm, lebar *aperture* 0,64 cm, tinggi *aperture* 0,51 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

g. *Nerita patula* (Récluz., 1841) (Gambar 3I)

Deskripsi cangkang -- Cangkang kasar dan tidak mengkilap, puncak menara tersembunyi, warna abu-abu dan tidak memiliki pola, permukaan kolumela cekung dan tidak memiliki alur gerigi pada kolumela, operkulum berwarna gelap, ukuran panjang cangkang 0,94 cm, lebar cangkang 0,81 cm, lebar kolumela 0,61 cm, lebar *aperture* 0,42 cm, tinggi *aperture* 0,79 cm.

Habitat -- Menempel pada batu karang dekat dengan aliran sungai. Parameter lingkungan yaitu suhu sekitar 29°C; pH air sekitar 7,04; salinitas sekitar 0,08 ‰.

Karakter dan ciri yang digunakan dalam penyusunan konstruksi fenetik

Analisis kekerabatan fenetik Neritidae menggunakan 20 karakter morfologi cangkang yang diamati pada 7 spesies yang berbeda. Data

yang diperoleh diberi skor dengan bilangan biner, yaitu 'ada' (skor 1) dan 'tidak ada' (skor 0) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakter dan ciri keong Neritidae yang diamati. (*Characters and traits observed on Neritidae snails*).

Morfologi (Morphology)	Karakter dan kode (Character and code)
Menara	Tersembunyi (0), Rendah (1)
Garis pertumbuhan	Halus (0), Kasar (1)
Ornamen cangkang	Tidak ada (0), Ada (1)
Permukaan	Gelap (0), Terang (1)
Mengkilap	Tidak (0), Ya (1)
Puncak	Agak menonjol (0), Menonjol (1)
Bentuk mulut cangkang	Bulan sabit agak miring (0), Bulan sabit sangat miring (1)
Warna inti operkulum	Gelap (0), Putih (1)
Warna cangkang	Hitam (0), Abu-abu (1)
Permukaan kolumela	Cekung (0), Cembung (1)
Alur gerigi pada kolumela	Tidak ada (0), Kecil (1)
Gerigi pada kolumela	Tidak ada (0), Ada (1)
Penebalan pada kolumela	Tidak menebal (0), Menebal (1)
Duri	Tidak ada (0), Ada (1)
Tinggi duri (cm)	Tidak ada (0), 0,1 (1)
PC (cm)	> 1 (0), < 1 (0)
LC (cm)	> 0,8 (0), < 0,8 (1)
LK (cm)	> 0,8 (0), < 0,8 (1)
LA (cm)	> 0,4 (0), < 0,4 (1)
TA (cm)	> 0,6 (0), < 0,6 (1)

Keterangan:
1 = Ada, 0 = Tidak Ada

Tabel koefisien kesamaan

Hasil analisis koefisien kesamaan yang diolah dengan *software* NTSys 2.20i dan Ntedit 1.1b tercantum pada Tabel 2. Data menunjukkan bahwa

nilai koefisien kesamaan yang tertinggi sebesar 0,95 diperoleh dari C dan E yang keduanya adalah spesies *Clithon oualaniense*.

Tabel 2. Koefisien kesamaan keseluruhan keong Neritidae (*Similarity coefficient of Neritidae snails*).

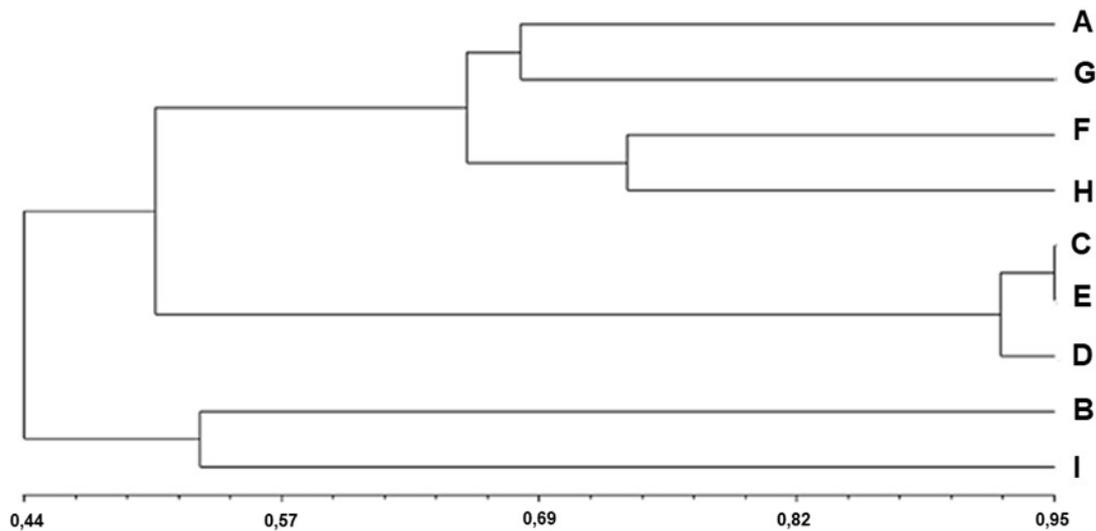
Rows\Cols	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1								
B	0.439850	1							
C	0.504386	0.439850	1						
D	0.504386	0.439850	0.921053	1					
E	0.504386	0.439850	0.947368	0.921053	1				
F	0.657895	0.439850	0.504386	0.504386	0.504386	1			
G	0.684211	0.439850	0.504386	0.504386	0.504386	0.657895	1		
H	0.657895	0.439850	0.504386	0.504386	0.504386	0.736842	0.657895	1	
I	0.439850	0.526316	0.439850	0.439850	0.439850	0.439850	0.439850	0.439850	1

Keterangan: (A) *Clithon* sp.; (B) *Clithon diadema*; (C) *Clithon oualaniense* (1); (D) *Clithon oualaniense* (2); (E) *Clithon oualaniense* (3); (F) *Clithon faba*; (G) *Clithon bicolor*; (H) *Clithon tritonense*; (I) *Nerita patula*. (Coefficient distance of Neritidae snails: (A) *Clithon* sp.; (B) *Clithon diadema*; (C) *Clithon oualaniense* (1); (D) *Clithon oualaniense* (2); (E) *Clithon oualaniense* (3); (F) *Clithon faba*; (G) *Clithon bicolor*; (H) *Clithon tritonense*; (I) *Nerita patula*).

Fenogram

Hasil analisis pengelompokan menunjukkan adanya tiga pengelompokan besar, yaitu Kelompok 1 yang terdiri dari C, E dan D (*Clithon*

oualaniense); Kelompok 2 yang beranggotakan A, F, G, dan H (*Clithon* sp., *C. faba*, *C. bicolor* dan *C. tritonense*), serta Kelompok 3, yakni B dan I (*C. diadema* dan *Nerita patula*) (Gambar 4).



Gambar 4. Fenogram kekerabatan keong Neritidae: (A) *Clithon* sp.; (B) *Clithon diadema*; (C) *Clithon oualaniense* (1); (D) *Clithon oualaniense* (2); (E) *Clithon oualaniense* (3); (F) *Clithon faba*; (G) *Clithon bicolor*; (H) *Clithon tritonense*; (I) *Nerita patula*. (Phenogram of Neritidae snails: (A) *Clithon* sp.; (B) *Clithon diadema*; (C) *Clithon oualaniense* (1); (D) *Clithon oualaniense* (2); (E) *Clithon oualaniense* (3); (F) *Clithon faba*; (G) *Clithon bicolor*; (H) *Clithon tritonense*; (I) *Nerita patula*).

PEMBAHASAN

Berdasarkan spesimen keong yang dikoleksi dari Pantai Badur, Madura, teridentifikasi 2 genus yang terdiri atas 7 spesies keong Neritidae, yaitu *Clithon* sp., *C. diadema*, *C. oualaniense*, *C. faba*, *C. bicolor*, *C. tritonense* dan *Nerita patula*. Berdasarkan pengamatan ada lebih dari 20 karakter, namun beberapa karakter memberikan ciri yang sama pada semua spesies. Menurut Mujiono (2016), ciri-ciri tersebut tidak dapat digunakan untuk identifikasi karena ciri yang dimaksud tidak dapat membedakan antar spesies.

Isnansih (2013) menyatakan bahwa dimensi atau ukuran cangkang dapat dianggap sebagai karakter yang lemah. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan cangkang. Menurut Lach *et al.* (2000) pertumbuhan cangkang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan di habitatnya. Selain itu, karakter lain yang dianggap sebagai karakter yang lemah adalah warna cangkang, terutama adanya satu spesies yang memiliki banyak variasi. Chee dan Mohd (2016) menyatakan bahwa famili Neritidae memiliki warna dan pola yang hampir sama, sehingga dalam identifikasi morfologi peneliti seringkali mengalami kesulitan karena tingginya variasi antar spesies.

Dari keseluruhan karakter yang telah diamati, beberapa dianggap sebagai karakter penentu/utama. Karakter yang dapat dianggap kuat dan bisa digunakan sebagai pembeda antar spesies keong Neritidae adalah duri pada cangkang. Hal ini karena terdapat perbedaan karakteristik yang mencolok ditunjukkan oleh duri berupa tonjolan di bagian belakang dekat *apex* (Kristiana, 2019). Dharma (2005) menyatakan bahwa struktur cangkang yang terdiri dari tonjolan atau duri pada cangkang tergantung faktor keturunan. Karakter duri hanya terdapat pada spesies *Clithon diadema*. Selanjutnya merupakan pada bagian puncak menara bagian ini menunjukkan perbedaan yang nyata dan terlihat pada tubuh anggota Neritidae yang kecil atau berada pada bagian bagian ujung (Sarong dan Mursawal, 2018). Heryanto *et al.* (2003) menyatakan bahwa puncak menara merupakan ciri-ciri cangkang yang dapat digunakan untuk identifikasi karena seringkali terlihat spesifik pada tiap-tiap spesies. Spesies *C. oualaniense*, *C. bicolor*, *C. tritonense* dan *Clithon* sp. memiliki menara yang rendah atau berbentuk kerucut, sedangkan pada spesies *Clithon diadema*, *Clithon faba* dan *N. patula* memiliki menara yang tersembunyi.

Berdasarkan hasil analisis kekerabatan, terlihat bahwa 7 spesies keong Neritidae yang mempunyai nilai koefisien kesamaan tertinggi adalah antara C dan E, yaitu *C. oualaniense* (1) dan *C. oualaniense* (3) sebesar 0,94 dan D, yaitu *C. oualaniense* (2)

sebesar 0,92. Sementara itu, F dan H, yaitu *C. faba* dan *C. tritonense* sebesar 0,74; A dan G, yaitu *Clithon* sp. dan *C. bicolor* sebesar 0,68; dan yang terkecil adalah B dan I, yaitu *C. diadema* dan *N. patula* sebesar 0,53. Koefisien kesamaan tertinggi terdapat pada C, D dan E karena ketiganya merupakan spesies yang sama. Namun, pada nilai jarak kesamaan terdapat spesies yang mengelompok dengan spesies lain yang memiliki genus berbeda. Hal ini terlihat pada spesies *C. diadema* yang mengelompok dengan *N. patula*. Hal ini terjadi berkaitan dengan penggunaan karakter untuk identifikasi. Dasar klasifikasi dan pemilihan ciri karakter yang berbeda dapat mempengaruhi hasil pengelompokan tersebut. Pada pemilihan klasifikasi atau karakter taksonomi yang berbeda dapat menimbulkan klasifikasi berbeda dari spesies yang sama. Oleh karena itu, spesies yang menjadi anggota suatu kelompok tergantung pada pilihan karakter yang digunakan untuk pengelompokannya. Warna cangkang seringkali memudar, hal ini berakibat pada kesalahan interpretasi dan identifikasi (Karyanto, 2004), namun hasil studi fenetik berdasarkan karakter morfologi tetap bisa dijadikan acuan untuk mendukung studi lebih lanjut.

Analisis fenetik menggunakan metode NTSys dalam analisis kekerabatan menunjukkan bahwa sembilan spesies keong Neritidae dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu pada tingkat kesamaan 0,92 (Kelompok 1), 0,65 (Kelompok 2) dan 0,53 (Kelompok 3). Kelompok 1 terdiri atas satu spesies, yaitu *C. oualaniense* dengan pengelompokan spesimen yang memiliki kesamaan karakter paling banyak (17 dari 20 karakter). Spesies dalam kelompok 1 mempunyai kesamaan ciri dalam hal menara cangkang, ornamen cangkang, permukaan cangkang, puncak, bentuk mulut cangkang, warna inti operkulum, warna cangkang, permukaan kolumela, alur gerigi pada kolumela, gerigi pada kolumela, duri, dan beberapa ukuran dimensi cangkang (PC, LC, LK dan tinggi duri). Kelompok 1 memiliki hubungan kekerabatan fenetik yang paling dekat atau persentase kesamaan antar individu yang paling besar karena individu tersebut merupakan spesies yang sama sehingga memiliki tingkat kesamaan morfologi yang semakin tinggi. Kelompok 2 terdiri atas 4 spesies, yaitu *C. faba*, *Clithon* sp., *C. bicolor* dan *C. tritonense* dengan pengelompokan spesimen yang memiliki kesamaan karakter (9 dari 20 karakter). Spesies dalam kelompok 2 mempunyai kesamaan ciri dalam hal permukaan cangkang, bentuk mulut cangkang, permukaan kolumela, duri dan beberapa ukuran dimensi cangkang (PC, LC, LK, LA dan tinggi duri). Kelompok 3 terdiri atas 2 spesies, yaitu *C. diadema* dan *N. patula* dengan pengelompokan spesimen yang memiliki kesamaan karakter

(9 dari 20 karakter). Spesies dalam kelompok 3 mempunyai kesamaan ciri dalam hal menara, garis pertumbuhan, permukaan cangkang, puncak, bentuk mulut cangkang, alur gerigi pada kolumela, gerigi pada kolumela dan beberapa ukuran dimensi cangkang (TA). Semakin identik karakternya maka semakin dekat kekerabatan yang dimiliki, dan sebaliknya semakin berbeda karakternya maka semakin jauh kekerabatan yang dimiliki (Kundariati, 2021).

Pemisah kelompok 1 dan 2 dengan kelompok 3 tersebut berdasarkan perbedaan karakter duri yang terdapat pada cangkang *C. diadema* dan permukaan kolumela yang terdapat pada *N. patula*. Pada kelompok 1 dan 2 sebagian besar anggotanya tidak memiliki duri pada cangkang dan sebagian besar pada permukaan kolumelanya berbentuk cembung, sedangkan pada kelompok 3 pada spesies *C. diadema* memiliki duri pada cangkang dan pada spesies *N. patula* memiliki permukaan kolumela yang berbentuk cekung.

Berdasarkan fenogram yang telah terbentuk, secara umum terlihat bahwa variasi pada spesies yang diamati adakalanya tidak selalu menunjukkan pengelompokan berdasarkan genus yang sesuai. Hal ini juga terlihat pada spesies *C. diadema* dan *N. patula* yang berada dalam satu kelompok (Kelompok 3). Dalam analisis kekerabatan, pengelompokan atau pemisahan taksa sangat ditentukan oleh pemilihan karakter. Karakter yang sama akan mengelompokkan taksa menjadi satu serta memisahkan dan menjauhkan karakter yang berbeda (Ubaidillah dan Sutrisno, 2009).

KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan di Pantai Badur, Madura, berhasil mengidentifikasi 7 spesies keong Neritidae dari 2 genus yaitu *Clithon* sp., *C. diadema*, *C. oualaniense*, *C. faba*, *C. bicolor*, *C. trotonense* dan *Nerita patula*. Berdasarkan hasil analisis fenetik menggunakan 20 karakter morfologi cangkang, terbentuk tiga kelompok besar yaitu pada tingkat kesamaan 0,92 (Kelompok 1), 0,65 (Kelompok 2), dan 0,53 (Kelompok 3). Koefisien kesamaan tertinggi terdapat pada C, D, dan E sebesar 0,92, dimana ketiganya merupakan spesies yang sama, yaitu *Clithon oualaniense*. Namun pada nilai jarak kesamaan yang lain, terdapat spesies yang mengelompok dengan spesies lain dari genus yang berbeda (*Clithon diadema* dengan *Nerita patula*). Hal ini terjadi karena dasar klasifikasi dan pemilihan karakter yang berbeda-beda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim sampling yang telah membantu selama proses pengambilan sampel, serta semua pihak yang terlibat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Altomari, L.N., Alves, B.H.B., Santos, W.J.P., Barros, M.R.F., Herrmann, M., Bezerra, A.M and Chaga, R.A., 2021. Shell morphometric ratios as a tool for taxonomic determination in gastropods: A case study in Nerita (Gastropoda, Neritidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, pp. 1–7.
- BPS Pulau Madura., 2015. Jawa Timur dalam angka Jawa Timur In Figures 2015. Jawa Timur, Indonesia.
- Carpenter, K.E and Niem, V.H., 1998. *The living marine resources of the western Central Pacific: 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods*.
- Chee, S.Y and Mohd Nor, S.A., 2016. DNA barcoding reveals neritid diversity (Mollusca: Gastropoda) diversity in Malaysian waters. *Mitochondrial DNA Part A*, 27(3), pp. 2282–2284.
- Choirunnisa, Z.A dan Ambarwati, R., 2020. Variasi pola cangkang dan profil habitat *Clithon oualaniense* (Lesson, 1831) (GASTROPODA: NERITIDAE) di Bangkalan, Madura. *Zoo Indonesia*, 27(1), pp. 38–41.
- Dharma, B., 2005. *Recent and fossil Indonesian shells*. ConchBooks. Hackenheim. pp. 423.
- Eichhorst, T.E., 2016. *Neritidae of The World Volume I*. ConchBooks. Hackenheim. pp. 694.
- Heryanto, Marwoto, R.M., Munandar, A dan Susilowati, P., 2003. Keong dari Taman Nasional Gunung Halimun. Cibinong: JICA Biodiversity Conservation Project.
- Ishak, I., Ahmad, Z dan Haerullah, A., 2018. Morfometri cangkang pada genus *Strombus* dan *Cerithidae* di Pantai Kota Ternate Selatan. *Techno J. Penelit.* 7(2), pp. 206–213.
- Isnaningsih, N.R., 2013. Kajian fenetik *Pomacea* spp. (Moluska: Gastropoda: Ampullariidae) Indonesia berdasarkan morfologi cangkang. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(1), pp. 13–20.
- Karyanto, P., Maridi, M dan Indrowati, M., 2004. Variasi cangkang gastropoda ekosistem mangrove cilacap sebagai alternatif sumber pembelajaran Moluska; Gastropoda. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), pp. 1–6.
- Kristiana, M.E., 2019. Keanekaragaman gastropoda sebagai bioindikator pencemaran air di Ekowisata Hutan Mangrove Jembatan Api-api Kulon Progo. *Skripsi. Tidak Diterbitkan*.

- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Kundariati, M., Gani, A.R.F dan Pratiwi, J.S., 2021. Analisis hubungan kekerabatan *Drosophila* sp (Lalat Buah) dari Tuban, Kediri dan Tulungagung berdasarkan indeks similaritas dan dendogram. *JBIO: jurnal biosains (the journal of biosciences)*, 7(1), pp. 10–17.
- Lach, L., Britton, D.K., Rundell, R.J and Cowie, R.H., 2000. Food preference and reproductive plasticity in an invasive freshwater snail. *Biological invasions*, 2(4), pp. 279–288.
- Marković, V., Tomović, J., Ilić, M., Kračun-Kolarević, M., Novaković, B., Paunović, M and Nikolić, V., 2014. Distribution of the species of *Theodoxus* Montfort, 1810 (Gastropoda: Neritidae) in Serbia: an overview. *Acta Zoologica Bulgarica*, 66(4), pp. 477–484.
- Mujiono, N., 2011. Studi variasi motif dan morfometri cangkang pada *Clithon oualaniensis* (Gastropoda: Neritidae) di Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 37(1): pp. 91–103.
- Mujiono, N., 2016. Keong marga *clithon* (Gastropoda: Neritidae) di Jawa: Status, distribusi, dan kekerabatannya. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 2(2), pp. 149–154.
- Mustapha, N., Baharuddin, N., Tan, S.K and Marshall, D.J., 2021. The neritid snails of Brunei Darussalam: their geographical, ecological and conservation significance. *Ecologica Montenegrina* 42, pp. 45–61
- Sarong, M.A dan Mursawal, A., 2018. Analisis morfologi cangkang Neritidae di ekosistem mangrove Sungai Reuleung Leupung Kabupaten Aceh Besar. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 4(1).
- Suryana, E., Elvyra, R dan Yusfiati, Y., 2014. Karakteristik morfometrik dan meristik ikan lais (*Kryptopterus limpok*, Bleeker 1852) di Sungai Tapung dan Sungai Kampar Kiri Provinsi Riau Doctoral dissertation. Riau University
- Tan, S.K and Clements, R., 2008. Taxonomy and distribution of the Neritidae (Mollusca: Gastropoda) in Singapore. *Zoological studies*, 47(4), pp. 481–494.
- Ubaidillah, U dan Sutrisno, H., 2009. *Pengantar Biosistematik : Teori dan Praktik*. Jakarta. LIPI PRESS. pp. 198.
- Ulfarida, U., 2019. *Upaya Mempertahankan Eksistensi Wisata Pantai lombang Sebagai Destinasi Wisata Cemata Udang di Kabupaten Sumenep*. (Doctoral dissertation, Universitas Wiraraja).