

PENGARUH KERAPATAN MANGROVE TERHADAP KELIMPAHAN KEPITING MANGROVE (*Scylla spp.*) DI KAWASAN EKOSISTEM MANGROVE REMBANG

THE EFFECT OF MANGROVE DENSITY ON THE ABUNDANCE OF MANGROVE CRAB (*Scylla spp.*) IN THE REMBANG MANGROVE ECOSYSTEM AREA

Danang Setyo Pambudi

Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Al Anwar Sarang Rembang
Jl. Gondanrojo Kalipang Sarang, Kab. Rembang Jawa Tengah (085647525416)

e-mail : danangyudan123@gmail.com

Diterima tanggal: 10 Oktober 2023 ; diterima setelah perbaikan: 30 November 2023 ; Disetujui tanggal: 04 Desember 2023

ABSTRAK

Kepiting mangrove merupakan salah satu komoditas perikanan asal Indonesia yang banyak diekspor keluar negeri. Salah satu daerah yang menghasilkan kepiting mangrove adalah Kabupaten Rembang. Penelitian ini akan menganalisis pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan kepiting mangrove pada ekosistem mangrove di Kabupaten Rembang. Penelitian dilakukan pada 3 (tiga) stasiun yang berlokasi di pantai desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. Metode penelitian ini menggunakan sistem jalur transek kuadrat pada setiap stasiun. Data kerapatan mangrove didapat berdasarkan banyaknya individu setiap meter persegi. Sedangkan untuk kelimpahan kepiting mangrove sampel diambil sebanyak 4 (empat) kali dan dihitung banyaknya kepiting mangrove per meter persegi. Hasil data tersebut dianalisis dengan menggunakan regresi linear SPSS. Hasil analisis menunjukkan bahwa kawasan ekosistem mangrove di desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang memiliki kepadatan jenis spesies mangrove yang sangat padat. Spesies mangrove yang dominan adalah *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Avicennia marina*. Kelimpahan kepiting mangrove yang paling tinggi adalah *Scylla tranquebarica* yang ditemukan pada semua stasiun. Pada penelitian ini, kerapatan mangrove tidak mempengaruhi kelimpahan kepiting mangrove. Terdapat dua stasiun yang memiliki nilai kerapatan jenis mangrovenya sama namun jumlah kelimpahan kepitingnya lebih rendah dari pada yang lain. Hal ini kemungkinan disebabkan pada stasiun yang kelimpahan kepitingnya rendah jenis spesies mangrove terbanyak adalah spesies *Avicennia marina* yang memiliki akar ceker ayam sehingga tidak dapat menjadi kanopi yang baik bagi ekosistem kepiting didalam stasiun tersebut. Untuk meningkatkan kelimpahan kepiting di Kabupaten Rembang lebih baik menanam mangrove dengan genus *Rhizophora*.

Kata kunci: Hutan Mangrove, Kepiting Bakau, Kerapatan Mangrove, Kelimpahan Kepiting Bakau.

ABSTRACT

Mangrove crabs are one of the fisheries commodities from Indonesia which are widely exported abroad. One area that produces mangrove crabs is Rembang Regency. This research will analyze the effect of mangrove density on the abundance of mangrove crabs in the mangrove ecosystem in Rembang Regency. The research was conducted at 3 (three) stations located on the coast of Pasar Banggi village, Rembang Regency. This research method uses a quadratic transect line system at each station. Mangrove density data is obtained based on the number of individuals per square meter. Meanwhile, for the abundance of mangrove crabs, samples were taken 4 (four) times and the number of mangrove crabs per square meter was calculated. The data results were analyzed using SPSS linear regression. The results of the analysis show that the mangrove ecosystem area in Pasar Banggi village, Rembang Regency has a very dense density of mangrove species. The dominant mangrove species are *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, and *Avicennia marina*. The highest abundance of mangrove crabs is *Scylla tranquebarica* which is found at all stations. In this study, mangrove density did not affect the abundance of mangrove crabs. There are two stations that have the same density of mangrove species but the abundance of crabs is lower than the others. This is possibly due to stations with low abundance of crabs. The most abundant type of mangrove species is the *Avicennia marina* species which has chicken feet roots so it cannot provide a good canopy for the crab ecosystem within the station. To increase the abundance of crabs in Rembang Regency, it is better to plant mangroves with the genus *Rhizophora*.

Keywords: Mangrove Forest, Mangrove Crab, Mangrove Density, Abundance of Mangrove Crab.

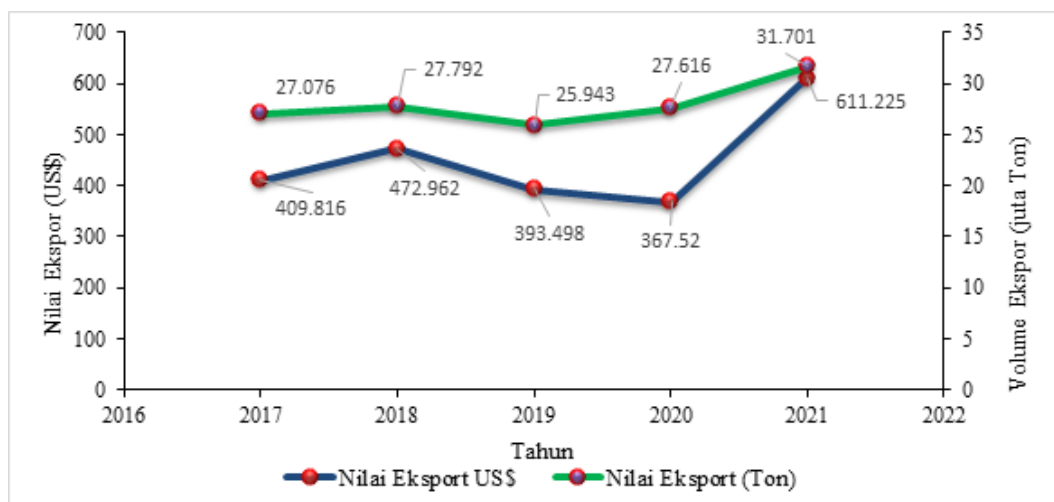
PENDAHULUAN

Salah satu komoditas ekspor yang sangat tinggi nilainya di pasar global adalah hasil perikanan Indonesia. Pada tahun 2021 jumlah ekspor hasil perikanan Indonesia sebesar 2,6% dimana besarnya ekspor tersebut sebesar 5,716 milyar US\$ (KKP, 2022a) dari total ekspor non migas sebesar 219,27 milyar US\$ (Badan Pusat Statistik, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa ekspor hasil perikanan Indonesia memiliki nilai yang cukup tinggi. Jenis hasil perikanan laut yang di ekspor antara lain udang (Rindayati & Akbar, 2022), tuna, tongkol, cakalang (Andreas *et al.*, 2021), cumi-sotong-gurita (Yusuf *et al.*, 2021), rajungan-kepiting (Khasanah *et al.*, 2019; Luhur *et al.*, 2020), dan rumput laut layur-gulama (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2022a). Pada kesempatan ini, hasil perikanan komoditas ekspor Indonesia yang akan dibahas adalah Rajungan-kepiting.

Rajungan dan kepiting merupakan salah satu komoditas hasil laut Indonesia yang cukup bernilai di pasar global dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Khasanah *et al.*, 2019; Luhur *et al.*, 2020). Gambar 1 menunjukkan nilai dan volume ekspor rajungan – kepiting Indonesia dari tahun 2017 – 2021. Pada tahun 2017 nilai ekspor rajungan dan kepiting adalah 409,816 juta US\$. Tahun 2018 sebesar 472,962 juta US\$, tahun 2019 sebesar 393,498 juta US\$, tahun 2020 sebesar 367,520 juta US\$, dan pada tahun 2021 sebesar 611,225 juta US\$. Dari tahun 2018 sampai 2020 nilai ekspor rajungan dan kepiting mengalami penurunan. Namun pada tahun 2021 nilainya mengalami kenaikan yang cukup signifikan sebesar 66,31 % (KKP, 2022a). Hal ini menunjukkan bahwa hasil perikanan Indonesia berupa rajungan dan kepiting memiliki nilai ekspor yang

cukup tinggi dan terus meningkat dengan cukup tajam. Berdasarkan volume ekspornya, tahun 2017 besarnya volume ekspor adalah 27,076 juta ton, tahun 2018 sebesar 27,792 juta ton, tahun 2019 sebesar 25,943 juta ton, tahun 2020 sebesar 27,616 juta ton, dan pada tahun 2021 sebesar 31,701 juta ton. Tahun 2018 sampai dengan 2019 terjadi penurunan volume ekspor rajungan – kepiting. Namun pada tahun 2019 sampai 2021 volume ekspor rajungan – kepiting terus mengalami peningkatan. Hal ini juga menunjukkan bahwa volume ekspor rajungan dan kepiting terus meningkat setiap tahunnya. Walaupun pada tahun 2020 nilai volumenya meningkat namun nilai ekspornya menurun hal ini kemungkinan disebabkan oleh dampak pandemik covid-19 yang terjadi sehingga nilai ekonominya menurun. Namun pada tahun 2021 volume ekspornya meningkat dan nilai ekspornya juga meningkat sangat tajam. Hal ini menunjukkan bahwa nilai ekonomi rajungan – kepiting meningkat setelah pandemic covid 19. Oleh karena itu, volume ekspor dari rajungan dan kepiting perlu ditingkatkan untuk dapat meningkatkan nilai ekspor yang lebih tinggi lagi di tahun – tahun berikutnya. Salah satu jenis kepiting hasil perikanan Indonesia yang di ekspor adalah kepiting bakau (Andayani *et al.*, 2022; Asriani *et al.*, 2019; Hapsari *et al.*, 2021).

Kepiting bakau (*Scylla spp.*) merupakan hasil perikanan Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (2018) bahwa hasil perikanan Indonesia ini banyak diekspor ke berbagai negara di dunia seperti USA, China, Eropa, Singapura, Jepang, Taiwan, Malaysia, dan Hong Kong (Hapsari *et al.*, 2021). Berdasarkan data dari Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (2020) bahwa jumlah kepiting bakau Indonesia pada



Gambar 1. Nilai dan Volume Ekspor Rajungan – Kepiting 2017 – 2022 (KKP 2022b).
Figure 1. Value and Volume of Crab – Crab Exports 2017 – 2022 (KKP 2022b).

tahun 2018 sebanyak 25.345.749 ekor dan pada tahun 2019 menjadi 26.982.759,20 ekor (Hapsari *et al.*, 2021; Ramadhani *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan ekspor kepiting bakau terus meningkat. Nama lain dari kepiting bakau adalah *Scylla spp* (Andayani *et al.*, 2022; Asriani *et al.*, 2019; Jacobs *et al.*, 2019; Pambudi *et al.*, 2019; Pratiwi *et al.*, 2022; Putriningtias *et al.*, 2019; Sulistiono *et al.*, 2021; Yayasan Masyarakat Perikanan Indonesia. 2017). Jenis-jenis dari *Scylla spp* di Indonesia yang potensial untuk dikonsumsi antara lain *Scylla serrata*, *Scylla paramamosain*, *Scylla olivacea*, dan *Scylla tranquebarica* (Andayani *et al.*, 2022; Karniati *et al.*, 2021; Parenrengi *et al.*, 2020; YMPI 2017). Azra & Ikhwanuddin (2016) menyatakan bahwa *Scylla spp* merupakan bahan makanan yang berkualitas karena memiliki ukuran yang cukup besar, kandungan gizi tinggi, dan kelembutannya (Karniati *et al.*, 2021). Anju *et al.* (2019) menambahkan bahwa selain sebagai bahan makanan yang berkualitas, *Scylla spp.* memiliki zat Sarasin yang digunakan sebagai agen terapeutik atau profilaksis untuk pengendalian penyakit dan manajemen kesehatan (Karniati *et al.*, 2021). Sampai saat ini, kepiting bakau kebanyakan di eksploitasi dari alam. Tingginya permintaan sumber daya kepiting bakau untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam dan luar negeri menyebabkan eksploitasi sumber daya kepiting bakau di alam semakin meningkat. Oleh karena itu, beberapa wilayah sudah melakukan budi daya kepiting bakau (Andayani *et al.*, 2022). Hal ini dilakukan karena jika eksploitasi dilakukan secara berlebihan dapat membahayakan keberlanjutan sumber daya kepiting bakau (Hapsari *et al.*, 2021). Dalam melakukan budidaya kepiting bakau masih banyak terdapat kendala. Kendala yang terjadi antara lain kurangnya benih yang tersedia, kurangnya tenaga kerja, dan kurangnya lahan untuk hidup kepiting bakau yaitu hutan bakau (Andayani *et al.*, 2022).

Hutan bakau merupakan area berkembangnya kepiting bakau (Andayani *et al.*, 2022; Hapsari *et al.*, 2021; Saragi & Desrita 2018). Quintio & Parado-Estepa (2008) menyatakan bahwa kepiting bakau (*Scylla spp.*) yang sering disebut kepiting lumpur (*Mud Crabs*) hidup di hutan bakau dengan menggali dan menghuni lubang – lubang yang ada di hutan bakau dan perairan intertidal dangkal yang lunak (Andayani *et al.*, 2022). Demikian juga perkawinan kepiting bakau dilakukan di perairan payau di hutan bakau. Oleh karena itu, untuk meningkatkan jumlah kepiting bakau maka perlu ditingkatkan juga jumlah hutan bakaunya. Luas hutan bakau di dunia mencapai kurang lebih 16.530.000 hektar (Artika *et al.*, 2019; Khairunnisa *et al.*, 2020).

Berdasarkan Peta Mangrove Nasional Tahun 2021 bahwa luas hutan mangrove di Indonesia adalah 3.364.080 hektar (Ditjen Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Rehabilitasi Hutan, 2021). Hutan mangrove di Indonesia merupakan hutan mangrove terbesar di dunia sebesar 20,35 % dari seluruh hutan mangrove yang ada di dunia. Luasan hutan mangrove di Indonesia pada tahun 2021 telah mengalami penurunan sebesar 3,58 % terhadap luasan hutan mangrove sebesar 3.489.140 hektar pada tahun 2015 (Artika *et al.*, 2019; Toar *et al.*, 2021). Namun demikian, jumlah ekspor kepiting bakau mengalami peningkatan. Hal ini dimungkinkan walaupun luasan hutan mangrove berkurang namun jumlah pohon mangrovenya bertambah banyak sehingga jumlah kepiting bakau meningkat (Pambudi *et al.*, 2019; Ristiyanto *et al.*, 2019; Sulistiono *et al.*, 2021).

Namun demikian, pengaruh kerapatan hutan mangrove terhadap kelimpahan kepiting bakau masih belum konsisten. Unthari *et al.* (2018) menyatakan bahwa kerapatan mangrove tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kelimpahan kepiting bakau karena pengaruhnya hanya 12,47 % di daerah sungai Bungin (Unthari *et al.*, 2018). Sulistiono *et al.* (2021) menyatakan bahwa kerapatan mangrove berkorelasi dengan kelimpahan kepiting bakau jenis *Scylla tranquebarica* dan *Scylla olivacea*, namun bertolak belakang dengan kelimpahan *Scylla serrata* di Segara Anakan Jawa Tengah (Sulistiono *et al.*, 2021). Ristiyanto *et al.* (2019) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kelimpahan kepiting dengan kerapatan mangrove dimana semakin tinggi nilai kerapatan mangrove maka semakin tinggi juga nilai kelimpahan kepiting pada hutan mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah (Ristiyanto *et al.*, 2019). Saragi & Desrita (2018) menyatakan korelasi hubungan kerapatan mangrove dan kelimpahan kepiting bakau di Kampung Nipah Desa Sei Nagalawan Kecamatan Perbaungan Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara tergolong kuat yaitu sebesar 79% (Saragi & Desrita, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar hutan mangrove di wilayah Indonesia kerapatan mangrovenya kemungkinan memiliki hubungan yang kuat dan berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan kepiting bakau. Hal ini masih sangat menarik untuk diteliti lagi di daerah lain. Salah satu daerah yang memiliki hutan bakau dan menarik untuk diteliti adalah hutan bakau di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.

Desa Pasar Banggi merupakan kawasan strategis Kabupaten Rembang yang telah menjadi kawasan

destinasi wisata pusat bakau (Juhadi *et al.*, 2020; Pambudi *et al.*, 2019; Soeprubowati *et al.*, 2021) dan hutan mangrovenya terawat sangat baik. Sedangkan luas hutan mangrove di provinsi Jawa Tengah adalah 44.784 hektar (PDASRH, 2021). Provinsi Jawa Tengah juga termasuk provinsi yang memberikan ekspor hasil perikanan Indonesia yang cukup besar dimana untuk ekspor rajungan dan kepiting sebesar 113,12 juta US\$ (KKP, 2022a). Oleh karena itu, penelitian terkait hutan mangrove dan kelimpahan biota hidup di dalamnya masih sangat menarik untuk diteliti. Penelitian ini akan menganalisa pengaruh kerapatan hutan mangrove terhadap kelimpahan kepiting bakau di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. Penelitian ini akan memberikan kontribusi kepada para pemegang kepentingan terkait pengembangan hutan bakau di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang dimana desa Pasar Banggi merupakan salah satu kawasan pusat hutan bakau di Kabupaten Rembang yang telah dilakukan pengembangan untuk meningkatkan nilai ekonomi dan komoditas hasil perikanan di Indonesia terutama terkait kepiting bakau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan bakau di Kabupaten Rembang tepatnya di Desa Pasar Banggi. Posisi atau letak astronomis dari desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang adalah 06°42'06.5"LS – 111°22'48.0"BT (Pambudi *et al.*, 2019). Area

pengambilan data dibagi menjadi 3 dan area tersebut disebut stasiun. Stasiun I berada di daerah barat pesisir pantai Desa Pasar Banggi, stasiun II berada di bagian tengah area pesisir pantai Desa Pasar Banggi, dan stasiun III berada di bagian timur area pesisir pantai Desa Pasar Banggi dengan jarak antar stasiun 500 meter (Gambar 2).

Penelitian dan pengambilan data dimulai pada Januari sampai Maret 2023. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kamera digital merk Sony (DSC-W170) 18.0, GPS (*Global Positioning System*) merk Garmin (60 CSx), seng penanda stasiun ukuran 20 cm x 30 cm, kantong plastik ukuran 10 cm x 20 cm, tali rafia, tali tampar 100 m dan 50 m, penggaris kayu dengan ketelitian 1 cm, kertas label, dan bubu (alat tangkap kepiting bakau). Prosedur pengambilan data dilakukan pada 3 (tiga) stasiun secara *purposive sampling method* dengan metode pengukuran transek garis berpetak (Hidayat *et al.*, 2017; Karmila *et al.*, 2019; Utami *et al.*, 2021). Setiap stasiun dibagi menjadi 3 transek garis lurus dengan masing-masing 9 plot. Sampel vegetasi mangrove dilakukan dengan pengambilan data spesies mangrove, jenis vegetasi mangrove dan kerapatan mangrove di desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. Analisis vegetasi akan dilakukan pada mangrove hasil pola pertumbuhan pohon, anakan dan semai. Data yang akan dikumpulkan terdiri dari nama jenis, Jumlah individu dan diameter. Analisis vegetasi akan dilakukan pada 3 garis transek pada setiap stasiun.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian. Sumber: Hasil Pengolahan
Figure 2. Research Location. Source: Processing Results

Setiap transek stasiun terdapat 3 plot berukuran 10 x 10 m untuk mangrove pola pertumbuhan pohon, 3 plot ukuran 5 x 5 m untuk anakan, dan 3 plot terdiri dari plot ukuran 2 x 2 m untuk semai. Pengambilan sampel kepiting bakau (*Scylla spp.*) dilakukan pada masing-masing stasiun yaitu dari stasiun I sampai stasiun III dengan 4 kali ulangan. Pengambilan sampel kepiting bakau dilakukan dengan menggunakan alat bubu lipat diletakkan pada setiap pola pertumbuhan mangrove sebanyak 9 buah bubu lipat setiap stasiun. Umpan yang digunakan adalah ikan asin yang digantungkan. Data dikoleksi dengan mengikuti desain *purposive random sampling*. Cara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dari tiga lokasi yang berbeda dari setiap stasiun. Pada setiap stasiun dilakukan empat ulangan dimana setiap ulangan antar stasiun saling berkaitan. Bubu lipat diletakkan pada masing-masing plot mulai pukul 17.00 WIB sampai pukul 05.30 WIB. Spesimen yang diperoleh segera dilakukan pengikatan sehingga mudah dilakukan penanganan. Kepiting bakau yang tertangkap dihitung jumlah individu dan dipisahkan berdasarkan morfologinya. Alat tangkap kepiting (bubu lipat) dapat dilihat pada gambar 3.

Analisis data keragaman spesies mangrove, kepadatan mangrove dan vegetasi mangrove yang diperoleh melalui observasi di lokasi penelitian disusun dalam tabel. Spesies mangrove ditulis sesuai dengan hasil observasi, sedangkan kepadatan mangrove diklasifikasikan berdasarkan KepMen No.201 Tahun 2004 dengan klasifikasi sangat padat, sedang dan jarang (Kementrian Lingkungan Hidup, 2004). Data vegetasi mangrove diklasifikasikan berdasarkan stadium pertumbuhan, yaitu: semai, anakan, dan pohon. Data ini kemudian diolah lebih lanjut terkait kepadatan jenis

(Di), frekuensi jenis (Fi), dan nilai penting jenis (Vli) (Bengen *et al.*, 2022; Pambudi *et al.*, 2019; Rahmania *et al.*, 2019).

Kepadatan jenis adalah perbandingan antara jumlah total tegakan mangrove dengan jumlah luas total area pengambilan contoh dengan persamaan 1.

$$D_i = \frac{n_i}{A} \dots\dots\dots 1)$$

dimana Di adalah kepadatan jenis ke-i, ni adalah jumlah total tegakan jenis ke-i, A adalah luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot).

Selanjutnya dicari kepadatan relatif jenisnya dengan persamaan 2.

$$RD_i = \frac{n_i}{\sum n} \times 100 \dots\dots\dots 2)$$

dimana RD_i = kepadatan relatif jenis ke-i, ni = jumlah total tegakan jenis ke-i, $\sum n$ = jumlah total tegakan seluruh jenis.

Kemudian dilakukan perhitungan frekuensi peluang ditemukannya jenis mangrove tertentu dengan persamaan 3.

$$F_i = \frac{P_i}{\sum P} \dots\dots\dots 3)$$

dimana Fi adalah frekuensi jenis ke-i, Pi adalah jumlah plot dimana ditemukan jenis dan, $\sum P$ adalah jumlah total plot yang diamati. Nilai relatif frekuensi jenis mangrove dicari dengan persamaan 4.



Gambar 3. Alat tangkap kepiting bubu lipat. Sumber: Hasil Pengolahan
Figure 3. Folding trap crab fishing gear. Source: Processing Results

$$RF_i = \frac{F_i}{\sum F} \times 100 \quad \dots\dots\dots 4)$$

Dimana RF_i adalah frekuensi relatif jenis ke-i, F_i adalah jumlah frekuensi jenis ke-i, $\sum F$ adalah jumlah frekuensi seluruh jenis. Hasil perhitungan relatif jenis dan frekuensi digunakan untuk menghitung indeks nilai penting dengan persamaan 5.

$$VI_i = RD_i + RF_i + RC_i \quad \dots\dots\dots 5)$$

Dimana VI_i adalah indeks nilai penting jenis ke-i, RD_i adalah kerapatan relatif jenis ke-i, RF_i adalah frekuensi relatif jenis ke-i, dan RC_i adalah penutupan relatif jenis ke-i.

Berdasarkan KepMen No.201 Tahun 2004, kategori kerapatan hutan mangrove dihitung berdasarkan jumlah pohon per hektar dimana jika >1500 dikategorikan sangat padat, $1000 \leq$ pohon 1500 dikategorikan sedang dan <1000 dikategorikan jarang (KLH, 2004). Untuk nilai Frekuensi relatif, kategorinya didasarkan pada penggolongan kategori yang oleh menurut Indriyanto (2006) yaitu (1) untuk 1-20% sangat rendah (2) 21-40% rendah (3) 41-60% sedang (4) 61-80%, dan tinggi (5) 81-100% sangat tinggi (Arista *et al.*, 2017). Untuk kategori Indeks nilai penting atau value index (VI), Rahmat *et al.* (2014) dimana jika nilai $VI > 15\%$ maka spesies tersebut berperan dalam habitat hutan mangrove sedangkan jika $VI < 15\%$ maka spesies tersebut dapat hilang dalam habitat hutan mangrove (Prinasti *et al.*, 2020).

Brower *et al.* (1990) menyatakan bahwa besarnya kelimpahan kepiting bakau dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Jacobs *et al.*, 2019; Pambudi *et al.*, 2019).

$$K_i = \frac{n_i}{A} \quad \dots\dots\dots 6)$$

dimana K adalah kelimpahan jenis ke-i, n_i adalah jumlah individu jenis ke-i, A adalah luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot). Selanjutnya dicari kelimpahan relatif jenisnya dengan persamaan 7.

$$KR_i = \frac{n_i}{\sum n} \times 100 \quad \dots\dots\dots 7)$$

Dimana KR_i adalah kelimpahan relatif jenis ke-i, n_i adalah jumlah individu jenis ke-i, $\sum n$ adalah jumlah individu seluruh jenis. Kategori nilai KR_i untuk kelimpahan kepiting bakau dapat dilihat pada Tabel 1 (Ismawan *et al.*, 2015).

Hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan kepiting bakau dihitung menggunakan model regresi sederhana yang diolah dengan menggunakan program SPSS. Variabel ketergantungannya adalah kerapatan mangrove (X) dan variabel bebasnya adalah kelimpahan kepiting (Y). Rumus regresi sederhana tersebut adalah sebagai berikut (Jacobs *et al.*, 2019; Pambudi *et al.*, 2019).

$$Y = a + bX + \varepsilon \quad \dots\dots\dots 8)$$

dimana Y adalah kelimpahan kepiting bakau, X adalah kerapatan mangrove, a adalah konstanta, b adalah koefisien, dan ε adalah error. Besarnya hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan kepiting bakau dapat dilihat dari besarnya koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2). Signifikansi hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan kepiting bakau dapat dilihat dari nilai t signifikasinya (Sig). Ghazali (2013) menyatakan bahwa uji t signifikan dilakukan untuk menunjukkan seberapa jauh pengaruh sebuah variabel independen terhadap variabel dependen dimana jika t signifikansi $>0,05$ maka hipotesis ditolak sehingga secara parsial tidak ada pengaruh signifikan dari variabel bebas terhadap dependen dan jika t signifikansi $< 0,05$ maka terdapat pengaruh yang signifikan (Kusumo & Etna, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah didapat hasil bahwa spesies mangrove yang ada di kawasan ekosistem mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang antara lain adalah *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa* dan *Sonneratia alba*. Jumlah dari spesies

Tabel 1. Kategori indeks kelimpahan relatif
Table 1. Categories of relative abundance index

No	Nilai kelimpahan relatif (KR)/ relatif abundance value	Kategori/ category
1	$KR < 15\%$	Rendah
2	$15\% < KR < 20\%$	Sedang
3	$KR > 20\%$	Tinggi

Sumber: (Ismawan *et al.*, 2015)(Ismawan *et al.*, 2015)

mangrove yang ditemukan cukup banyak sehingga kemungkinan kerapatannya juga cukup tinggi. Selain itu, hasil dari penangkapan kepiting mangrove dengan menggunakan alat kepiting bubu yang dipasang pada setiap stasiun menunjukkan bahwa ada 3 spesies kepiting mangrove yang berkembang biak dengan baik di Kawasan ekosistem ini yaitu *Scylla olivacea*, *Scylla tranquebarica*, dan *Scylla serrata*. Kondisi tanahnya kemungkinan memiliki substrat pasir, pasir berlempung, lempung berpasir, dan lempung liat berpasir.

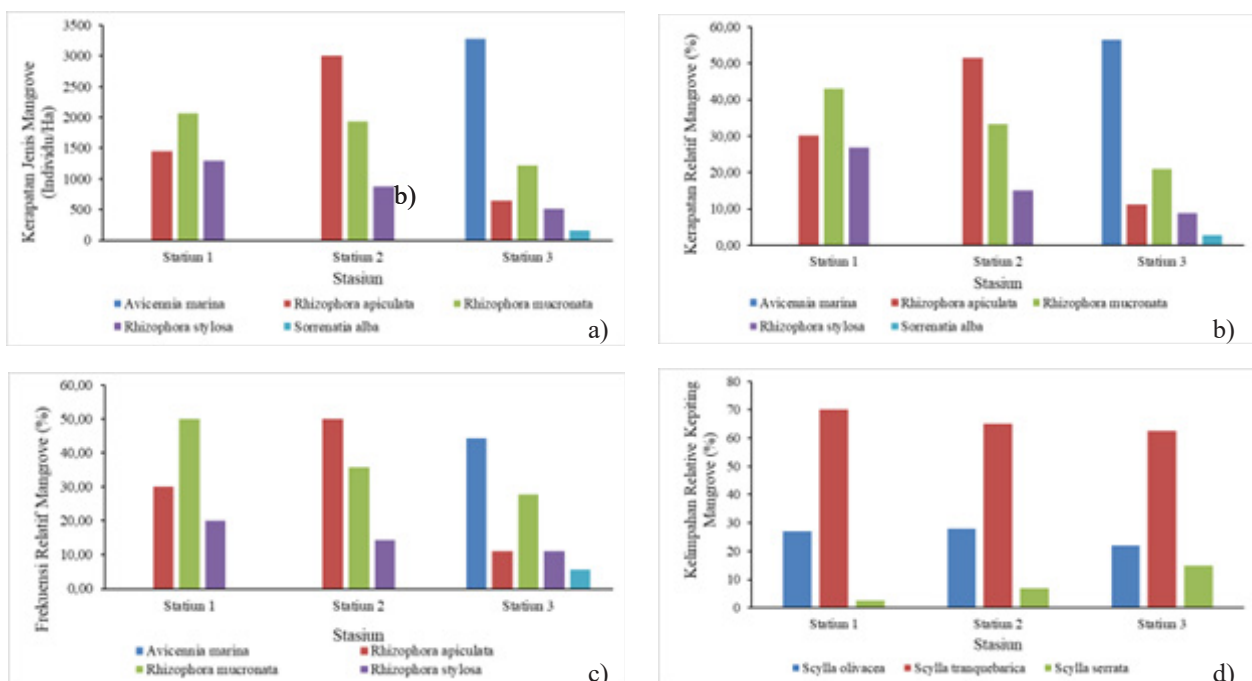
Berdasarkan data ekosistem spesies mangrove yang dikumpulkan bahwa pada stasiun I besarnya kerapatan mangrove adalah 4806 individu/Ha, stasiun II 5814 individu/Ha dan stasiun III sebesar 5814 individu/Ha. Selanjutnya data spesies mangrove yang telah dikumpulkan dicari kerapatan jenisnya, kerapatan relatif jenisnya, frekuensi relatif jenis, dan indeks nilai pentingnya yang dapat lihat pada gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan grafik dari masing – masing nilai yang dicari. Untuk nilai kerapatan mangrove (D), nilainya berkisar antara 155 – 3282 individu/Ha dengan nilai tertinggi pada spesies *A. marina* (Gambar 3.a.). Untuk nilai kerapatan relatif jenisnya (RD), nilainya berkisar antara 2,67% – 56,44% dengan nilai tertinggi pada spesies *A. marina* (Gambar 3.b.). Selanjutnya,

untuk nilai frekuensi relatif jenisnya (RF), nilainya berkisar antara 5,56% – 50% dengan nilai tertinggi pada spesies *R. apiculata* dan *R. mucronata* (Gambar 3.c.). Untuk nilai index pentingnya (VI), nilainya berkisar antara 8,82% - 101.56% dengan nilai tertinggi pada spesies *R. apiculata* (Gambar 3.d.)

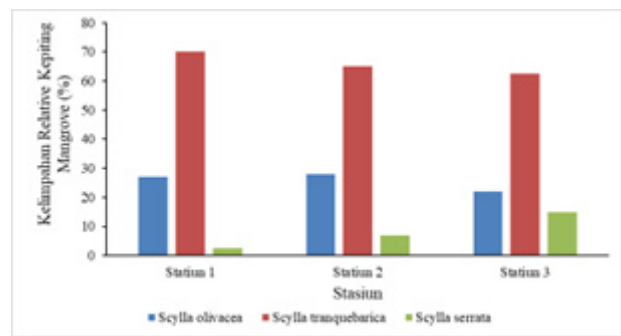
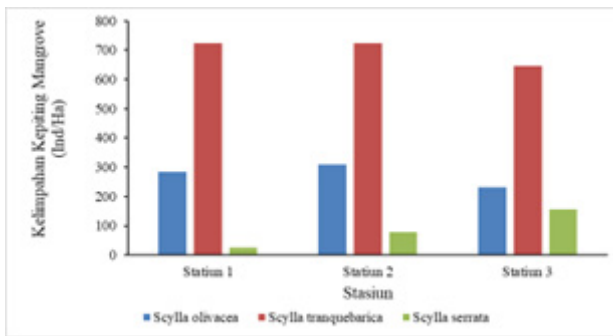
Penelitian terkait kepiting mangrove pada Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang menghasilkan spesies kepiting mangrove yang didapat adalah *S. olivacea*, *S. tranquebarica*, dan *S. serrata*. Jumlah kelimpahan kepiting yang terjadi di stasiun I adalah 1034 individu/Ha, stasiun II adalah 1111 individu/Ha, dan stasiun III adalah 1034 individu/Ha. Selanjutnya data kelimpahan dan kelimpahan relatif dari masing – masing spesies kepiting mangrove dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan grafik kelimpahan kepiting mangrove yang terdapat pada lokasi penelitian. Untuk nilai kelimpahan kepiting mangrove, nilainya berkisar antara 26 – 724 individu/Ha dengan nilai tertinggi pada spesies kepiting *S. tranquebarica* (Gambar 4.a.). Selanjutnya, untuk nilai kelimpahan relatif kepiting mangrove, nilainya berkisar antara 3% – 70% dengan nilai tertinggi pada spesies kepiting *S. tranquebarica* (Gambar 4.a.).



Gambar 3. Grafik spesies mangrove a) kerapatan jenis b) kerapatan relatif jenis c) frekuensi relatif jenis d) indeks nilai penting. sumber: Hasil Pengolahan

Figure 3. Graph of mangrove species a) species density b) relative density of species c) relative frequency of species d) importance value index, source: Processing Results



Gambar 4. Grafik Kepiting Mangrove a) kelimpahan kepiting mangrove b) kelimpahan relatif kepiting mangrove. sumber: Hasil Pengolahan

Figure 4. Mangrove Crab Graph a) abundance of mangrove crabs b) relative abundance of mangrove crabs. source: Processing Results

Hubungan antara kerapatan mangrove dan kelimpahan kepiting bakau diolah dengan menggunakan analisa regresi linear menghasilkan nilai R² sebesar 0,25 yang dapat dilihat dalam Tabel 2.

Signifikansi hubungan antara kerapatan mangrove dan kelimpahan kepiting bakau didasarkan pada nilai t signifikan (Sig) dari hasil tes Anova dengan nilai sebesar 0,667 yang dapat dilihat dalam Tabel 3. Besarnya nilai koefisien hubungan antara kelimpahan kepiting dan kerapatan spesies mangrove sebesar 0,038 dan nilai konstansanya sebesar 848,747 yang dapat dilihat dalam Tabel 4. Sehingga persamaan linear regresinya dalam persamaan 9.

$$Y = 848,747 + 0,038X + \varepsilon \dots\dots\dots 9)$$

Hasil kerapatan jenis keseluruhan spesies mangrove pada setiap stasiun menunjukkan bahwa kerapatan

Tabel 2. Nilai R Square
Table 2. R Square Value

Model	R	R square	Adjusted R Square	td. Error of the Estimate
1	0,500 ^a	0,250	-0,500	5.481.447.916

a. predictors: (Constant), Kerapatan Mangrove
sumber: Hasil Pengolahan

Tabel 3. Nilai t signifikan (Anovaa)
Table 3. Significant t value (Anovaa)

M		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1001.542	1	1001.542	0,333	0,667b
	Residual	3004.627	1	3004.627		
	Total	4006.170	2			

a. predictors: (Constant), Kerapatan Mangrove
sumber: Hasil Pengolahan

Tabel 4. Nilai koefisien dan konstanta regresi linear
Table 4. Coefficient values and linear regression constants

M		Unstandardized Coefficients		Standar. Coeff.	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	848.747	366,287		2,317	0,259
	Kerapatan Mangrove	0,038	0,067	0,500	0,577	0,667

a. Dependent Variable: Kelimpahan Kepiting

M: Model

Sumber: Hasil Pengolahan

jenis hutan mangrove sangat padat dimana jumlah pohon per hektarnya lebih dari 1500 individu/Ha dan dikategorikan sangat padat (KLH 2004). Berdasarkan jumlah setiap spesies mangrovenya, pada stasiun I kerapatan jenis yang sangat padat spesies *R. mucronate*, sedangkan pada *R. apiculata*, dan *R. stylosa* kerapatan jenisnya masuk kategori sedang. Pada stasiun II, kerapatan jenis yang sangat padat terjadi pada spesies *R. apiculata* dan *R. mucronata*, sedangkan kerapatan jenis yang jarang pada spesies *R. stylosa*. Terakhir untuk stasiun III, kerapatan jenis sangat padat terjadi pada spesies *A. marina*, kerapatan jenis sedang pada spesies *R. mucronate*, dan kerapatan jenis jarang pada spesies *R. apiculata*, *R. stylosa* dan *S. alba*. Jenis mangrove yang ada di lokasi penelitian didominasi oleh genus *Rhizophora* dimana hampir setiap stasiun memiliki jenis genus ini. Jenis *A. marina* dan *S. alba* hanya ditemukan di stasiun III. Prinasti *et al.* (2020) menyatakan bahwa substrat hidup mangrove terdiri dari pasir, pasir berlempung, lempung berpasir, dan lempung liat berpasir (Prinasti *et al.*, 2020). Genus *Rhizophora* dan *Sonneritita* dapat hidup di semua substrak sedangkan *Avicennia* hanya hidup ditanah lempung berpasir (Masruroh & Insafitri, 2020; Prinasti *et al.*, 2020). Kemungkinan, stasiun III di desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang memiliki substrat

lempung berpasir sehingga dominan mangrove yang tumbuh disana adalah *A.marina* yang memiliki kerapatan yang sangat padat.

Hasil frekuensi relatif jenisnya spesies mangrove menunjukkan bahwa pada stasiun I, frekuensi relatif yang sedang terjadi pada spesies *R. mucronata*, rendah pada spesies *R. apiculata*, dan sangat rendah pada spesies *R. stylosa*. Pada stasiun II frekuensi relatif yang sedang pada spesies *R. apiculata*, rendah pada spesies *R. mucronata*, dan sangat rendah pada spesies *R. stylosa*. Selanjutnya, pada stasiun III, frekuensi relatif yang sedang pada spesies *A. marina*, rendah spesies *R. mucronata*, dan sangat rendah pada spesies *R. apiculata*, *R. stylosa* dan *S. alba*. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran yang cukup baik (sedang) pada lokasi penelitian adalah *R. mucronata* dan *R. apiculata*, sedangkan *A. marina* yang sebarannya baik (sedang) hanya pada lokasi tertentu saja (stasiun 3). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Darmadi dan Ardhana (2010) serta Martiningsih dkk. (2015), bahwa sebaran tertinggi pada pantai di Bali salah satunya adalah spesies *R. apiculata* (Prinasti *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil Indeks nilai penting, pada stasiun I, semua spesies yang terdapat pada stasiun ini memiliki peran yang penting dalam habitat hutan Mangrove di stasiun I karena nilai $VI > 15\%$. Demikian juga pada stasiun II, semua spesies mangrovenya memberikan peran yang penting pada habitatnya karena nilai $VI > 15\%$. Namun pada stasiun III, ada sedikit perbedaan dimana yang memiliki peran yang penting adalah spesies *A. marina*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, dan *R. stylosa*, sedangkan *S. alba* memiliki peran yang rendah karena nilai $VI < 15\%$. Spesies mangrove yang memiliki peran yang penting dalam habitat karena memiliki kemampuan untuk bersaing dan mempertahankan komunitasnya dimana komunitas tersebut dapat memberikan dan memenuhi unsur – unsur yang menunjang kehidupan biota fauna dan flora didalamnya seperti unsur hara dan ruang habitat yang baik sehingga keberlangsungan ekosistem di dalamnya dapat berjalan dengan baik (Prinasti *et al.*, 2020). Hal ini yang juga mempengaruhi kelimpahan kepiting bakau.

Kelimpahan kepiting bakau untuk tiga spesies dalam penelitian ini diatas 1000 ind/ha, dengan kelimpahan tertinggi dan dominan jenis *S.tranquebarica*. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Siahainenia (2000) dimana pada hutan Mangrove di Teluk Pelita Jaya, Seram Barat Maluku jenis

kepiting yang paling dominan adalah *S. tranquebarica* (Sulistiono *et al.*, 2021). Kemungkinan besar kepiting ini memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan salinitas di lokasi penelitian. Oleh karena itu, kepiting ini mampu menyebar di wilayah yang luas (Sulistiono *et al.*, 2021). Berbeda dengan 2 (dua) jenis kepiting yang lain yang ditemukan lebih sedikit, Sunarto (2016) berpendapat bahwa spesies kepiting *S.olivacea* dan *S.serrata* kemungkinan kurang dapat beradaptasi dengan lingkungan dimana untuk spesies *S. olivacea* hanya hidup di kondisi substrat yang lunak sehingga sering ditemukan di belakang hutan mangrove (Sunarto *et al.*, 2016) spesies *S. serrata*, lebih banyak tertangkap dipagi hari ketika air pasang karena jenis ini memiliki selaput renang dan lebih sering beraktivitas pada pagi hari (Arfat & Nurdin, 2020). Spesies *S. serrata* sering ditangkap pada area pengamatan yang substratnya berlumpur, dan pada malam hari tertangkapnya sedikit karena jarang melakukan aktivitas di malam hari, hidup dilumpur yang hitam pekat, sehingga susah ditemukan saat air surut (Arfat & Nurdin, 2020).

Hubungan kerapatan mangrove terhadap kelimpahan kepiting berdasarkan hasil uji regresi linear menunjukkan bahwa nilai R^2 adalah 0,25% yang artinya bahwa hasil kelimpahan kepiting dipengaruhi oleh kerapatan mangrove sebesar 25% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor – faktor yang lain. Signifikansi pengaruh kerapatan mangrove dengan kelimpahan kepiting berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa kerapatan mangrove tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelimpahan kepiting karena nilai t signifikannya $> 0,05$. Berdasarkan hasil kerapatan mangrove bahwa kerapatan stasiun II lebih besar dari stasiun I dan sama dengan stasiun III. Namun demikian, kelimpahan kepiting di stasiun II berbeda dengan stasiun III berbeda dimana kelimpahan kepiting di stasiun II lebih banyak dari stasiun III. Hal ini juga diperkuat dengan hasil uji anova dimana tidak ada hubungan yang signifikan antara kerapatan mangrove dan kelimpahan kepiting. Selain itu, hasil koefisien linear menunjukkan bahwa penambahan kelimpahan kepiting hanya sebesar 0,038 dari setiap penambahan 1 spesies mangrove. Hasil penelitian ini sama dengan Unthari *et al.* (2018) menyatakan bahwa kerapatan mangrove tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kelimpahan kepiting mangrove karena pengaruhnya hanya sebesar 12,47 %, di daerah sungai Bungin (Unthari *et al.*, 2018) dan tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Saragi dan Desrita (2018), Ristiyanto *et al.* (2019), dan Sulistiono *et al.* (2021) dimana kerapatan mangrove memberikan pengaruh yang signifikan terhadap

kelimpahan kepiting bakau (Ristiyanto *et al.*, 2019; Saragi and Desrita 2018; Sulistiono *et al.*, 2021). Spesies mangrove yang dominan di stasiun I dan II adalah *R. mucronate* dan *R. apiculata* sedangkan di stasiun III adalah *A. marina*. *R. mucronate* dan *R. apiculata* memiliki akar tongkat sedangkan *A. marina* memiliki akar cakar ayam (Bengen *et al.*, 2022). Akar tongkat menjadikan kanopi bagi habitat biota flora dan fauna dibawahnya sehingga banyak kepiting bakau yang hidup di area ini dibandingkan mangrove *A. marina* dengan akar berbentuk cakar ayam yang membuat sedikit kanopi pada ekosistem di sekitarnya sehingga kurang dapat memberikan perlindungan pada ekosistem di sekitarnya. Kelimpahan kepiting bakau berkurang juga diakibatkan karena adanya aktifitas antropogenik antara lain penebangan hutan bakau secara liar (Putri *et al.*, 2022). Oleh karena itu, perlu adanya penanaman kembali spesies mangrove di area pantai dan disarankan pada area penelitian ini spesies mangrove yang ditanam adalah genus *Rhizophora*. Penanaman spesies ini diharapkan dapat meningkatkan habitat ekosistem mangrove. Salah satu hal yang dapat meningkat adalah jumlah habitat kepiting mangrove yang berupa lubang rumah kepiting mangrove. Semakin baik habitat spesies mangrovenya maka akan semakin banyak sebaran lubang rumah kepiting mangrove yang menyebabkan kelimpahan kepiting mangrove meningkat (Leoville *et al.*, 2021). Hal lain yang juga diharapkan dapat meningkatkan kelimpahan kepiting adalah melakukan budidaya kepiting di Kabupaten Rembang. Hal yang dapat menurunnya kelimpahan kepiting adalah adanya cuaca ekstrem dan penyakit terhadap kepiting mangrove (Apine *et al.*, 2023). Hal tersebut dapat diatasi dengan membuat ekosistem mangrove menjadi habitat yang baik untuk kepiting mangrove dimana salah satu dengan menanam spesies mangrove yang dapat menjadi pelindung dan menjadi sumber makanan bagi kepiting bakau (Bengen *et al.*, 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan jenis mangrove di desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang kategorinya adalah sangat padat. Spesies mangrove yang dominan tumbuh di Kawasan hutan bakau desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang adalah *R. mucronata*, *R. apiculata*, dan *A. marina* yang memiliki VI > 15%. Ketiga spesies mangrove tersebut memberikan peranan yang sangat penting bagi kehidupan biota flora dan fauna yang ada di habitatnya. Spesies kepiting yang melimpah di desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang adalah *S. tranquebarica* dengan kategori kelimpahan

relatif tinggi. Kepiting jenis ini ditemukan di semua stasiun dalam jumlah yang paling besar dikarenakan kepiting jenis ini mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang memiliki salinitas yang bervariasi. Kerapatan mangrove memberikan pengaruh kepada kelimpahan kepiting sebesar 25%. Namun demikian, kerapatan mangrove tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kelimpahan kepiting. Kerapatan mangrove di desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang sangat padat pada stasiun II dan III. Namun demikian pada stasiun III jumlah kelimpahannya lebih sedikit dari stasiun II dimana spesies mangrove yang paling tinggi nilai indeks pentingnya adalah *A. marina* sedangkan di stasiun II adalah genus *Rhizophora*. Genus *Rhizophora* memiliki akar tongkat yang sangat baik sebagai kanopi untuk habitat mangrove di dalam berbeda dengan spesies *A. marina* yang akarnya berbentuk cakar ayam yang kurang baik sebagai kanopi untuk habitat didalamnya. Oleh karena itu, jenis mangrove yang dikembangkan di desa pasar Banggi Kabupaten Rembang adalah genus *Rhizophora* yang memiliki akar tongkat dimana akan melindungi habitatnya dari perubahan cuaca ekstrem, meningkatkan sumber makan yang ada, dan meningkatkan jumlah sebaran lubang rumah bagi kepiting mangrove.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya seluruh kegiatan penelitian sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, A., Sugama, K., Rusdi, I., Luhur, E. S., Sulaeman., Rasidi., & Koesaryani, I. (2022). Kajian Pengembangan Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla spp*) di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 14(2), 99-110.
- Andreas., Hadibarata, T., Sathishkumar, P., Prasetya, H., Hikmat., Pusfitasari, E.D., Tasfiyati, A.N., Muzdalifah, D., Waluyo, J., Randy, A., Ramadhaningtyas, D. P., Zuas, O., & Sari, A. A. (2021). Microplastic Contamination in the Skipjack Tuna (*Euthynnus Affinis*) Collected from Southern Coast of Java, Indonesia. *Chemosphere*, 276(August 2021), 130185. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130185>.
- Apine, E., Ramappa, P., Bhatta, R., Turner, L. M., & Rodwell, L. D. (2023). Challenges and

Opportunities in Achieving Sustainable Mud Crab Aquaculture in Tropical Coastal Regions. *Ocean & Coastal Management*, 242(1), 106711. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2023.106711.

Approach to the Fisheries Located within the Mojo Mangrove Ecosystem, Pemalang Regency, Central Java, Indonesia. *AACL Bioflux*, 14(4), 2134–48.

- Arfat., & Nurdin, M. (2020). Kelimpahan Kepiting Bakau Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran The Abundance of Mangrove Crab in The Mangrove Ecosystem in Lalombi Village, Banawa Selatan District and Its Use Lear. *Journal of Biology Science and Education*, 8(1), 560–66.
- Arista, C. D. N., Widimulya, I. S., Rahma, K., & Mulyadi, D. (2017). Analisis Vegetasi Tumbuhan Menggunakan Metode Transek Garis (Line Transect) Di Kawasan Hutan Lindung Lueng Angen Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1(1), 147–52.
- Artika, E., Darmawan, A., & Hilmanto, R. (2019). Perbandingan Metode Maximum Likelihood Clasification (MLC) Dan Onject Oriented Classification (OOC) Dalam Pemetaan Tutupan Mangrove di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(3), 267–69.
- Asriani., Karim, M. Y., & Azis, H. Y. (2019). Study Of Mud Crab (*Scylla Olivacea*) Growth Which Cultivated In Silvofishery System In Various Types Of Mangrove Vegetation. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(2), p8650. doi: 10.29322/ijsrp.9.02.2019.p8650.
- Bengen, D. G., Rahman., & Yonvitner. (2022). Pedoman Teknis Pengenalan Dan Pengelolaan Mangrove. Vol. 23.
- BPS. 2023. “Ekspor Desember 2021 Mencapai US \$ 22 , 38 Miliar Dan Impor Desember 2021 Senilai.” <https://www.bps.go.id/Pressrelease/2022/01/17/1917/Ekspor-Desember-2021-Mencapai-Us-22-38-Miliar-Dan-Impor-Desember-2021-Senilai-Us-21-36-Miliar.Html> 1.
- Hapsari, T. D., Bambang, A. N., Ghofar, A., & Fitri. A. D. P. (2021). Resource Domain Assessment of the Mud Crab (*Scylla spp.*), Based on an Ecosystem
- Hidayat, M., Laiyanah., Silvia, N., Putri, Y. A., & Marhamah, N. (2017). Analisis Vegetasi Tumbuhan Menggunakan Metode Transek Garis (Line Transek) Di Hutan Seulawah Agam Desa Pulo Kemukiman Lamteuba Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik* 85–91. doi: <http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v5i1.2198>.
- Ismawan, A., Rahayu, S. E., & Dharmawan, A. (2015). Kelimpahan Dan Keanekaragaman Burung Di Prevab Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur. *Jurnal-Online UM*, 1–9.
- Jacobs, R., Kusen, J. D., Sondak, C. F. A., Boneka, F., Warouw, V., & Mingkid, W. (2019). Struktur komunitas ekosistem mangrove dan kepiting bakau di Desa Lamanggo dan Desa Tope, Kecamatan Biaro, Kabupaten Kepulauan Siau, Tagulandang, Biaro. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(1), 20–28.
- Juhadi., Rahma, R. A., & Santoso, A. B. (2020). Edu-Ekowisata Hutan Mangrove Kawasan Pesisir Pasarbanggi, Rembang, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Geografi*, 9(1), 58-72.
- Karmila., Effendy, M. M., & Syam’ani. (2019). Analisis Komposisi Vegetasi Dan Asosiasi Antar Jenis Dominan Pada Kawasan Hutan Konsesi IUPHHK HT PT. Dwima Intiga. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 2(4), 710–717. DOI: <https://doi.org/10.20527/jss.v2i4.1852>
- Karniati, R., Sulistiyono, N., Amelia, R., Slamet, B., Bimantara, Y., & Basyuni, M. (2021). Mangrove Ecosystem in North Sumatran (Indonesia) Forests Serves as a Suitable Habitat for Mud Crabs (*Scylla Serrata* and s. *Olivacea*). *Biodiversitas*, 22(3), 1489–1496. doi: 10.13057/biodiv/d220353.
- Khairunnisa, C., Thamrin, E., & Prayogo, H. (2020). Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove Di Desa Dusun Besar Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(2), 325–336. doi: 10.26418/jhl.v8i2.40074.

- Khasanah, U., Huang, W., & Asmara, R. (2019). Indonesian Frozen and Processed Crab Export Performance and Competitiveness Analysis. *Agricultural Social Economic Journal*, 19(3), 165–171. doi: 10.21776/ub.agrise.2019.019.3.5.
- KKP. (2022a). Analisis Indikator Kinerja Utamasektor Kelautan Dan Perikanan Kurun Waktu 2017-2021. Vol. 1.
- KLH. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Kriteria Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kusumo, I. J., & Yuyetta, E. N. A. (2018). Pengaruh Independensi, Kompetensi, Dan Tekanan Waktu Terhadap Kualitas Audit. *Diponegoro Journal of Accounting*, 8(1), 1–10.
- Leoville, A., Lagarde, R., Grondin, H., Faivre, L., Rasoanirina, E., & Teichert, N. (2021). Influence of Environmental Conditions on the Distribution of Burrows of the Mud Crab, *Scylla Serrata*, in a Fringing Mangrove Ecosystem. *Regional Studies in Marine Science*, 43. doi: 10.1016/j.rsma.2021.101684.
- Luhur, E. S., Asnawi., Arthatiani, F. Y., & Siti Hajar Suryawati. 2020. “Determinan Permintaan Ekspor Kepiting/Rajungan Olahan Indonesia Ke Amerika Serikat: Pendekatan Error Correction Model. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 10(2), 131. doi: 10.15578/jksekp.v10i2.9271.
- Masruroh, L., & Insafitri, I. (2020). Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Kerapatan Vegetasi *Avicennia Marina* di Kabupaten Gresik. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(2), 151–159. doi: 10.21107/juvenil.v1i2.7569.
- Pambudi, D. S., Budiharjo, A., & Sunarto. (2019). Kelimpahan dan Keanekaragaman Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) Di Kawasan Hutan Bakau Pasar Banggi, Rembang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 25(2), 93. doi: 10.15578/jppi.25.2.2019.93-102.
- Pane, A. R. P., Alnanda, R., & Suman, A. (2020). Status Pemanfaat Sumber Daya Kepiting Merah (*Scylla Olivacea*) di Perairan Mimika-Papua dan Sekitarnya. *Marine Fisheries*, 11(1), 1–12.
- Parenrengi, A., Gunarto., Sulaeman., Tenriulo, A., & Herlinah. (2020). Reconfirming the Species of Mud Crab Genus *Scylla* (De Haan, 1833) in Balikpapan, East Kalimantan Province, Indonesia Based on Mitochondrial 16s RRNA. *Indonesian Aquaculture Journal*, 15(1), 7-14.
- PDASRH, Ditjen. (2021). Peta Mangrove Nasional Tahun 2021.
- Pratiwi, R., Sukardjo, S., Widyastuti, E., & Hafizt, M. (2022). An Ecological Study and Its Fishery Potential of the Mud Crab, *Scylla Serrata* (Forskål, 1775) in Segara Anakan Mangrove Waters, Cilacap, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 12(3), 404–13. doi: 10.29244/jpsl.12.3.404-413.
- Prinasti, N. K. D., Dharma, I. G. B. S., & Suteja., Y. (2020). Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat Di Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1), 90-99. doi: 10.24843/jmas.2020.v06.i01.p11.
- Putri, A., Bengen, D. G., Zamani, N. P., Salma, U., Kusuma, N. P., Diningsih, N. T., & Kleinertz, S. (2022). Mangrove Habitat Structure of Mud Crabs (*Scylla Serrata* and *S. Olivacea*) in the Bee Jay Bakau Resort Probolinggo, Indonesia. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 27(2), 124–32. doi: 10.14710/ik.ijms.27.2.124-132.
- Putriningtias, A., Faisal, T. M., Komariyah, S., Bahri, S., & Akbar H. 2019. Keanekaragaman Jenis Kepiting Di Ekosistem Hutan Mangrove Kuala Langsa, Kota Langsa, Aceh. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 101-107. doi: 10.29303/jbt.v19i1.1074.
- Rahmania, R., Sunarni., Maturbongs, M. R., & Arifin, T. (2019). Zonasi Dan Struktur Komunitas Mangrove Di Pesisir Kabupaten Merauke. *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(3), 165-178. DOI:10.15578/jkn.v14i3.7961
- Rindayati, W., & Akbar, R. (2022). Competitiveness and Determinants of Indonesian Frozen Shrimp Exports to Non-Traditional Markets. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 19(3), 367–78. doi:

10.17358/jma.19.3.367.

- Ristiyanto, A., Djunaedi, A., & Suryono, C. A. (2019). Korelasi Antara Kelimpahan Kepiting Dengan Kerapatan Mangrove Di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 8(3), 307–13. doi: 10.14710/jmr.v8i3.24573.
- Saragi, S. M., & Desrita. (2018). Ekosistem Mangrove Sebagai Habitat Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Di Kampung Nipah Desa Sei Nagalawan Kecamatan Perbaungan Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. *Depik*, 7(1), 84–90. doi: 10.13170/depik.7.1.8742.
- Soeprbowati, T. R., Purnaweni, H., Sudarno., & Sularto, R. B. (2021). Peningkatan Pemahaman Budidaya Mangrove Bagi Kelompok Tani Sido Dadi Maju Desa Pasarbanggi Rembang Menuju Desa Ekowisata. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 481–90. doi: 10.47492/eamal.v1i3.903.
- Sulistiono., Yahya, N. M., & Riani, E. (2021). Distribusi *Scylla spp.* di Perairan Estuari Sungai Donan Segara Anakan Bagian Timur, Cilacap. *Habitus Aquatica*, 2(1), 1–11. doi: 10.29244/haj.2.1.1.
- Sunarto., Sulistiono., & Setyobudiandi, I. (2016). Hubungan Jenis Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) dengan Mangrove dan Substrat di Tambak Silvofishery Eretan, Indramayu. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 6(1), 59–68. doi: 10.29244/jmf.6.1.59-68.
- Toar, C. N., & Umilia, E. (2021). Faktor- Faktor Yang Berpengaruh Dalam Pengembangan Ekowisata Di Mangrove Edu Park, Kelurahan Berbas Pantai, Kota Bontang Berdasarkan Preferensi Stakeholder. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), D196-D200. doi: 10.12962/j23373539.v10i2.73882.
- Unthari, D. T., Purwiyanto, A. I. S., & Agussalim, A.. (2018). Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla Sp*) Dengan Penggunaan Bubu Lipat Sebagai Alat Tangkap Di Sungai Bungin Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 10(1), 41–50.
- Utami, A. A., Aritonang, H. B. P., Barus, E., & Damanik, U. S. (2021). Analisis Vegetasi Mangrove Di Suaka Margasatwa Karang Gading Dan Langkat Timur Laut. *Jurnal Lingkungan Almuslim*, 1(1), 8–15. DOI: <https://doi.org/10.51179/jla.v1i1.946>
- YMPI, Yayasan Masyarakat dan Perikanan Indonesia. 2017. Data Collection Protocol for Mud Crab (*Scylla spp.*) Fishery in Indonesia.
- Yusuf, M., Sya'di, Y. K., Pranata, B., & Yonata, D. (2021). The Competitiveness of Indonesian Shrimp Export in Malaysia and Singapore Markets. *International Journal of Management (IJM)*, 12(2), 863–74. doi: 10.34218/IJM.12.2.2021.084.

