KARAKTERISTIK HABITAT DAN KELIMPAHAN UNDUR-UNDUR LAUT (HIPPOIDEA) DI PANTAI PURWOREJO

Oki Trian Nugraha^a, Suryanti^a, * dan Siti Rudyanti^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

*Correspondent Author : oki.trian1945@gmail.com

Abstrak

Undur-undur laut atau kepiting pasir merupakan hewan bentik dari superfamili Hippoidea yang hidup di pantai berpasir. Persebaran Undur-undur berpotensi ditemukan di pantai pesisir Purworejo. Undur-undur laut memiliki manfaat ekonomis dan peranan ekologis pada ekosistem pantai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik habitat dan kelimpahan Undur-undur laut di pantai Purworejo serta untuk mengetahui hubungan variabel karakteristik habitat dengan kelimpahan Undur-undur laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 di pantai Jatimalang, pantai Malang dan pantai Ketawang kabupaten Purworejo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yang bersifat deskriptif. Pengambilan data karakteristik habitat (kemiringan pantai, warna sedimen, bahan organik sedimen, ukuran butir sedimen, variabel umum) dan kelimpahan Undur-undur laut dilakukan dengan menggunakan tiga kuadran transek seluas 10x10 meter ditempatkan di aera *swash zone*. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik pantai yang dihuni Undur-undur laut di pantai Purworejo memiliki tipe landai, lebar *swash zone* sebesar 12 – 23 meter, warna substrat pasir berwarna hitam sampai hitam keabu-abuan, bahan organik sedimen tergolong sangat rendah dan memiliki ukuran rerata butir sedimen di dominansi oleh pasir halus dan pasir sedang (0,5 – 1mm). Jenis Undur-undur laut yang ditemukan di pantai Purworejo yaitu *Emerita emeritus*, *Hippa adactyla* dan *Albunea symmysta*, dengan kelimpahan 32 - 51 ekor/100 m². Hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa ukuran rerata butir sedimen memiliki hubungan linier negatif dengan kelimpahan Undur-undur laut, artinya semakin bertambahnya ukuran rerata butir sedimen akan berbanding terbalik dengan kelimpahan Undur-undur laut.

Kata Kunci: Habitat karakteristik, Kelimpahan Undur-undur laut, Pantai Purworejo

Abstract

Mole crabs is a benthic animals of the Hippoidea superfamily that live on sandy beaches. The distribution of Mole crab in Indonesia is potentially found on the Purworejo beach. Mole crabs have economic benefits and ecological roles in beach ecosystems. The research aims to know habitat characteristic and abundance of Mole crabs in Purworejo beach and to know relation of habitat characteristic variable with Mole crabs abundance. The research was conducted during December 2017 in Purworejo beach. Data collection of habitat characteristics (beach slope, sediment color, sediment organic material, sediment grain size, general variables) and abundance of Mole crabs were conducted using three 10x10 meter transect quadrants placed in the swash zone area. The results showed that the characteristics of mole crab habitat in the coast of Purworejo have a sloping beach and swash zone width of 12-23 meters with the color of black to grayish black sand substrat,the sediment organic material is very low and has the average size of the dominant sediment grains by fine sand and moderate sand (0.5 - 1mm). The consist of mole crabs in the Purworejo beach are *Emerita emeritus*, *Hippa adactyla* and *Albunea symmysta* with an abundance of 32-51 individual/100 m². The results of linear regression calculations showed that the average sediment grain size has a negative linier relationship to the abundance of mole crab, it means that increasing the average size of sediment grains will be inversely proportional to the abundance of Mole crabs.

Keywords: Abundance of Mole Crab, Habitat characteristic, Purworejo beach

PENDAHULUAN

Undur-undur laut adalah salah satu jenis hewan krustacea dari superfamili Hippoidea yang hidup di *swash zone* di wilayah intertidal. *Swash zone* merupakan daerah yang dibatasi oleh garis batas tertinggi naiknya air laut dan batas terendah turunnya posisi muka air laut di pantai. Undur-undur laut mempunyai tingkah laku hidup mengubur diri untuk menghindari dari serangan predator [1]. Undur-undur laut dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran di wilayah pantai [2].

Undur-undur laut atau yang lebih dikenal dengan nama yutuk ini memiliki manfaat ekonomis, nelayan sekitar pantai selatan Jawa Tengah menangkap undur-undur laut yang nantinya akan dijual dan diolah oleh masyarakat menjadi makanan khas dan oleh-oleh pariwisata pantai Selatan. Selain itu, Undur-undur laut berperan sebagai konsumen tingkat pertama dalam rantai makanan di ekosistem intertidal pantai berpasir [1] serta ini mampu untuk mengakumulasi logam berat sehingga Undur-undur juga dapat dikatakan sebagai bioindikator di perairan pantai berpasir [2].

Undur-undur laut merupakan sumberdaya perikanan yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat di daerah pesisir Purworejo. Pemanfaatan undur-undur laut yang tidak diimbangi dengan informasi karakteristik habitat dan kelimpahan dapat mengancam keberadaan salah satu sumberdaya pesisir ini. Hal ini dikarenakan kegiatan penangkapan yang tidak didasari akan informasi yang cukup mengenai kelimpahan yang ada dan karakteristik habitat yang dapat berubah akibat aktivitas manusia, sehingga pemanfaatannya kurang terkendali.

Dengan demikian, studi mengenai karakteristik habitat dan kelimpahan undur-undur laut perlu dilakukan di pesisir Purworejo, guna bahan referensi bagi pengelolaan sumberdaya undur-undur secara lestari dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis karakteristik habitat undur-undur laut di pesisir Purworejo dan mengetahui kelimpahan Undur-undur laut di pesisir Purworejo serta untuk mengetahui hubungan antara keduanya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sedimen pantai dan undur-undur laut yang ditemukan di pantai berpasir kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Variabel utama karakteristik habitat yang diukur meliputi daerah *swash zone*, kemiringan pantai, ukuran butir sedimen, warna sedimen dan bahan organik sedimen. Sedangkan variabel pendukung adalah parameter fisika dan kimia yang meliputi pH, salinitas, temperatur dan kecepatan arus. Undur-undur laut dilakukan perhitungan kelimpahan relatif, kelimpahan per luas area sampling, indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi.

Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode survey adalah penelitian yang dilakukan pada populasi besar maupun kecil, akan tetapi data yang dipelajari adalah data dari sampel yang diambil dari populasi tersebut, sehingga ditemukan kejadian relatif, distribusi dan hubungan antar variabel [3].

Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan dan tujuan tertentu oleh peneliti [3]. Teknik pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun pengamatan di pesisir Purworejo (Tabel 1 dan Gambar 2). Pengambilan sampel Undur-undur laut dilakukan dengan membuat kuadran transek seluas 10 x 10 m² yang dibentangkan pada area yang telah ditentukan dengan masing-masing stasiun terdapat tiga kuadran (titik). Sampel diambil dengan teknik aduk di daerah *swash zone*. Sampel undur-undur yang telah di temukan dimasukkan kedalam botol biota serta diberi label. Sedangkan untuk sampel

sedimen diambil di setiap kuadran transek (titik) dengan dua kali pengulangan.

Analisis data

a. Kemiringan pantai

Perhitungan kemiringan pantai sesuai dengan sketsa (Gambar 1) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Gambar 1. Sketsa Kemiringan pantai

$$\text{Rumus : } \tan \beta = \frac{h}{x} \times 100\%$$

Dimana

B : Sudut kemiringan pantai

h : Tinggi (m)

x : Panjang tali (m)

b. Kelimpahan relatif

Kelimpahan relatif (KR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus [4] yaitu :

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Dimana

KR : Kelimpahan relatif

N : Jumlah total individu

ni : Jumlah Individu

c. Kelimpahan per luas area sampling

Rerata kelimpahan per luas area sampling didapat dengan cara menghitung jumlah individu yang ditemukan dibagi dengan luas area sampling atau dengan rumus sebagai berikut [5] yaitu :

$$K = \frac{N}{A}$$

Dimana

K :Kelimpahan Undur-undur laut (ekor/100m²)

N :Jumlah total individu yang tertangkap (ekor)

A : Luas area penangkapan (m²)

d. Indeks Keanekaragaman jenis (H')

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan Shannon – Wiener [6] sebagai berikut

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Dimana

H' : Indeks keanekaragaman

Pi : ni/N

ni : Jumlah individu dari suatu jenis ke-i

N : Jumlah total seluruh individu

e. Indeks Keseragaman (E)

Untuk menghitung Indeks keseragaman rumus yang digunakan adalah [4]

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Keterangan :

E : Indeks keseragaman

H' : Indeks keanekaragaman

H max : ln s (s jumlah genera)

f. Indeks Dominansi (D)

Perhitungan Indeks Dominansi (D) diperoleh dengan menghitung menggunakan rumus sebagai berikut [4] :

$$D = \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan :

D : Indeks Dominansi

Ni : Jumlah individu dari suatu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

g. Analisis ukuran butiran sedimen

Perhitungan persentase berat sedimen dapat diketahui dari masing-masing fraksi sedimen yang lolos pada tingkatan saringan tersebut menggunakan rumus:

$$\text{Persen berat} = \frac{\text{Berat fraksi } i}{\text{Berat total sampel}} \times 100\%$$

Dimana, berat fraksi (i) adalah berat tiap-tiap fraksi ukuran butir (g)

Penentuan ukuran butir rerata dapat diketahui dari masing-masing sampel sedimen tersebut dengan menggunakan persamaan :

$$d = \sum \frac{\text{Persen berat fraksi} \times \text{ukuran butir fraksi}}{100}$$

Dimana, d = Nilai ukuran butir rerata

h. Analisis bahan organik sedimen

Pengukuran bahan organik sedimen dilakukan dengan menggunakan metode LOI (*Loss on Ignition*) dengan cara sebagai berikut [7] :

$$\text{Bahan organik} = \frac{(W_t - C) - (W_a - C)}{W_t - C} \times 100\%$$

Keterangan

Wt : Berat total *crucible* dan sampel sebelum dikeringkan

C : Berat *crucible* kosong

Wa : Berat total *crucible* dan sampel setelah dikeringkan

Analisis statistik

Analisis data diolah dengan menggunakan regresi linier berganda dengan bantuan aplikasi SPSS v.22. regresi linier berganda bertujuan mengetahui variabel karakteristik mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap kelimpahan Undur-undur laut. Analisis regresi berganda digunakan untuk mengetahui hubungan satu variabel tergantung (*Dependent variable*) terhadap dua atau lebih variabel bebas (*Independent variable*) [8]

Tabel 1. Posisi koordinat pengambilan sampel

Lokasi penelitian	Nama pantai	Posisi Koordinat	
		Lintang selatan	Bujur timur
Stasiun 1	Jatimalang	07° 52' 51.5"	109° 59' 09.7"
Stasiun 2	Malang	07° 51' 28.9"	109° 55' 20.8"
Stasiun 3	Ketawang	07° 50' 48.2"	109° 53' 08.8"

Gambar 2. Peta lokasi pengambilan sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fisik pantai habitat Undur-undur laut

Hasil analisis fisik pantai habitat Undur-undur laut yang meliputi kemiringan pantai dan lebar *swash zone* berdasarkan rata-rata tiap titik di stasiun pengamatan telah tersaji pada (Tabel 2).

Hasil analisis kemiringan pantai yang tersaji pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa tipe pantai Jatimalang, pantai Malang dan pantai Ketawang merupakan tipe pantai yang landai dengan menunjukkan nilai kemiringan $3,97^\circ$ sampai $6,97^\circ$. Klasifikasi pantai landai bernilai antara $0,5^\circ$ sampai 26° [9]. Nilai kemiringan pantai pada pesisir Purworejo mengindikasikan bahwa Undur-undur laut menyukai habitat dengan karakteristik pantai yang bertipe landai. Undur-undur laut lebih memilih pantai dengan sudut kemiringan antara $4,0$ sampai dengan $9,0$ derajat [10]. Karakteristik pantai yang bertipe landai hingga curam dengan gelombang besar yang dimiliki oleh pantai-pantai di pesisir Purworejo tentunya dapat mempengaruhi berbagai zona yang ada pada pantai tersebut salah satunya ialah area *swash zone*. Pantai yang landai dan bergelombang besar dapat memberikan area naik turun permukaan laut di daerah pantai (*swash zone*) semakin tinggi, sehingga area hidup atau habitat Undur-undur laut yang biasa menempati area tersebut semakin luas. Profil pantai yang landai dan berpasir memberikan peluang air laut naik dan turun pantai setelah gelombang pecah menjadi lebih lebar [1].

Hasil pengukuran lebar *swash zone* menunjukkan bahwa pantai Jatimalang, pantai

Malang dan pantai Ketawang memiliki rerata lebar *swash zone* berkisar antara $13,77$ m - 21 m dimana pantai Jatimalang memiliki rerata lebar *swash zone* yang paling luas. Hal tersebut terjadi karena kemiringan pantai pada pantai Jatimalang memiliki kemiringan yang lebih tinggi dibanding dengan pantai lainnya yang menyebabkan energi gelombang masuk ke pantai menjadi besar dan memperluas area *swash zone*. Kondisi gelombang tergantung pada kemiringan dasar pantai dan kecuraman gelombang, semakin kecil sudut kemiringan pantai, maka semakin kecil energi yang masuk ke daerah pantai begitu pula sebaliknya [11].

Lebar *swash zone* di stasiun penelitian memiliki kemiripan dengan lebar *swash zone* yang berada di pantai cilacap yaitu berkisar antara $8-20$ m [1] dimana di pantai tersebut juga merupakan tempat penangkapan Undur-undur laut. Undur-undur laut hidup di daerah zona intertidal termasuk daerah *swash zone*. Semakin luas lebar sapuan air (area *swash zone*) maka luas pergerakan atau habitat Undur-undur laut semakin lebar sehingga memberikan peluang Undur-undur laut melimpah pada daerah tersebut. Namun dalam penelitian ini, nilai lebar *swash zone* yang paling tinggi menunjukkan kelimpahan yang rendah, hal tersebut bisa saja terjadi karena beberapa faktor seperti daerah yang sudah overfishing atau daerah tersebut padat dengan aktivitas manusia. Undur-undur laut dapat berpindah habitatnya mencari lokasi atau sisi pantai berpasir yang aman dari tekanan dan aman dari aktivitas manusia terutama wisata pantai [5].

Tabel 2. Hasil analisis fisik pantai habitat Undur-undur laut

Nama Stasiun	Lintang	Bujur	Slope ($^\circ$)	Tipe pantai	Lebar <i>swash zone</i> (m)
Pantai Jatimalang	$07^\circ 52' 51.5''$	$109^\circ 59' 09.7''$	5,97	Landai	15,43 – 21
Pantai Malang	$07^\circ 51' 28.9''$	$109^\circ 55' 20.8''$	3,97	Landai	13,77 - 18,17
Pantai Ketawang	$07^\circ 50' 48.2''$	$109^\circ 53' 08.8''$	4,26	Landai	14,62 - 18,33

Fisik sedimen habitat Undur-undur laut

Hasil analisis fisik sedimen habitat Undur-undur laut yang terdiri dari variabel warna sedimen, bahan organik sedimen dan ukuran rerata butir sedimen berdasarkan rerata tiap titik di setiap stasiun tersaji pada (Tabel 3).

Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa warna sedimen di pesisir Purworejo relatif memiliki karakteristik dasar berwarna hitam. Pasir yang memiliki karakteristik yang berbeda tentunya dapat menggambarkan adanya kehadiran pada tiap-tiap spesies Undur-undur laut yang menghuninya. Keberadaan substrat pasir merupakan karakteristik utama bagi kehadiran Undur-undur laut untuk bersarang di tempat tersebut [12]. Selain itu, warna pasir juga dapat mempengaruhi warna karapas dari Undur-undur laut. Warna karapas Undur-undur laut ini dapat dipengaruhi oleh warna pasir di habitat tertentu [13].

Pengukuran butir sedimen di pantai Malang di dominasi oleh butir sedimen berukuran 0,25-0,50 mm yang merupakan golongan pasir sedang, sedangkan pada pantai Jatimalang dan pantai Ketawang didominasi dengan pantai kasar yang berukuran antara 0,50 – 1 mm. Hal ini serupa dengan ukuran butir pasir pantai Pagak Purworejo [14] yaitu berkisar antara 0,125-1 mm dan juga pada pantai Cilacap [1] dengan ukuran rerata sedimen 0,5 mm dimana kedua tempat tersebut juga merupakan habitat dari Undur-undur laut.

Ukuran butir sedimen merupakan salah satu faktor penting dalam keberadaan Undur-undur laut di pantai. Jumlah yang paling banyak ditemukan undur-undur laut di lokasi penelitian yaitu berada di pantai Malang yang

memiliki rerata ukuran sedimen yang lebih halus. Hal ini menandakan bahwa Undur-undur laut di Purworejo lebih menyukai habitat dengan tekstur pasir yang lebih halus daripada habitat lain yang memiliki substrat pasir kasar hingga sangat kasar. Undur-undur laut biasanya menghuni pantai berpasir yang memiliki butiran sedimen 0,5-1 mm [15] dan juga dimana Undur-undur laut lebih melimpah pada ukuran diameter sedimen 0,025- 1mm [14].

Karakteristik gelombang pada pantai pesisir Purworejo memiliki gelombang yang kuat sehingga membuat sedimen mudah terbawa arus. Hal tersebut juga merupakan salah satu faktor dimana nilai ukuran butir sedimen pada pantai dapat berubah-ubah atau fluktuatif. Besarnya sudut datang gelombang akan mempengaruhi pola arus sepanjang pantai yang memungkinkan sedimen berpindah sepanjang pantai dan terendapkan di daerah dimana kecepatan arusnya tidak memungkinkan lagi [16].

Hasil yang didapat dari perhitungan bahan organik sedimen di tiap stasiun didapati bahwa sedimen pasir di wilayah penelitian tergolong dalam kategori sangat rendah yaitu berkisar antara 0,16 % - 0,96 %. Pasir memiliki tekstur yang lebih kasar daripada tanah liat, hal ini yang membuat nilai bahan organik pada pasir semakin rendah. Partikel sedimen yang berukuran lebih kecil memiliki kemampuan untuk menjebak bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan partikel sedimen yang berukuran lebih besar [17]. Sedimen berpasir memiliki kandungan bahan oksidasi yang baik akibat adanya *pore water* yang lebih besar, sehingga bahan organik akan cepat habis [14].

Tabel 3. Hasil analisis fisik sedimen habitat Undur-undur laut

Nama Stasiun	Warna sedimen	Ukuran butir sedimen (mm)	Tekstur (pasir)	Bahan organik sedimen (%)	Kategori
Pantai Jatimalang	Hitam	0,45 – 0,52	Sedang-kasar	0,16	Sangat rendah
Pantai Malang	Abu-abu kehitaman	0,48	Sedang	0,56 - 0,96	Sangat rendah
Pantai Ketawang	Hitam	0,45 – 0,53	Sedang-kasar	0,16 – 0,26	Sangat rendah

Variabel lingkungan umum

Hasil pengukuran dan perhitungan variabel umum pendukung lingkungan dapat dilihat pada (Tabel 4) yang telah tersaji sebagai berikut :

Pengukuran kecepatan arus yang didapat dari penelitian menunjukkan bahwa pantai Jatimalang memiliki pergerakan arus yang lebih besar dibanding dengan pantai Malang dan pantai Ketawang (Tabel 4). Karakteristik kecepatan arus yang tinggi dan diiringi dengan semakin lebarnya area *swash zone* akan menguntungkan bagi Undur-undur laut. Area *swash zone* memiliki kandungan oksigen yang tinggi, sehingga undur-undur laut banyak menuju daerah tersebut agar terjamin kebutuhan oksigennya pada saat aktivitas reproduksi [5].

Berdasarkan nilai pH yang telah dipaparkan pada (Tabel 4), menunjukkan nilai rerata pH masih tergolong normal yaitu 7-8,5. pH merupakan salah satu faktor pembatas bagi organisme, perubahan pH akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme. Nilai pH dalam suatu perairan merupakan indikasi terganggunya perairan tersebut. Berkurangnya nilai pH dalam suatu perairan ditandai dengan semakin meningkatnya senyawa organik [18].

Hasil yang telah disajikan pada (Tabel 4) menunjukkan bahwa kisaran nilai salinitas pada tiga lokasi penelitian memiliki rerata yang relatif sama dan sesuai bagi kehidupan Undur-undur laut dan biota laut lainnya. Perubahan salinitas memberi pengaruh besar terhadap sifat organisme laut. Salinitas air laut berkisar antara 1 – 33 ppt, perubahan salinitas dapat memberi pengaruh besar kepada sifat-sifat air laut lainnya dan kepada biota laut [19].

Hasil Pengukuran temperatur pasir menunjukan bahwa habitat Undur-undur laut di pesisir Purworejo memiliki kisaran temperatur 28-33°C. Nilai temperatur dapat berpengaruh terhadap kelimpahan dan produktivitas sekunder dan biomassa Undur-undur laut. Rasio produktivitas sekunder dan biomassa dipengaruhi oleh umur, ukuran tubuh dan suhu di lingkungan habitat [20].

Kelimpahan Undur-undur laut

Hasil yang diperoleh dari perhitungan kelimpahan Undur-undur laut didapatkan 3 spesies, terdiri dari 2 spesies famili Hippidae (*Emerita emeritus* dan *Hippa adactyla*) dan 1 spesies famili Albuneid (*Albunea symmysta*). Kelimpahan relatif dan kelimpahan per luas area sampling telah tersaji pada (Tabel 5) dan (Gambar 3).

Gambar 3. Kelimpahan per luas area sampling

Tabel 4. Hasil pengukuran dan perhitungan variabel umum

Nama Stasiun	Kecepatan arus (m/s)	Salinitas (ppt)	pH	Temperatur
Pantai Jatimalang	0,17 – 0,22	30 – 31	7 – 8	28 – 29
Pantai Malang	0,14 – 0,17	32 – 33	7	29 – 30
Pantai Ketawang	0,13 – 0,15	30 - 31	7 – 8	28 – 29

Tabel 5. Hasil perhitungan kelimpahan Undur-undur laut

Lokasi penelitian	Jenis Undur-undur laut	Kelimpahan relatif (%)	Kelimpahan per luas area sampling (ekor/100 m^2)
Pantai Jatimalang	<i>Emerita emeritus</i>	97,9	31
	<i>Hippa adactyla</i>	2,1	1
		100	32
Pantai Malang	<i>Emerita emeritus</i>	98,7	50
	<i>Hippa adactyla</i>	1,3	1
		100	51
Pantai Ketawang	<i>Emerita emeritus</i>	97,7	42
	<i>Hippa adactyla</i>	1,6	1
	<i>Albunea symmysta</i>	0,8	0
		100	43

Jumlah Undur-undur laut yang diperoleh dalam penelitian sebanyak 374 ekor, yang terdiri dari 95 ekor dari pantai Jatimalang, 152 ekor dari pantai Malang dan 127 ekor berasal dari pantai Ketawang. Kelimpahan relatif yang didapat pada tiap stasiun berkisar 97,7 % - 98,7 % untuk spesies *Emerita emeritus*, 1,3 % - 2,1 % spesies *Hippa adactyla* dan 1,6 % untuk spesies *Hippa adactyla* dan 0,8 % *Albunea symmysta*. Sedangkan hasil kelimpahan per luas area sampling berkisar antara 31 – 50 ekor/100 m^2 untuk spesies *Emerita emeritus* dan spesies *Hippa adactyla* hanya 1 ekor/100 m^2 .

Hasil yang telah disajikan pada tabel 5 dan gambar 3 menunjukkan bahwa Undur-undur laut spesies *Emerita emeritus* memiliki kelimpahan yang tertinggi daripada spesies lainnya yang tertangkap. Berdasarkan lokasi penelitian, dapat dilihat bahwa kelimpahan Undur-undur laut terutama spesies *Emerita emeritus* diketahui lebih banyak berada di pantai Malang dibandingkan dengan pantai Jatimalang dan pantai Ketawang. Kelimpahan

jenis Undur-undur laut di pesisir Purworejo ini memiliki kelimpahan yang hampir sepadan (32-51 ekor/100 m^2) dengan kelimpahan yang berada di pantai Kebumen (44 ekor/100 m^2), namun lebih tinggi daripada kelimpahan di pantai Cilacap, yaitu sebesar 7 ekor/100 m^2 [5].

Kelimpahan spesies *Hippa adactyla* yang didapat pada setiap lokasi penelitian menunjukkan nilai yang sangat jauh dibandingkan dengan spesies *Emerita emeritus*. Hal ini menunjukkan bahwa spesies *Emerita emeritus* mendominasi daripada spesies *Hippa adactyla* di pesisir Purworejo. Perbedaan kelimpahan dari 2 jenis ini diindikasikan bahwa habitat atau perilaku dari spesies *Emerita emeritus* dan *Hippa adactyla* terdapat perbedaan. Jenis *Emerita emeritus* cenderung berada di lapisan bagian atas sekitar 0-30 cm dibandingkan dengan spesies lainnya. Sedangkan penangkapan dengan menggunakan alat tangkap sederhana tidak mampu melebihi kedalaman 30 cm [15].

Adapun jenis Undur-undur laut famili Albuneid yang ditemukan merupakan spesies *Albunea symmysta*. Undur-undur laut jenis ini hanya ditemukan 1 ekor di pantai Ketawang. Ditemukannya spesies *Albunea symmysta* dengan jumlah sedikit bahkan tidak ada di 2 lokasi penelitian ini terjadi karena memang habitat dari famili Albuneid berbeda dengan famili Hippidae. Famili Albuneid lebih menyukai habitat dengan komposisi substrat pasir dengan warna putih susu dan putih keabuan-abuan [12]. Selain itu perbedaan habitat juga diperkuat oleh informasi Lafferty [21] bahwa habitat Undur-undur laut *Albunea symmysta* sebenarnya berada ada didaerah intertidal bagian bawah hingga daerah tidal, Undur-undur laut *Albunea symmysta* didapatkan di daerah intertidal diduga sedang mencari makanan

Keanekaragaman, Keceragaman dan Dominansi

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') dan indeks keseragaman (E) serta dominansi (D) undur-undur laut tersaji pada (Tabel 6).

Hasil yang telah dipaparkan pada (Tabel 6) menunjukkan nilai keanekaragaman (H') Undur-undur laut pada setiap lokasi penelitian berkisar antara 0,07-0,16. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa keanekaragaman Undur-undur laut di pesisir Purworejo tergolong rendah. Rendahnya keanekaragaman ini dikarenakan masing-masing spesies yang ditemukan di pesisir Purworejo memiliki habitat yang berbeda. Ditemukannya Undur-undur laut famili

Hippidae dan Albuneid dalam satu lokasi juga merupakan kenyataan yang jarang terjadi. Hal tersebut dikarenakan habitat kedua famili undur-undur laut tersebut memang beda, yaitu famili Hippidae hidup di daerah intertidal yang relatif dangkal, sedangkan famili Albuneid umumnya hidup di daerah subtidal [5].

Indeks keseragaman dari lokasi penelitian memiliki nilai yang rendah yaitu 0,16 pada pantai Jatimalang, 0,10 di pantai Malang dan 0,14 pada pantai Ketawang. Indeks keseragaman (e) dapat dipengaruhi oleh kelimpahan makanan dan kompetisi. Tinggi rendahnya indeks diversitas bukan hanya tergantung pada jumlah individu yang ditemukan, namun juga ditentukan oleh keseragaman populasi dalam komunitas, bila jumlah jenis yang ditemukan lebih banyak dan populasi merata maka nilai indeks keseragaman jenis yang diperoleh lebih rendah dibandingkan populasi yang tidak merata [22].

Nilai indeks dominansi yang dipaparkan pada (Tabel 5) jelas menunjukkan bahwa spesies *Emerita emeritus* mendominasi dariapada spesies lain di seluruh lokasi penelitian. Indeks dominansi berkaitan dengan indeks keseragaman. Indeks keseragaman berkisar 0-1, bila nilai mendekati 0 berarti keseragaman rendah karena adanya jenis lain yang sangat mendominasi, dan bila mendekati 1 berarti keseragaman tinggi karena menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi pada habitat tersebut [23].

Tabel 6. Hasil analisis indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi Undur-undur laut

Lokasi penelitian	H'	Kategori	E	Kategori	D	Kategori
Pantai Jatimalang	0,11	Rendah	0,16	Rendah	0,94	Terdapat dominansi
Pantai Malang	0,07	Rendah	0,10	Rendah	0,96	Terdapat dominansi
Pantai Ketawang	0,15	Rendah	0,14	Rendah	0,96	Terdapat dominansi

Tabel 7. Kesimpulan model analisis regresi berganda

Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate
1	0,963	0, 927	0,819	16,363

Tabel 8. Persamaan regresi linier berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Undur-undur laut)	555.086	117.206		4.736	.042
Bahan_Organik	.224	.233	.190	.964	.437
Swash_zone	.003	.012	.050	.241	.832
Ukuran_rerata_butir_sedimen	-10.413	2.292	-.919	-4.544	.045

a. Variabel Dependen : Kelimpahan

Hubungan Kelimpahan Undur-undur laut dengan Karakteristik Habitat

Hubungan kelimpahan dengan karakteristik habitat undur-undur laut pada penelitian ini menggunakan variabel bahan organik sedimen, area *swash zone* dan ukuran rerata butir sedimen sebagai variabel bebasnya. Rumus persamaan linier untuk menganalisa pengaruh tersebut adalah $Y = a + bX_1 + bX_2 + bX_3$ dimana nilai Y ialah variabel dependen, a merupakan konstanta dan b adalah koefisien regresi serta X adalah variabel bebas. Hasil analisa didapat melalui regresi berganda tersaji pada (Tabel 7) dan (Tabel 8) sebagai berikut :

Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linier berganda disimpulkan bahwa variabel bahan organik sedimen dan *swash zone* tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap kelimpahan Undur-undur laut sedangkan variabel ukuran rerata butir sedimen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelimpahan Undur-undur laut. Berpengaruh signifikannya ukuran rerata butir sedimen terhadap kelimpahan Undur-undur laut wajar terjadi karena Undur-undur laut merupakan hewan benthos yang hidup di sedimen pasir, sehingga perubahan atau perbedaan yang ada pada sedimen pasir akan mempengaruhi langsung terhadap komposisi maupun kelimpahan Undur-undur laut.

Substrat merupakan faktor yang berpengaruh langsung terhadap komposisi dan distribusi hewan benthos, disamping itu juga sebagai tempat hidup dan juga sebagai sumber makanan bagi sebagian besar hewan tersebut [24]. Selain itu juga substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologis utama yang mempengaruhi kelimpahan ataupun struktur suatu jenis biota [25]

Rumus persamaan regresi linier yang didapat dari hasil perhitungan adalah $Y = 555,086 + 0,224 \text{ bahan organik} + 0,003 \text{ swash zone} - 10,413 \text{ ukuran rerata butir sedimen}$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa kelimpahan Undur-undur laut berhubungan linier negatif dengan ukuran rerata butir sedimen, sehingga semakin bertambahnya ukuran rerata butir sedimen akan berpengaruh negatif terhadap kelimpahan Undur-undur laut. Ukuran butir sedimen sedang campur kasar (0,25-1 mm) memiliki korelasi yang erat dengan kelimpahan Undur-undur laut [14]. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian ini dimana kelimpahan Undur-undur laut lebih tinggi di habitat yang memiliki ukuran rerata butir sedimen sedang dengan persentase dominansi 48,97% sampai 69,14%.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Karakteristik pantai yang dihuni Undur-undur laut di pantai Purworejo memiliki karakter bertipe landai, area *swash zone* yang panjang 12-23 m, pasir berwarna hitam dan hitam keabu-abuan, bahan organik pasir yang sangat rendah dan di dominansi oleh pasir sedang dan pasir kasar
2. Spesies Undur-undur laut yang ditemukan ialah *Emerita emeritus*, *Hippa adactyla* dan *Albunea symmysta*, kelimpahan per area sampling berkisar antara 32 – 51 ekor/m². Indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman tergolong rendah, serta Undur-undur laut di dominansi oleh famili dengan spesies *Emerita emeritus*
3. Hasil uji regresi linier berganda menunjukkan bahwa bahan organik sedimen dan lebar *swash zone* tidak memiliki hubungan secara erat terhadap kelimpahan Undur-undur laut, sedangkan ukuran butir sedimen memiliki hubungan yang erat dimana hubungan tersebut ialah berbanding terbalik terhadap kelimpahan Undur-undur laut di pantai Purworejo

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terimakasih Prof. Dr. Ir. Djoko Suprpto, DEA dan Dr. Ir. Bambang Sulardiono, M.Si selaku tim penguji yang telah memberikan arahan, kritik dan saran dalam penyusunan jurnal ini. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan.

REFERENCES

- [1] Y. Wardiatno, I.W. Nurjaya dan A.Mashar, "Karakteristik Habitat Undur-Undur Laut (Famili Hippidae) di Pantai Berpasir, Kabupaten Cilacap," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 14, no 1, pp. 3–7, 2012.
- [2] V. Boere, E. R. Cansi, A. B. B. Alvarenga, and I. O. Silva, "The burying behavior of the mole crabs before and after an accident with urban sewage effluents in Bombinhas Beach, Santa Catarina, Brazil," *Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, vol. 6, no. 3. pp. 70–76, 2011.
- [3] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*, Bandung : Alfabet, 2012, 361 hlm
- [4] E.P. Odum, *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia : W.B. Saunders.Co, 1971
- [5] A. Mashar, "Biologi Populasi Undur-Undur Laut (Crustacea: Hippidae) di Pantai Selatan Jawa Tengah," Disertasi, Institut Pertanian Bogor, 2016
- [6] J.L. Wilhm, "Use of Biomass Units in Shannon's Formula," *Ecology*, vol. 49, no. 1. pp1-10, 1968
- [7] M.H. Salehi, O.H. Beni, H.B. Harchegani, I.E. Borujeni dan H.R. Motaghian, "Refining Soil Organic Matter Determination by Loss-on-Ignition," *Pedosphere*, vol.21, no 4, pp 478-482, 2011
- [8] J. Arifin, *SPSS 24 Untuk Penelitian dan Skripsi*, Jakarta : PT Gramedia, 2017.
- [9] N. P. Cahyanto, H. Setiyono, and E. Indrayanti, "Studi Profil Pantai di Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jepara," *J. Oseanografi*, vol. 3, no. 2, pp. 161–166, 2014.
- [10] M. L. Bowman and R. Dolan, "The relationship of *Emerita talpoida* to beach characteristics," *J. Coast. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 151–163, 1985.
- [11] S. K. Dauhan, H. Tawas, H. Tangkudung, dan J. D. Mamoto, "Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai di Atep Oki," *Sipil Statik*, vol. 1, no. 12, pp. 784–796, 2013.

- [12] M. A. Sarong dan Y. Wardiatno, "Karakteristik Habitat dan Morfologi Sarang Undur-undur Laut (Albunea) di Zona Littoral Pesisir Laupung Kabupaten Aceh Besar," vol. 1, no. 1 pp. 34–37, 2013
- [13] A. M. Wenner, "Sex Ratio as a Function of Size in Marine Crustacea," *Am. Nat.*, vol. 106, no. 949, p. 321, 1972.
- [14] V. Darusman dan R. Max Rudolf Muskananfolo, "Kelimpahan Undur-Undur Laut (Hippidae) dan Sebaran Sedimen Di Pantai Pagak Kecamatan Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah," *Diponegoro J. Maquares*, vol. 4, no. 1, pp. 9–18, 2015.
- [15] P. Boonruang and B. Phasuk, "Species composition and abundance distribution of anomuran sand crabs, and population bionomics of *Emerita emerita* (L.) along the Indian Ocean Coast of Thailand (Decapoda: Hippidae)," *Res. Bull. Phuket Mar. Biol. Cent.*, no. 18, pp. 1–19, 1975.
- [16] K. Ainy, A. D. Siswanto, dan W. A. Nugraha, "Sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Sepanjang Jembatan Suramadu Kabupaten Bangkalan," *Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 158–162, 2011.
- [17] R. R. P. Arisa, E. W. Kushartono, dan W. Atmodjo, "Sebaran Sedimen dan Kandungan Bahan Organik pada Sedimen Dasar Perairan Pantai Slamaran Pekalongan," *J. Mar. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 342–350, 2014.
- [18] C. Megawati, M. Yusuf dan Maslukah, "Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selat Bali bagian Selatan," *J. Oseanografi*, vol. 3, no. 2, pp. 142–150, 2014.
- [19] P. N. Kalangi, A. Mandagi, K. Masengi, A. Luasunaung, F. Pangalila, dan M. Iwata, "Sebaran Suhu dan Salinitas di Teluk Manado," *Jurnal perikanan dan Kelautan Tropis*, vol. 9, no. 2, pp. 71–75, 2013.
- [20] A. C. Benke and A. D. Huryn, "Benthic invertebrate production—facilitating answers to ecological riddles in freshwater ecosystems," *J. North Am. Benthol. Soc.*, vol. 29, no. 1, pp. 264–285, 2010.
- [21] K.D. Lafferty, J.P. Mclaughing and J.E. Dugan, "Novel Foraging in The Swash Zone on Pacific Sand Crabs (*Emerita analoga*, Hippidae) by Mallards," *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 125, no. 2, pp. 427–426, 2013.
- [22] M. M. Zarkasyi, H. Zayadi, dan S. Laili, "Diversitas dan Pola Distribusi Bivalvia di Zona Intertidal Daerah Pesisir Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik," *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [23] N. A. Izzah dan E. Roziaty, "Keanekaragaman Makrozoobentos di Pesisir Pantai Desa Panggung Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara," *Bioeksperimen : Jurnal Penelitian Biologi*, vol. 2, no. 2, pp. 140–148, 2016.
- [24] A. N. Afian, F. Purwanti, dan Supriharyono, "Pengaruh Kedalaman dan Jarak dari Pantai Terhadap Kelimpahan dan Pola Sebaran *Sand Dollar* di Pantai Barakuda Pulau Kemujan Taman Nasional Karimun Jawa," *Diponegoro Journal of Maquares*, vol. 2, no. 4 pp. 127–135, 2013.
- [25] J. W. Nybakken, *Marine Biology: An Ecological Approach*, 6th ed, San francisco : Benjamin Cummings, 2005.