

## Keanekaragaman Jenis Bivalvia Di Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya

### *(Diversity of Bivalvia in Estuarine of Suramadu Bridge of Surabaya)*

Viola Atlanta<sup>1\*</sup>, Reni Ambarwati<sup>1</sup>, Nova Mujiono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya. Jl. Ketintang Surabaya 60231, Jawa Timur, Indonesia.

<sup>2</sup>Museum Zoologi Bogor, Puslit Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jl. Raya Jakarta-Bogor km. 46 Cibinong 16911, Jawa Barat, Indonesia.

\*Corresponding authors: viola.18069@mhsunesa.ac.id

---

#### ABSTRACT

The coast of the Suramadu Bridge is one of the important areas that has function as a route for transportation, recreation, as well as a protected area. However, the data of aquatic biota is rarely studied. One of them is bivalves. This research was conducted in February 2021 with the aim to analyze the diversity of bivalves in the Suramadu Coast. Observations and sampling were carried out in 3 transects 5 x 5 m based on different habitats. Five species of bivalves (*Mimachlamys sanguinea*, *Anadara rhomboidalis*, *Tegillarca granosa*, *Barbatia trapezina*, and *Atrina pectinata*) from three families (*Pectinidae*, *Arcidae*, and *Pinnidae*) were identified. The results of the community index show the individual distribution pattern and community stability in the medium category, there is a dominant species (*Anadara rhomboidalis*) but without significant differences in the number of individuals. This shows that the bivalves community is in a state of stress. *A. rhomboidalis* has the greatest role in the stability of the community, which can be seen from the value of the Important Value Index and the total volume of the shell. Recently, there are only two species that can be used sustainably, namely *T. granosa* and *A. rhomboidalis*.

**Keywords:** bivalves, Suramadu bridge, community, mangrove, coast

#### ABSTRAK

Pesisir Jembatan Suramadu adalah salah satu kawasan penting yang berfungsi sebagai jalur transportasi, rekreasi, sekaligus sebagai kawasan lindungan. Namun demikian data biota perairan disini belum banyak dipelajari. Salah satunya ialah bivalvia. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2021 dengan tujuan untuk menganalisis keanekaragaman bivalvia di Pesisir Suramadu. Observasi dan pengambilan sampel dilakukan dalam transek 5 x 5 m sebanyak 3 buah berdasarkan perbedaan habitatnya. Sebanyak lima jenis bivalvia (*Mimachlamys sanguinea*, *Anadara rhomboidalis*, *Tegillarca granosa*, *Barbatia trapezina*, dan *Atrina pectinata*) dari tiga famili (*Pectinidae*, *Arcidae*, dan *Pinnidae*) berhasil diidentifikasi. Hasil indeks komunitas menunjukkan pola penyebaran individu maupun kestabilan komunitas dalam kategori sedang, terdapat jenis yang dominan (*Anadara rhomboidalis*) namun dengan perbedaan jumlah individu yang tidak mencolok. Hal ini menunjukkan jika komunitas bivalvia dalam keadaan tertekan. *A. rhomboidalis* memiliki peran yang paling besar terhadap kestabilan komunitas yang terlihat dari besarnya nilai Indeks Nilai Penting dan total volume cangkangnya. Untuk saat ini hanya ada dua jenis yang bisa dimanfaatkan secara berkelanjutan yaitu *T. granosa* dan *A. rhomboidalis*.

**Kata kunci :** bivalvia, jembatan Suramadu, komunitas, mangrove, pesisir

---

#### PENDAHULUAN

Kota Surabaya terletak tidak jauh dari garis pantai utara Pulau Jawa. Kota ini terhubung dengan Pulau Madura melalui jembatan Suramadu. Sebagai ibukota provinsi Jawa Timur, Surabaya memiliki penduduk yang lebih padat dibandingkan kota-kota tetangganya. Hal ini semakin dirasakan dengan adanya sarana jembatan Suramadu yang memungkinkan penduduk Pulau Madura beraktivitas di Surabaya. Aktivitas manusia turut mempengaruhi kondisi alam di sekitarnya, hal ini dapat terlihat dari perairan pesisir yang mengelilingi Surabaya. Saat ini kondisi

perairan di kawasan pesisir Jembatan Suramadu telah mengalami tekanan ekologis oleh aktivitas manusia. Rekreasi pantai, penangkapan hasil laut, dan lalu lintas kapal nelayan merupakan kegiatan yang umum teramati disana.

Salah satu ekosistem yang ada di wilayah pesisir ialah hutan mangrove. Mangrove di area Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya) telah ditetapkan sebagai kawasan lindung, namun demikian alih fungsi lahan masih tetap terjadi, sehingga luas dan kerapatan mangrove terus berkurang (Syamsu *et al.*, 2018). Pohon mangrove masih ditebang untuk kayu lapis, kayu bangunan, dan kayu bakar. Area bekas penebangan sering dikonversi menjadi pemukiman, pertambangan, atau pertambakan (Pramudji, 2000). Wijaya *et al.*, (2017) mengidentifikasi perubahan luas ekosistem mangrove di Pamurbaya menggunakan pengindraan jauh dari tahun 2013 hingga 2015. Hasilnya menunjukkan terjadi pengurangan luasan sebesar 51,49 Ha. Perubahan luas kawasan mangrove dikhawatirkan dapat mengancam kestabilan hidup fauna yang hidup di dalamnya, termasuk komunitas bivalvia mangrove (Arbi, 2008). Keadaan ini diperparah dengan kondisi muara sungai yang penuh dengan buangan sampah meskipun sudah terdapat tempat pembuangan akhir, serta peluang perluasan lahan untuk area pergudangan di sekitar jalan akses menuju jembatan Suramadu. Hal ini dikhawatirkan akan berdampak pada biota perairan seperti Bivalvia (Moluska).

Bivalvia adalah salah satu kelas dari Filum Moluska. Kelas ini termasuk kerang, tiram, remis, dan sebangsanya dengan nama *clam*, yang secara lokal lebih dikenal dengan kerang-kerangan. Bivalvia banyak dijumpai di dasar perairan laut dangkal, air payau dan air tawar yang berlumpur atau berpasir, beberapa hidup pada substrat yang lebih keras seperti lempung, kayu atau batu (Akhrianti, 2014). Bivalvia mempunyai cangkang setangkep berbentuk simetris bilateral. Bentuk cangkangnya digunakan untuk identifikasi (Romimohtarto dan Juwana, 2009).

Kelimpahan bivalvia dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsaan dan kompetisi. Selain itu, tekanan dan perubahan lingkungan juga dapat mempengaruhi jumlah jenis dan perbedaan struktur komunitasnya (Susiana, 2011; Budi *et al.*, 2013). Bivalvia sering dijadikan sebagai indikator lingkungan karena pergerakannya terbatas, memiliki siklus hidup yang panjang, memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan perairan, ukuran tubuh relatif besar dan mudah diidentifikasi, kelimpahannya dapat dihitung, serta menempati posisi yang penting dalam rantai makanan (Rosenberg dan Resh, 1993).

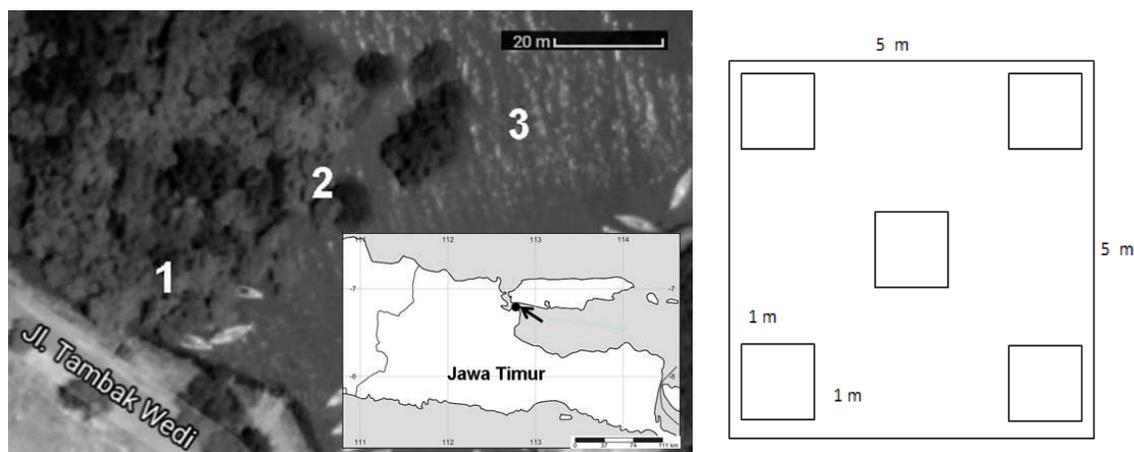
Perairan pantai utara Jawa Timur memiliki peran strategis dalam transportasi karena menghubungkan dengan Pulau Madura, Kepulauan Kangean, dan Pulau Bali. Wilayah ini telah banyak diteliti dari aspek biotanya. Tercatat sebanyak 26 jenis mangrove tumbuh di perairan Surabaya, sebanyak 24 jenis diantaranya dijumpai disekitar Kecamatan Bulak (BLH Pemkot Surabaya, 2014). Selain mangrove, bivalvia juga telah diteliti. Arbi (2008a) mencatat 12 jenis dari Banyuglugur, Situbondo. Dia juga mencatat enam jenis dari mangrove Tambak Wedi, Surabaya (Arbi, 2008b). Putri *et al.*, (2012) melaporkan enam jenis bivalvia dari Pantai Kenjeran, Kecamatan Bulak, Surabaya. Arbi (2016) melaporkan 13 jenis dari Teluk Lamong, Surabaya. Asadi *et al.*, (2018) mencatat 10 jenis dari Gili Ketapang. Liyana *et al.*, (2019) mencatat lima jenis dari Segoro Tambak, Sidoarjo. Rakmawati dan Ambarwati (2020) melaporkan 15 jenis dari perairan sekitar Selat Madura.

Bulak merupakan salah satu kecamatan di Kota Surabaya. Kecamatan ini memiliki nilai penting karena termasuk dalam Unit Pengembangan III Tambak Wedi. Fungsi kegiatan utama unit ini meliputi pemukiman, perdagangan dan jasa, rekreasi, serta perlindungan terhadap alam di kawasan kaki Jembatan Suramadu. Bulak juga masuk dalam Unit Pengembangan Wilayah Laut III. Fungsi kegiatan utamanya meliputi wisata bahari, pengembangan pariwisata alam dan buatan, area penangkapan dan budidaya perikanan, serta alur pelayaran kapal nelayan (BLH Pemkot Surabaya, 2014). Sayangnya belum banyak data keragaman jenis bialvia dari kawasan kaki Jembatan Suramadu, Kecamatan Bulak. Kami melakukan penelitian disini dengan tujuan untuk menganalisis komunitas bivalvia di Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya. Selanjutnya data hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman pemanfaatan secara berkelanjutan bagi masyarakat serta acuan penentuan kebijakan dalam rangka pengelolaan kawasan.

## MATERI DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kelurahan Tambakwedi, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Titik koordinat untuk lokasi berada pada LS -7.2071681 dan BT 112.7751443 (Gambar 1, kiri). Pantai tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan pantai wisata yang memiliki karakteristik dengan banyak mangrove di sepanjang pesisir pantai. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu penentuan stasiun pengamatan dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi di lokasi penelitian. Sampel yang akan diambil dari stasiun yang telah ditentukan berdasarkan aktivitas dan karakteristik yang ada, sehingga diharapkan dapat mewakili dalam menentukan jenis dan kelimpahan bivalvia. Lokasi pengambilan sampel dibagi atas tiga stasiun, dengan karakteristik Stasiun 1 merupakan kawasan mangrove lebat, Stasiun 2 merupakan kawasan mangrove tipis dan Stasiun 3 merupakan kawasan pantai yang berdekatan dengan tambatan perahu.



Gambar 1. Lokasi Stasiun Penelitian di Pesisir Suramadu (Sumber: Google Maps, 2021) dan Transek Sub Petak

### Prosedur Penelitian

#### a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel bivalvia dilakukan ketika air laut surut dengan metode transek kuadran. Metode ini dilakukan dengan mendirikan plot  $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ , dimana pada plot tersebut terdapat sub plot ukuran  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$  dengan lima titik yang ditempatkan secara acak. Contoh transek bivalvia yang digunakan diperlihatkan pada Gambar 1 (kanan). Bivalvia yang berada di permukaan ataupun yang berada di dalam substrat sampai kedalaman 15 cm diambil menggunakan cetok. Penggalan dilakukan sampai kedalaman 15 cm agar bivalvia yang menggali liang pada pasir dan lumpur yang merupakan substrat hidupnya juga terkumpulkan (Riniatsih dan Kushartono, 2009). Semua bivalvia yang ditemukan dimasukkan ke dalam ember untuk kemudian disortir dan diidentifikasi jenisnya. Semua sampel bivalvia yang berhasil dikoleksi, selanjutnya dimasukkan ke dalam botol dan diberi alkohol 70% sebagai larutan pengawetnya.

#### b. Penentuan Jenis Substrat

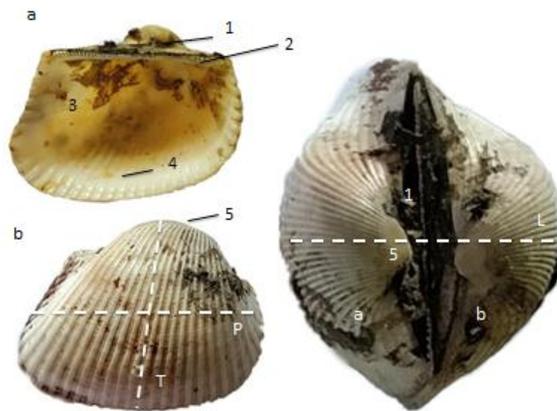
Pengamatan secara langsung dilakukan untuk mengetahui jenis substrat pada setiap stasiun penelitian, apakah substrat berpasir, berlumpur, atau berbatu (Lopo., 2013). Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil substrat pada salah satu plot yang dianggap mewakili dari setiap stasiun menggunakan pipa paralon ukuran diameter 4 inci dengan melakukan cara yang sama pada saat pengambilan sampel bivalvia di dalam substrat. Jenis substrat yang akan diamati adalah substrat permukaan, jadi pengambilan substrat cukup dengan kedalaman 5 cm dari permukaan. Selanjutnya sampel substrat yang didapat diraba menggunakan tangan dan estimasi secara visual jenis dari substrat tersebut (Arfah & Patty, 2014).

c. *Identifikasi Bivalvia*

Sebelum diidentifikasi, cangkang bivalvia dibersihkan terlebih dahulu dengan air mengalir dan digosok menggunakan sikat halus untuk meluruhkan kotoran yang menempel pada cangkang bivalvia tersebut. Identifikasi jenis dapat dilakukan dengan mengamati karakter eksterior dan interior cangkang (Ambarwati dan Trijoko, 2011), ataupun juga berdasarkan bentuk, ukuran panjang dan lebar, dan pahatan cangkang (Marwoto dkk, 2011). Identifikasi jenis sampel dilakukan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya dengan mengacu pada Poutiers (1998).

d. *Pengukuran Morfometri Bivalvia*

Parameter morfometrik yang diamati meliputi panjang cangkang, lebar cangkang, dan tinggi cangkang mengikuti metode yang dilakukan oleh Ambarwati dan Trijoko (2011) (Gambar 2). Selain mengamati karakter panjang, tinggi, dan lebar cangkannya, kami juga melakukan perbandingan terhadap ketiga karakter tersebut mengikuti metode yang dilakukan oleh Calil-Milly *et al.*, (2014). Indeks kerampingan (T/P) ialah karakter cangkang yang ramping dari sudut pandang lateral. Semakin kecil rasionya, semakin ramping cangkang dari pandangan lateral. Indeks kepadatan (L/P) ialah kepadatan cangkang dari sudut pandang ventral. Semakin besar rasionya, semakin berbentuk kubah (melengkung) katup dari pandangan ventral. Indeks kecembungan (L/T) ialah karakter cangkang yang melengkung dari sudut pandang depan. Semakin besar rasionya, semakin cembung cangkang dari pandangan frontal.



**Gambar 2.** Morfologi cangkang Bivalvia: a. cangkang kiri, b. cangkang kanan; P = Panjang Cangkang, L = Lebar Cangkang, T = Tebal Cangkang; 1) ligament, 2) hinge, 3) Jejak Otot Aduktor, 4) Garis Paliat, 5) Umbo.

e. *Perhitungan Indeks Nilai Penting (INP)*

Indeks nilai penting (INP) digunakan untuk menghitung dan menduga dari peranan satu jenis di dalam suatu komunitas secara keseluruhan. Indeks nilai penting (INP) berkisar antara 0%-200%. INP memberikan gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis terhadap suatu daerah. Semakin tinggi nilai INP suatu jenis relatif terhadap jenis lainnya, maka semakin tinggi peranan jenis tersebut pada komunitasnya. Perhitungan mengikuti metode yang digunakan oleh Isnaningsih dan Patria (2018).

$$K_i = N_i / A$$

$$KR_i = (K_i / KN) \times 100\%$$

$$FR_i = (F_i / FN) \times 100\%$$

$$INP_i = KR_i + FR_i$$

Keterangan:  $K_i$  : kepadatan individu jenis  $i$  (individu/ $m^2$ ),  $N_i$  : jumlah individu jenis  $i$ ,  $A$  : luas total pengambilan sampel,  $KR_i$  : kepadatan relatif jenis  $i$  (%),  $KN$  : kepadatan total seluruh jenis,  $FR_i$  : frekuensi relatif jenis  $i$  (%),  $F_i$  : frekuensi jenis  $i$ ,  $FN$  : frekuensi total seluruh jenis. Menurut Fahrul (2007) kategorisasi nilai INP adalah sebagai berikut :

- a. < 21, 96 : dikategorikan rendah,
- b. 21, 96 - 42, 66 : dikategorikan sedang,
- c. > 42, 66 : dikategorikan tinggi.

f. *Perhitungan Indeks Keanekaragaman Jenis, Indeks Dominansi, dan Indeks Kemerataan*

Perhitungan mengikuti metode yang digunakan oleh Muqsit *et al.*, (2016) dan Pertiwi *et al.*, (2020).

#### **Indeks Keanekaragaman Hayati (H') : - $\sum pi \ln pi$**

Keterangan : pi :  $\sum ni/N$  (jumlah individu suatu jenis/jumlah total seluruh jenis), ni : Jumlah individu spesies ke-i.

Penilaian indeks keanekaragaman jenis dibagi menjadi 3 kategori :

- a.  $H' \leq 1$  : keanekaragaman rendah, penyebaran rendah, kestabilan komunitas rendah,
- b.  $1 < H' < 3$  : keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, kestabilan komunitas sedang,
- c.  $H' \geq 3$  : keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi, kestabilan komunitas tinggi.

#### **Indeks Dominansi (C) : $\sum (pi)^2$**

Keterangan : pi :  $\sum ni/N$  (jumlah individu suatu jenis/jumlah total seluruh jenis)

Penilaian indeks keanekaragaman jenis dibagi menjadi 3 kategori :

- a.  $0 < C < 0,5$  : dominansi rendah
- b.  $0,5 < C \leq 0,75$  : dominansi sedang
- c.  $0,75 < C \leq 1,0$  : dominansi tinggi

#### **Indeks Kemerataan (E) : $H' / \ln S$**

Keterangan : H' : indeks keanekaragaman jenis, S : jumlah jenis.

Penilaian indeks keanekaragaman jenis dibagi menjadi 3 kategori :

- a.  $0 < E \leq 0,4$  : pemerataan rendah, komunitas tertekan,
- b)  $0,4 < E \leq 0,6$  : pemerataan sedang, komunitas labil,
- c)  $0,6 < E \leq 1,0$  : pemerataan tinggi, komunitas stabil.

#### **Analisis Statistik**

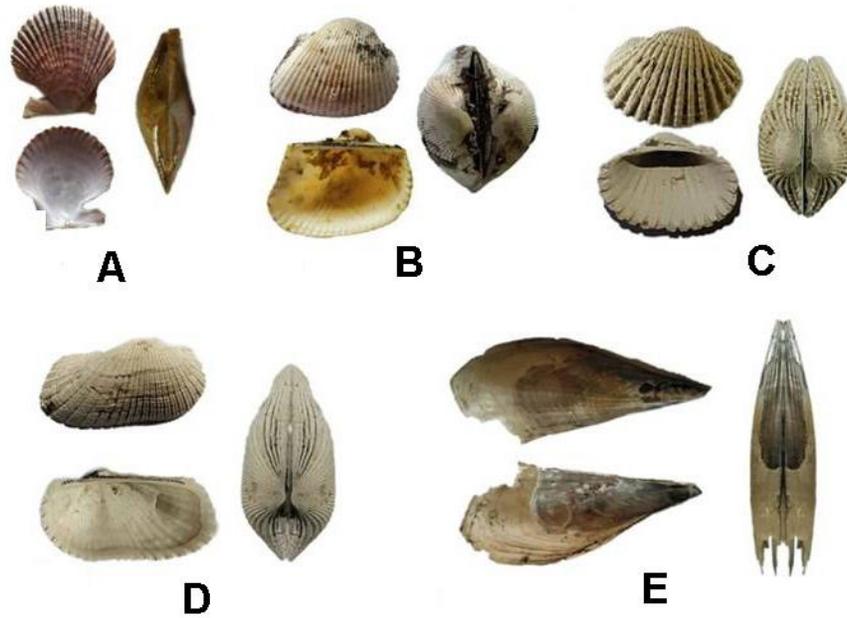
Perhitungan indeks keanekaragaman jenis, dominansi, dan pemerataan menggunakan software PAST 2.17c (Hammer *et al.*, 2001).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan 166 koleksi sampel dari lokasi penelitian, teridentifikasi sebanyak lima jenis Bivalvia yaitu *Mimachlamys sanguinea* (Linnaeus, 1758), *Anadara rhomboidalis* (Schumacher, 1817), *Tegillarca granosa* (Linnaeus, 1758), *Barbatia trapezina* (Lamarck, 1819), dan *Atrina pectinata* (Linnaeus, 1767) (Gambar 3, Tabel 1). Dibandingkan dengan penelitian serupa di sekitar Kecamatan Bulak, jenis yang kami dapatkan ternyata jumlahnya paling sedikit. Arbi (2008b) melakukan koleksi dari enam stasiun dan mencatat enam jenis dari mangrove Tambak Wedi, Surabaya. Satu jenis yang juga kami jumpai yaitu *T. granosa*. Putri *et al.*, (2012) melakukan koleksi dari empat stasiun dan melaporkan enam jenis bivalvia dari Pantai Kenjeran, Surabaya. Satu jenis yang juga kami jumpai yaitu *T. granosa*. Berdasarkan perbandingan diatas, maka dapat diduga jumlah stasiun pengambilan sampel turut mempengaruhi keanekaragaman jenis yang diperoleh. *T. granosa* merupakan jenis paling sering dijumpai pada beberapa penelitian bivalvia di sekitar Provinsi Jawa Timur (Arbi, 2008b; Ambarwati dan Trijoko, 2011; Putri *et al.*, 2012, Ambarwati *et al.*, 2016; Arbi, 2016; Liyana *et al.*, 2019; Rakmawati dan Ambarwati 2020). Dua jenis lainnya yang juga pernah dijumpai di sekitar Provinsi Jawa Timur ialah *A. pectinata* (Ambarwati *et al.*, 2016) dan *A. rhomboidalis* (Dharma 2012).

Sebanyak 166 koleksi sampel dari lokasi penelitian terdiri dari lima jenis dan tiga famili Bivalvia (Tabel 1). *A. rhomboidalis* (Arcidae) merupakan jenis yang paling banyak dijumpai yaitu 74 individu (44%). Sementara itu jumlah spesimen terbanyak dikoleksi dari Stasiun 2 yaitu 91 individu (55%). Berlawanan dengan hal diatas, *B. trapezina* (Arcidae) merupakan jenis yang paling sedikit dijumpai yaitu 5 individu (3%). Stasiun 3 memiliki jumlah spesimen paling sedikit yaitu 29 individu (17,5%). Arbi (2008b) hanya mendapati satu jenis (*T. granosa*) dengan dua individu

dari mangrove Tambak Wedi, Surabaya. Putri *et al.*, (2012) mendapati *Anadara secticostata* (tertulis sinonimnya yaitu *A. floridana*) dengan jumlah terbanyak yaitu 75 individu. Mereka mencatat dua jenis Arcidae dari Pantai Kenjeran, Surabaya. Tiga jenis Arcidae teridentifikasi dari lokasi kami. Arcidae banyak ditemukan pada habitat dengan substrat yang lunak seperti lumpur atau lempung (Poutiers, 1998). Hal ini diperkuat oleh Ambarwati dan Trijoko (2011) yang mendapati empat jenis Arcidae dari perairan pantai Sidoarjo yang bersubstrat lempung halus.



**Gambar 3.** Jenis bivalvia yang ditemukan dalam penelitian ini: a) *Mimachlamys sanguinea* (Linnaeus, 1758), b) *Anadara rhomboidalis* (Schumacher, 1817), c) *Tegillarca granosa* (Linnaeus, 1758), d) *Barbatia trapezina* (Lamarck, 1819), dan e) *Atrina pectinata* (Linnaeus, 1767).

**Tabel 1.** Kelimpahan bivalvia pada lokasi penelitian

JENIS	FAMILI	ST1	ST2	ST3
<i>Mimachlamys sanguinea</i>	Pectinidae	14	41	2
<i>Anadara rhomboidalis</i>	Arcidae	24	29	21
<i>Tegillarca granosa</i>	Arcidae	3	17	4
<i>Barbatia trapezina</i>	Arcidae	2	3	0
<i>Atrina pectinata</i>	Pinnidae	3	1	2
	Jumlah individu	46	91	29
	Indeks keanekaragaman H'	1,19	1,20	0,88
	Indeks dominansi C	0,66	0,67	0,60
	Indeks pemerataan E	0,38	0,34	0,55

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi substrat pada setiap pengambilan sampel. Variasi substrat ini menyebabkan distribusi dan kepadatan jenis bivalvia yang berbeda meskipun masih dalam satu kawasan. Pada ST1 ditumbuhi oleh vegetasi mangrove lebat dengan substrat berlumpur, ST2 dijumpai ditumbuhi vegetasi mangrove tipis dengan substrat berlumpur, dan ST3 merupakan kawasan pantai pasir berlumpur. Adanya sedimen pasir pada suatu wilayah pantai diakibatkan gelombang Selat Madura yang membawa partikel partikel sedimen pasir. Sementara kehadiran fraksi lumpur berasal dari masukan aliran muara sungai yang mengalir dari

pemukiman warga di pesisir Jembatan Suramadu. Menurut Riniatsih dan Kushartono (2009), substrat dasar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pola penyebaran bivalvia, karena selain berperan sebagai tempat tinggal juga berfungsi sebagai penimbun unsur hara, tempat berkumpulnya bahan organik serta tempat perlindungan organisme dari ancaman predator. Substrat berlumpur cenderung memiliki butiran yang lebih kecil dibandingkan yang berpasir sehingga mampu mengendapkan lebih banyak bahan organik. Kombinasi vegetasi mangrove dan substrat berlumpur (ST1 dan ST2) terbukti lebih disukai sebagai habitat bivalvia dibandingkan pantai tanpa mangrove dengan pasir berlumpur (ST3). Hal itu tercermin dari jumlah individu dan Indeks keanekaragaman H' pada ketiga stasiun tersebut.

Perhitungan terhadap tiga indeks komunitas menunjukkan nilai yang bervariasi, namun demikian cenderung pada kategori rendah dan sedang. Indeks keanekaragaman berkisar 0,88 – 1,20. Stasiun 1 dan 2 tergolong sedang, Stasiun 3 tergolong rendah. Hal itu menunjukkan pola penyebaran individu maupun kestabilan komunitas dalam kategori rendah dan sedang. Indeks keanekaragaman menjadi cerminan stabilitas suatu komunitas. Nilai yang masuk kategori rendah dan sedang mencerminkan bahwa komunitas dalam kondisi labil dan rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Indeks dominansi berkisar 0,60 – 0,67, semua stasiun tergolong sedang. Indeks dominansi mendeteksi ada tidaknya jenis yang dominan. Nilai yang masuk kategori sedang menunjukkan ada jenis yang dominan namun perbedaan jumlah individunya tidak terlalu mencolok. Data kami menunjukkan *A. rhomboidalis* memiliki jumlah individu yang lebih banyak dibanding jenis lainnya. Hal ini menunjukkan jenis tersebut ialah jenis yang dominan dijumpai. Indeks pemerataan berkisar 0,34 – 0,55. Stasiun 1 dan 2 tergolong rendah, Stasiun 3 tergolong sedang. Indeks pemerataan menggambarkan komposisi jumlah individu per jenisnya. Kategori rendah menunjukkan adanya jenis dengan jumlah individu yang jauh melampaui jenis lainnya, kategori sedang bila ada jenis dengan jumlah individu yang tidak terlalu jauh berbeda. Jumlah individu *M. sanguinea* dan *A. rhomboidalis* cenderung lebih banyak dibanding jenis lainnya pada ketiga stasiun. Keadaan inilah yang diduga mempengaruhi pemerataan individu dalam ketiga stasiun. Pemerataan yang rendah menunjukkan komunitas sedang tertekan, pemerataan sedang menunjukkan komunitas dalam keadaan labil (Magurran, 2004; Isnaningsih & Patria, 2018).

**Tabel 2.** Perhitungan indeks nilai penting masing-masing jenis bivalvia.

JENIS	Ni	Ni/ΣNi	Ni/A	KRi	Σ plot	Fi	FRi	INP
<i>Mimachlamys sanguinea</i>	57	0,34	3,80	34,34	11	0,73	25,58	59,92
<i>Anadara rhomboidalis</i>	74	0,45	4,93	44,58	15	1,00	34,88	79,46
<i>Tegillarca granosa</i>	24	0,14	1,60	14,46	9	0,60	20,93	35,39
<i>Barbatia trapezina</i>	5	0,03	0,33	3,01	4	0,27	9,30	12,31
<i>Atrina pectinata</i>	6	0,04	0,40	3,61	4	0,27	9,30	12,92
	166		11,07			2,87		

Tiga jenis bivalvia yang berkontribusi besar dalam hal jumlah individu dan distribusinya dalam plot transek ialah *A. rhomboidalis*, *M. sanguinea*, dan *T. granosa*. Data kami menunjukkan adanya korelasi positif antara jumlah individu dan distribusinya. Hal tersebut akan mempengaruhi nilai kelimpahan relatif dan frekuensi relatif, yang pada akhirnya turut menentukan besarnya indeks nilai penting (INP) (Tabel 2). Nilai INP yang besar menunjukkan distribusi, kemampuan adaptasi, dan peran satu jenis bivalvia pada habitatnya. Semakin besar nilai INP suatu jenis, maka semakin besar tingkat penguasaan terhadap habitatnya. Jenis tertentu dapat menguasai suatu habitat apabila jenis tersebut berhasil menggunakan sebagian besar sumberdaya yang ada dibandingkan dengan jenis lainnya (Hidayat, 2017; Sukma *et al.*, 2021). Nilai INP dari lima jenis bivalvia yang dijumpai dapat dimasukkan dalam kategori tinggi (*A. rhomboidalis*, *M. sanguinea*), sedang (*T. granosa*), dan rendah (*B. trapezina*, *A. pectinata*) (Fahrul, 2007). *A. rhomboidalis* termasuk famili Arcidae. Dijumpai dengan jumlah individu terbanyak (74) yang tersebar dalam semua plot (15) sehingga memiliki nilai INP terbesar (79,46 yang dikategorikan tinggi). Nilai tersebut menunjukkan jenis ini hidup secara memencar, mendominasi habitat, dan memiliki kontribusi terbesar terhadap kestabilan

komunitas bivalvia pada lokasi penelitian (Sukma *et al.*, 2021). Arcidae hidup menempel pada substrat menggunakan byssusnya, terkadang berlindung pada celah batu/karang, atau dapat juga membenamkan diri pada substrat yang lembut seperti lumpur. Arcidae memiliki pigmen hemoglobin sehingga mampu menempati habitat dengan kadar oksigen yang rendah (Poutiers, 1998). Meskipun masih dalam famili yang sama (Arcidae), *T. granosa* dan *B. trapezina* memiliki nilai INP yang termasuk sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan kemampuan adaptasi dan distribusi pada Arcidae, atau dapat pula disebabkan oleh faktor lain seperti penangkapan sebagai sumber protein hewani. Poutiers (1998) menerangkan jika anggota Arcidae memang banyak ditangkap dan dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi masyarakat pesisir lokal di kawasan Pasifik Tengah bagian Barat, termasuk Indonesia didalamnya.

**Tabel 3.** Pengukuran/morfometri cangkang bivalvia (mm). Angka dan tanda kurung menunjukkan kisaran nilai terkecil dan terbesarnya.

JENIS	P	L	T	Volume (mm <sup>3</sup> ) dan (total)	T/P	L/P	L/T
<i>Mimachlamys sanguinea</i>	32,92 (25-43,55)	17,3 (11,34-25,5)	41,76 (33-55,50)	23.782,98 (1.355.630,33)	1,27	0,52	0,41
<i>Anadara rhomboidalis</i>	61,27 (45,50-82)	34,20 (20,50-48)	44,52 (36-53)	93.228,72 (6.903.365,4)	0,73	0,56	0,77
<i>Tegillarca granosa</i>	18,90 (18-20)	12,75 (11,57-14)	11,07 (10,43-12)	2.667,59 (64.022,23)	0,58	0,67	1,15
<i>Barbatia trapezina</i>	32 (25,58-40)	12,85 (12,58-13)	12,98 (12-14,53)	5.337,37 (26.686,88)	0,40	0,40	1,01
<i>Atrina pectinata</i>	190 (188-196)	37,90 (36,50-41)	71,38 (62-81)	514.007,38 (3.084.044,2)	0,37	0,20	0,53

Indeks kerampingan (T/P) ialah karakter cangkang yang ramping dari sudut pandang lateral. Semakin kecil rasionya, semakin ramping cangkang dari pandangan lateral. Data kami menunjukkan *M. sanguinea* dengan nilai > 1, empat jenis lainnya < 1. Hal ini menunjukkan jika arah pertumbuhan jenis ini lebih ke arah tingginya. Indeks kepadatan (L/P) ialah kepadatan cangkang dari sudut pandang ventral. Semakin besar rasionya, semakin berbentuk kubah (melengkung) katup dari pandangan ventral. Data kami menunjukkan *T. granosa* memiliki nilai terbesar. Hal ini menunjukkan jika cangkang jenis tersebut paling melengkung dibandingkan empat jenis lainnya. Indeks kecembungan (L/T) ialah karakter cangkang yang melengkung dari sudut pandang depan. Semakin besar rasionya, semakin cembung cangkang dari pandangan frontal. Data kami menunjukkan *T. granosa* memiliki nilai terbesar. Hal ini menunjukkan jika cangkang jenis tersebut paling cembung dibandingkan empat jenis lainnya (Caill-Milly *et al.*, 2014).

Morfometrik merupakan ciri yang berhubungan dengan ukuran bagian tubuh suatu organisme dan studi morfometrik merupakan salah satu bagian dari studi ekobiologi yang dipergunakan untuk mempelajari sebaran ukuran suatu organisme dalam habitat (Haryatik dkk, 2013). Cangkang bivalvia hasil sampling ukurannya sangat beragam. Hal ini kami duga dipengaruhi oleh fase hidup (juvenil/dewasa) dan perbedaan faktor lingkungan.

Cangkang *M. sanguinea* (sinonimnya *Chlamys senatoria*) dapat mencapai panjang maksimal 80 mm, namun umumnya hanya sekitar 60 mm (Poutiers, 1998). Kisaran umum panjang cangkang *A. rhomboidalis* 40-70 mm (Dharma, 2012). *T. granosa* dapat mencapai 90 mm, namun umumnya sekitar 30-60 mm (Poutiers, 1998; Dharma, 2012). Panjang spesimen dari Sidoarjo sekitar 20-30 mm (Ambarwati dan Trijoko, 2011). *B. trapezina* (sinonimnya *Barbatia foliata*) dapat mencapai 75 mm, namun umumnya sekitar 50 mm (Poutiers, 1998). Panjang spesimen dari Thailand sekitar 45 mm (Garcia dan Oliver, 2008). Cangkang *A. pectinata* dapat mencapai 370 mm, namun umumnya sekitar 260 mm (Poutiers, 1998). Data hasil pengukuran kami menunjukkan ada tiga jenis yang panjangnya masih berada dibawah kisaran umum (*M. sanguinea*, *B. trapezina*, *A. pectinata*), satu jenis masuk dalam kisaran umumnya (*T. granosa*), dan satu jenis berada diatas kisaran umumnya (*A. rhomboidalis*). Kami menduga spesimen yang masih berada dibawah kisaran umum masih pada fase juvenil, spesimen yang masuk dalam kisaran

umumnya telah masuk fase awal dewasa, dan spesimen yang berada diatas kisaran umumnya telah mencapai fase dewasa sepenuhnya.

Untuk memperkuat jenis mana yang memiliki peran paling dominan dalam komunitas di lokasi penelitian, maka kami menghitung volume cangkang masing-masing jenis menggunakan rumus panjang x lebar x tinggi dalam satuan mm<sup>3</sup>. Masing-masing karakter menggunakan nilai rata-ratanya. Hasil ini kemudian dikalikan dengan banyaknya individu spesimen tiap jenis yang dijumpai di lokasi. Hasilnya menunjukkan bahwa volume total cangkang *A. rhomboidalis* memiliki nilai paling besar (6.903.365,4 mm<sup>3</sup> atau 6,9 liter ) yang disusul oleh *A. pectinata* (3.084.044,2 mm<sup>3</sup> atau 3 liter). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa *A. rhomboidalis* adalah jenis yang benar-benar mendominasi pada lokasi penelitian. Hal ini didukung oleh nilai INP dan volume total yang paling besar dibanding empat jenis lainnya.

Bivalvia hidup menempel atau membenamkan diri dalam substrat (sessile), sehingga tipe substrat merupakan faktor yang sangat penting bagi kelangsungan hidupnya. Bivalvia mendapatkan makanan dengan cara menyaring dari dalam air atau substrat lunak (*filter feeder*). Substrat pasir kasar atau kerikil tidak dapat menyimpan air dengan baik karena butiran penyusun sedimen yang besar, sehingga pada saat surut, air dengan mudah keluar dari dalam sedimen. Sebaliknya, substrat pasir halus atau lumpur memiliki butiran yang sangat kecil dan dengan gaya kapilernya mampu menahan air keluar dari dalam sedimen pada saat surut. Kondisi seperti ini menyebabkan banyak spesies moluska dari kelas bivalvia yang ditemukan hidup di substrat lunak (Capenberg, 2016).

Kondisi substrat pada lokasi stasiun cukup berbeda. Pada ST1 ditumbuhi oleh vegetasi mangrove lebat dengan substrat berlumpur, ST2 dijumpai ditumbuhi vegetasi mangrove tipis dengan substrat berlumpur, dan ST3 merupakan kawasan pantai pasir berlumpur. Jumlah jenis dan individu terbanyak ditemukan pada lokasi ST2. Hal ini menunjukkan bahwa bivalvia tidak terlalu bergantung pada ketebalan kanopi mangrove, melainkan lebih pada kondisi substrat dasarnya. Jenis dominan *A. rhomboidalis* dijumpai pada ketiga stasiun dengan jumlah individu yang hampir sama (21-29 individu, paling tinggi dibanding empat jenis lainnya), hal ini membuktikan jika mereka mampu memanfaatkan sumberdaya dengan maksimal dan mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi substrat dasar yang beragam.

Hutan mangrove memiliki fungsi ekologis sebagai tempat tinggal (habitat), daerah mencari makan (feeding ground), daerah asuhan dan pembesaran (nursery ground) dan daerah pemijahan (spawning ground) bagi biota perairan dan juga sebagai pelindung pantai dari serangan angin, arus dan ombak nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi. Selain itu hutan mangrove memiliki fungsi ekonomi sebagai penyuplai keperluan rumah tangga dari sektor perikanan, dan penghasil bibit dan bahan baku industri furniture (Dahuri *et al.*, 2001).

Mangrove pada Pesisir Suramadu meski dalam kondisi tertekan secara ekologis oleh limbah domestik dan aktivitas transportasi kapal nelayan, namun nyatanya masih mampu mendukung kehidupan biota perairan seperti bivalvia. Dari lima jenis bivalvia yang ditemukan di lokasi, kemungkinan ada dua jenis yang bisa dimanfaatkan oleh penduduk sekitar sebagai sumber nutrisi yaitu *T. granosa* dan *A. rhomboidalis*. Hal ini berdasarkan hasil pengukuran cangkangnya yang kemungkinan telah mencapai fase dewasa sehingga memungkinkan untuk dipanen. Tiga jenis lainnya saat ini tidak disarankan untuk dipanen, mengingat kondisinya yang masih fase juvenil. Akan lebih baik jika dibiarkan dulu untuk tumbuh hingga mencapai fase dewasa.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mendata lima jenis bivalvia dari tiga famili berbeda. Keanekaragaman berkisar rendah-sedang yang mencerminkan bahwa komunitas dalam kondisi labil dan rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Komunitas di dominasi oleh *A. rhomboidalis* namun perbedaan jumlah individunya tidak terlalu mencolok. Jenis ini memiliki peran yang paling besar terhadap kestabilan komunitas yang terlihat dari besarnya nilai INP dan total volume cangkangnya. Untuk saat ini hanya ada dua jenis yang bisa dimanfaatkan secara berkelanjutan yaitu *T. granosa* dan *A. rhomboidalis*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis pertama mengucapkan terima kasih kepada pembimbing lapangan (Nova Mujiono) dan dosen pembimbing PKL (Reni Ambarwati) serta instansi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya dan teman-teman yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhrianti, I., Bengen, D. G., dan Setyobudiandi, I. (2014). Distribusi spasial dan preferensi habitat bivalvia di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1): 171-185.
- Ambarawati, J., Trijoko. (2011). Kekayaan Jenis Anadara (Bivalvia: Arcidae) di Perairan Pantai Sidoarjo. *Jurnal Berkala Penelitian Hayati*. Edisi Khusus. 4B : 1-3.
- Asadi, M. A., Iranawati, F., Andini, A.W. (2018). Ecology of Bivalves in the intertidal area of Gili Ketapang Island, East Java, Indonesia. *AACL Bioflux*, 11(1): 55-65.
- Arbi, U. Y. (2008a) Gastropoda dan Pelecypoda di zona intertidal perairan Banyuglugur, Selat Madura, Situbondo, Jawa Timur. *Berkala Ilmiah Biologi*, 7(1): 17-25.
- Arbi, U. Y. (2008b). Komunitas moluska di ekosistem mangrove Tambak Wedi Selat Madura, Surabaya, Jawa Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 34(3): 411-425.
- Arbi, U. Y. (2016). Moluska benthik di perairan lima muara sungai kawasan Teluk Among, Surabaya, Jawa Timur. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 1(2): 55-61.
- Arfah, H., Patty, S. I. (2014). Keanekaragaman dan biomassa makro algae di perairan Teluk Kotania, Seram Barat. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2(2): 63-73.
- BLH Pemkot Surabaya, (2014). Kajian Identifikasi Kawasan Bernilai Penting Bagi Konservasi Keanekaragaman Hayati Kota Surabaya. Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya. 345 pp
- Budi, D. A., Suryono, C. A., Ario, R. (2013). Studi Kelimpahan Gastropoda di Bagian Timur Perairan Semarang Periode Maret–April 2012. *Journal of Marine Research*, 2(4), 56-65.
- Caill-Milly, N., L. B. Noe., Barranger, M., Gallon, L., Damico, F. (2014). Morphological trends of four Manila clam populations (*Venerupis philippinarum*) on the French Atlantic Coast: Identifiend spatial patterns and their relationship to environmental variability. *Journal of Shellfish Research*, 33(2): 355–372.
- Cappenberg., H. A. W. (2016). Moluska di Pulau Kabaena, Muna, dan Buton, Sulawesi Tenggara. *Journal of Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 1(2):61-72.
- Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting., M. J. Sitepu. (2001). *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Dharma, B. (2012). Spesies marga Anadara Gray, 1847 dari Indonesia (Mollusca, Bivalvia, Arcidae). *Berita Solaris*, Januari: 3-14.
- Fachrul, M., (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Indonesia.
- García, A. A., Oliver, G. (2008). Species discrimination in seven species of *Barbatia* (Bivalvia: Arcoidea) from Thailand with a redescription of *B. grayana* (Dunker, 1858). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 18: 7-23.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., dan Ryan, P. D., (2001). PAST: Paleontological Statistic Software Package For Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 1-9.
- Hidayat, M. 2017. Analisis vegetasi dan keanekaragaman tumbuhan di kawasan manifestasi Geotermal le Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*, 5(2): 114-124.
- Liyana, S. H., Sari, L. A., Dewi, N. N., Masithah, E. D., Sahidu, A. M., Pursetyo, K. T. (2019). Distribution patterns and the biomass of bivalves at Segoro Tambak estuary, Sedati, Sidoarjo, East Java. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 236.012043: 1-8.
- Lopo, Y. (2013). Diversitas Jenis Gastropoda Sebagai Bioindikator Kualitas perairan Pantai Kecamatan Kota Lama Kota Kupang. Skripsi. Universitas PGRI NTT. 64 pp.

- Marwoto, R. M., Isnainingsih, N. R., Mujiono, N., Heryanto, Alfiah., Prihandini, R. (2011). Keong Air Tawar Pulau Jawa (Moluska, Gastropoda). *Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Cibinong.
- Muqsit, A., Purnama, D., Ta'alidin, Z. (2016). Struktur komunitas terumbu karang di Pulau Dua Kecamatan Enggano Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Enggano*, 1(1): 75-87.
- Isnainingsih, N. R., Patria, M. P. (2018). Peran komunitas moluska dalam mendukung fungsi kawasan mangrove di Tanjung Lesung, Pandeglang, Banten. *Jurnal Biotropika*, 6(2): 35-44.
- Pertiwi, A. P., Sugiyarto, R., Budiharjo, A., Nayasilana, N. I. (2020). Diversity of butterflies (*Lepidoptera*) in Mount Bromo Forest Area With Special Purpose (FASP), Karanganyar. *Central Java. Zoo Indonesia*, 29(2): 166-176.
- Poutiers, J. M. (1998). Bivalves. Acephala, Lamellibranchia, Pelecypoda. p. 123-362. In Carpenter, K. E. and Niem, V. H. 1998. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 1. Seaweeds, corals, bivalves, and gastropods. Rome, FAO.
- Pramudji. (2000). Dampak perilaku manusia pada ekosistem hutan mangrove di Indonesia. *Oseana*, 25(2): 13-20.
- Putri, R. A., Haryono, T., Kuntjoro, S. (2012). Keanekaragaman Bivalvia dan peranannya sebagai bioindikator logam berat Kromium (Cr) di Perairan Kenjeran, Kecamatan Bulak, Kota Surabaya. *Lentera Bio*, 1(2): 87-91.
- Rakmawati, Ambarwati, R. (2020). Komunitas Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera (Brachiopoda: Lingulata) di zona intertidal Selat Madura. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 2(1): 36-42.
- Riniatsih, I., Kushartono, E. W. (2009). Substrat dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14(1): 50-59.
- Romimohtarto, K. dan Juwana, K. (2009). *Biologi Laut*. Jakarta, Djambatan.
- Rosenberg, D. M., Resh, V. H. (1993). Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. *Chapman and Hall*. 125-127.
- Rumalutur, L. M. (2004). Komposisi Jenis Gastropoda pada komunitas Hutan Mangrove di Pulau Tameni dan Pulau Raja, Desa Gita, Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 64 pp.
- Sukma, M. O., Lianah, Hidayat, S. (2021). Diversity of butterflies (Ordo Lepidoptera) and flower plants in Mount Muria Kudus, Central Java. *Jurnal Biodjati*, 5(2):122-135.
- Susiana. (2011). Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak, Bali. Skripsi. Program Studi Manajemen Suberdaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar. 46 pp.
- Syamsu, I. M., Nugraha, A. Z., Nugraheni, C. T., Wahwakhi, S. (2018). Kajian perubahan tutupan lahan di ekosistem mangrove pantai timur Surabaya. *Media Konservasi*, 23(2): 122-131.
- Wijaya, N. I., Damayanti, I. R., Patwati, E., Adawiyah, S. W. (2017). Perubahan luas dan kerapatan ekosistem mangrove di kawasan Pantai Timur Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III, Universitas Trunojoyo, Madura.