

Status Kesehatan dan Uji Spesies Indikator Biologi Ekosistem Mangrove Teluk Youtefa Jayapura

John Dominggus Kalor¹, Lisiard Dimara¹, Ottouw G. Swabra¹, Calvin Paiki²
¹Program Studi Ilmu Kelautan, ²Program Studi Ilmu Perikanan,
 Universitas Cenderawasih Jayapura
 Email john_pela@yahoo.com

Abstract

This research was conducted to test the mangrove crab of Sesarmidae family as bio-indicator to assess health status of mangrove ecosystem in Youtefa Bay of Jayapura. Conducted since March-August 2017. Conducted in 3 stations namely St. Enggros, St. Tobati, and St. Nafri. Using the quadratic transect method (1x 1 m) and the quadratic transect (10 x 10 m). Data were analyzed using index of diversity, dominance, evenness, abundance, density, simple linear regression and test criteria of indicator species. The result of the research found the level of mangrove diversity in Enggros Station with the value of index 1.9 then Tobati and Nafri Station of 1, 4 with abundant diversity level. The density of mangroves in the three stations is obtained by Enggros: 1455.6 trees / Ha, Nafri: 1477.8 trees / Ha, and Tobati 1033,5 trees / ha with moderate density categories and good ecosystem health conditions. The biological criteria indicator test shows that the Sesarmidae crab meets the six criteria of the indicator species, so that it can be designated as a species indicator of the health status of the ecosystem.

Keywords: Indicator, Crab, Sesarmidae, Mangrove, Youtefa, Jayapura.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kepiting mangrove famili Sesarmidae sebagai bio-indikator untuk menilai status kesehatan ekosistem mangrove di Teluk Youtefa Jayapura. Dilakukan sejak bulan Maret sampai dengan Agustus 2017. Dilakukan di 3 stasiun yakni di St. Enggros, St. Tobati, dan St. Nafri dengan metode transek kuadrat (1x 1 m) dan transek kuadrat (10 x 10 m). Data dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman, dominansi, pemerataan, kelimpahan, kerapatan, regresi linear sederhana dan uji kriteria spesies indikator. Hasil penelitian menemukan tingkat keanekaragaman mangrove di Stasiun Enggros dengan nilai indeks 1,9 serta Stasiun Tobati dan Nafri sebesar 1, 4 dengan tingkat keanekaragaman sedang melimpah. Kerapatan mangrove pada ketiga stasiun diperoleh Enggros: 1455.6 pohon/Ha, Nafri: 1477.8 pohon/Ha, dan Tobati 1033,5 pohon/ha dengan katagori kerapatan sedang dan kondisi kesehatan ekosistem baik. Uji kriteria biologi indikator menunjukkan kepiting Sesarmidae memenuhi enam kriteria spesies indikator, sehingga dapat ditetapkan sebagai spesies indikator status kesehatan ekosistem .

Kata Kunci: Indikator, Kepiting, Sesarmidae, Mangrove, Youtefa, Jayapura

Pendahuluan

Kepiting mangrove hidup dan tersebar luas di seluruh tipe ekosistem mangrove, mulai dari ekosistem mangrove sepanjang pantai, sungai, delta, basin, dan juga ekosistem mangrove estuari. Kepiting mangrove berperan dan berfungsi penting secara ekologi untuk keberlanjutan ekosistem mangrove (Kathiresan & Bingham, 2001; Ashton *et al.*, 2003). Sebab itu kepiting mangrove disebut sebagai “the ecosystem engineer and the keystone species of mangrove ecosystem” (Nordhaus, 2003). Kepiting mangrove juga memiliki nilai potensi ekonomi dan budaya, misalnya, *Scylla serrata*, *S. paramamosain*, *S. transquebarica* dan *S. olivacea*, *S. oceanica*, (Macintosh & Ashton, 2002; Geisen *et al.*, 2007).

Ashton *et al.* (2002), menjelaskan bahwa keanekaragaman dan struktur komonitas kepiting memiliki korelasi yang nyata dengan vegetasi mangrove di Serawak, Malaysia. Kalor (2012) menyebutkan komonitas mangrove dan populasi kepiting (keanekaragaman dan kepadatan)

memiliki hubungan ekologi yang signifikan, dan sangat dipengaruhi oleh kehadiran dua famili Ocypodidae dan Sesarmidae. Kedua famili kepiting ini dapat digunakan sebagai indikator biologi, namun diperlukan informasi yang lengkap tentang kontribusi spesies tersebut dalam ekosistem, serta posisinya dalam taraf tropik.

Kalor (2012) menegaskan bahwa kepiting mangrove dapat digunakan sebagai biologi indikator, sebab spesies tersebut dapat merefleksikan kondisi ekosistem mangrove yang sebenarnya. Kalor (2012) menjelaskan pula bahwa penelusuran spesies indikator harus memperhatikan level gangguan ekosistem mangrove, yang dapat dikategorikan menjadi level gangguan rendah, level sedang, dan tinggi. Sudah tentu tingkat kehadiran dan populasi kepiting mangrove pada setiap kondisi ekosistem berbeda, tergantung dan ditentukan oleh kemampuan adaptasi spesies kepiting tersebut.

Dalam kaitan tersebut perlu dilakukan suatu penelitian yang mendalam tentang spesies indikator ekosistem mangrove, berdasarkan penelitian sebelumnya yang mengarahkan pada

penggunaan dan pemanfaatan famili Sesarmidae sebagai kandidat indikator kesehatan ekosistem mangrove. Lokasi penelitian diprioritaskan pada ekosistem yang memiliki level gangguan sedang dan tinggi, seperti ekosistem mangrove di teluk Yotefa Jayapura. Kawasan teluk Yotefa berbatasan langsung dengan pemukiman penduduk, sehingga level gangguannya diprediksikan tinggi.

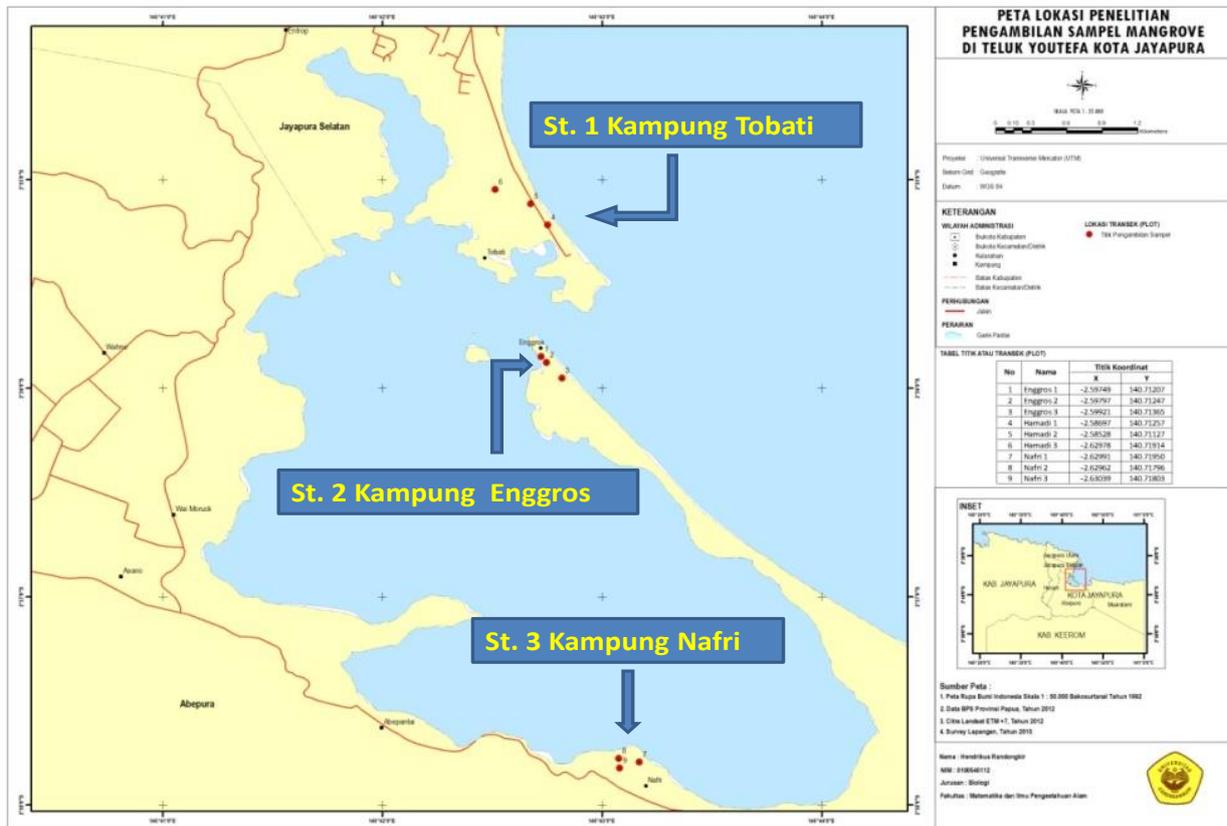
Indikator biologi merupakan alat pengelolaan yang berperan penting dalam menentukan kualitas ekosistem (lingkungan). Banyak spesies/kelompok biota darat/air yang telah digunakan sebagai indikator kualitas ekosistem (lingkungan), namun pemanfaatannya bersifat ujicoba dan tidak dilandasi pengujian secara empiris. Hal ini menyebabkan "parameter uji" yang dimilikinya oleh setiap spesies menjadi rendah dan tidak dapat dipergunakan sebagai

suatu alat dalam pengelolaan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis spesies indikator keping mangrove famili sesarmidae sebagai bio-indikator kesehatan ekosistem mangrove Teluk Yotefa.

Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan mangrove teluk Yotefa, Jayapura. Pengambilan data dilakukan sejak bulan Maret sampai dengan Agustus 2017. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun penelitian, yang tersebar di Pesisir Nafri, Pesisir Enggros, dan Pesisir Tobati. Kawasan ini berbatasan secara langsung dengan populasi manusia, terindikasi memiliki level gangguan yang tinggi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Ekosistem Mangrove Teluk Yotefa

Metode Pengambilan Data

1. Transek kuadrat digunakan untuk pengambilan sampel keping mangrove. Panjang transek 50 meter, terdapat 9 kuadrat dengan ukuran 1m x 1m dalam setiap transek. Untuk mendapatkan data tipe habitat dan ekosistem, maka dibuat 3 stasiun penelitian, setiap stasiun memiliki 3 transek.
2. Transek kuadrat untuk pengambilan sampel mangrove. Panjang transek 50 meter, terdapat

3 kuadrat dengan ukuran 10m x 10m dalam setiap transek. Ada 3 stasiun dan terdapat 3 transek untuk setiap stasiun. Untuk pengambilan data mangrove tingkat tiang dan pohon dengan diameter 10-20cm. Untuk mendapatkan data tipe habitat dan ekosistem, maka dibuat 3 stasiun penelitian, setiap stasiun memiliki 3 transek.

Analisis Data

1. Analisis tingkat Keanekaragaman Spesies menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H') $H' = -\sum pi \ln 2 pi$ (Magurran, 1988; Krebs, 1985; Jorgensen *et al.*, 2005). Dimana $pi = ni/N$, $N =$ jumlah total individu, $ni =$ jumlah individu jenis ke- i . Menurut Fachrul (2007) nilai $H > 3$ menunjukkan keanekaragaman spesies melimpah, $\leq 1 H \leq 3$ keanekaragaman spesies sedang melimpah, dan nilai $H < 1$ keanekaragaman spesies rendah
2. Analisis Dominansi menggunakan Indeks Simpson $D = \sum_{i=1}^S \left[\frac{ni^2}{N} \right]$ (Magurran, 1988; Krebs, 1985; Jorgensen *et al.*, 2005). Bila $D=0$ berarti tidak ada spesies yang mendominasi dan $D=1$ berarti terdapat spesies yang mendominasi
3. Analisis Kemerataan (Khouw, 2009) menggunakan $E = \frac{H^i}{\ln(S)}$ Dimana: $E =$ Indeks kemerataan jenis, $H^i =$ Indeks keanekaragaman jenis, $S =$ Jumlah jenis. Jika besaran $E' < 0.5$ kemerataan jenis tergolong rendah (komunitas dalam kondisi tertekan), $E' = 0.5 - 0.75$ kemerataan sedang (komunitas labil) dan $E' > 0.75$ kemerataan tinggi (komunitas stabil).
4. Analisis Kelimpahan Caughley (Khouw, 2009), Kepadatan setiap unit sampling (kuadran) dengan $\bar{D} = \frac{x}{z}$, menghitung kepadatan rata-rata dengan $\bar{D} = \frac{\sum D}{n}$, menghitung besar populasi dengan $B = \bar{D}Z$, dimana $D =$ Kepadatan suatu unit sampling ke- i , $x =$ jumlah organisme pada unit sampling ke- i , $z =$ luas unit sampling, $n =$ jumlah unit sampling, $Z =$

total luas area sampling, $\bar{D} =$ rata-rata kepadatan per luas unit sampling.

5. Analisis Kerapatan (K), menurut Fachrul, (2007) kerapatan mangrove dapat dihitung dengan rumus: Kerapatan ($K = \frac{\text{jumlah total individu suatu jenis}}{\text{luas total area}}$) Nilai kerapatan mangrove hasil perhitungan akan diuji dengan kriteria tingkat kerusakan ekosistem mangrove menurut Kepmen Lingkungan Hidup, Nomor 21 tahun 2004 (Tabel 1)

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kerusakan Mangrove

Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/ha)
Baik Sangat Padat	≥ 75	≥ 1500
Baik Sedang	$\geq 50 - < 75$	$\geq 1000 - < 1500$
Rusak Jarang	< 50	< 1000

Sumber : Kepmen Lingkungan Hidup, Nomor 21 tahun 2004

6. Analisis ini menggunakan model regresi linier sederhana yaitu $Y = a + bx$ dimana $Y =$ Kelimpahan Kepiting Sesarmidae, $x =$ Kerapatan Mangrove, $a =$ intersep $b =$ Slope. Untuk menganalisis hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan kepiting Sesarmidae
7. Identifikasi tumbuhan mangrove menggunakan Noor *at al.* (1999) dan indentifikasi kepiting mangrove menggunakan Rahayu dan Setyadi (2009)
8. Uji Kriteria Spesies Indikator. Kepiting Sesarmidae diuji menggunakan 6 kriteria spesies biologi indikator yang tercantum dalam tabel 2.

Tabel 2. Kriteria yang digunakan dalam Uji spesies indikator Kepiting Mangrove

No	Kriteria	Uji Kreteria menggunakan
1	Memiliki taksonomi, biologi, dan ekologi yang jelas dan diketahui dengan baik	Analisis diskriptif kualitatif dengan buku identifikasi
2	Korelasi terhadap perubahan ekosistem dapat ditetapkan	Analisis indeks keanekaragaman, indeks kemerataan
3	Sensitif terhadap tekanan lingkungan	Analisis kelimpahan dan simple linear regresi
4	Spesialisasi	Analisis Dominansi
5	Penghuni tetap dan asli setempat	Analisis perilaku
6	Memiliki kebutuhan habitat yang sama dengan organisme lain dan habitatnya lebih heterogen	Analisis diskriptif kualitatif

Disesuaikan dengan Lee & Rudd (2003)

Hasil dan Pembahasan

Status Ekosistem Mangrove menurut Parameter Fisik dan Kimia Lingkungan

Hasil pengukuran salinitas di ketiga stasiun cukup tinggi yaitu 41-45 ppt dan hasil ini sesuai, sebab tidak ditemukan adanya aliran air tawar

dalam jumlah besar masuk ke ekosistem mangrove, sehingga salinitas relative tinggi (table 3). Menurut Kathirvel *at al.*, (1999), kepiting mangrove hidup pada perairan yang memiliki kisaran salinitas antara 0-45 ppt. Suhu perairan pada setiap stasiun berkisar antara 29-30°C (tabel 3), dan dikategorikan dalam kondisi suhu yang

dapat ditoleransi oleh keping mangrove. Cholik (2005), menyatakan suhu yang sesuai untuk keping mangrove adalah 18-35⁰C dan suhu yang ideal adalah 25-30⁰C. Supriharyono (2000) mengatakan suhu yang cocok untuk pertumbuhan mangrove tidak kurang dari 20 -40⁰C.

Kadar derajat keasaman (pH) diperoleh dari hasil pengukuran pada ketiga stasiun pengamatan yaitu 6,5-6,8 (tabel 3), nilai tersebut sesuai untuk kehidupan keping mangrove. Wahyuni dan Ismail (1987), menjelaskan keping mangrove dapat hidup pada kondisi perairan asam yaitu daerah yang bersubstrat lumpur

dengan pH rata-rata 6,5. Menurut Yudistra (2011) pH perairan yang baik berkisar antara 6.5 - 8.20 sesuai untuk kelangsungan hidup mangrove dan biota-biota intertidal yang berasosiasi didalamnya.

Menurut Kordi (2000), keping dapat hidup pada perairan yang memiliki kandungan oksigen terlarut lebih dari 4 mg/liter, menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2004) yaitu berkisar antara 5.00 mg/L – 8.05 mg/L. Hasil pengukuran menunjukkan kandungan oksigen terlarut yang terdapat pada ketiga lokasi sudah sesuai untuk keping mangrove (tabel 3).

Tabel 3 Parameter Fisika dan Kimia Lingkungan di Kampung Tobati, Enggros, dan Nafri

No	Parameter	Stasiun Tobati			Stasiun Enggros			Stasiun Nafri		
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9
1	Salinitas	44	45	45	41	45	42	45	41	42
2	Suhu	29	26	30	29.9	30	31	29	32.5	33.2
3	pH	6,07	6.70	6.75	6,5	6,7	6.25	6.65	6.18	6,8
4	DO	4.39	4.40	5.45	4.07	4.23	5.86	5.30	4.35	4.40
5	Substrat	LB	LB	B	PB	L	L	B	B	B

Keterangan: B = Belumpur; L = Lumpur; PB = Pasir berlumpur, LB = Lumpur berpasir

Status Ekosistem Menurut Tingkat Keanekaragaman dan Kerapatan Mangrove

Ekosistem mangrove Teluk Youtefa menunjukan karakter vegetasi yang heterogen seperti karakter hutan mangrove Papua pada umumnya (Wells 2007), namun pada lokasi tertentu karakter vegetasi menjadi homogen yang bersesuaian dengan zonasi spesies. Karakter tersebut teramati dan terekam dengan jelas melalui penelitian ini dengan mengidentifikasi 9 spesies dan 7 Famili mangrove, semua spesies tersebut tersebar di kawasan ekosistem mangrove Teluk Youtefa. Stasiun Enggros memiliki 7 spesies dan 5 famili mangrove, Nafri memiliki 6 spesies dan 4 famili mangrove, dan Tobati memiliki 5 spesies dan 3 famili mangrove (Tabel 4). Dari ketiga stasiun tersebut, Stasiun Enggros yang memiliki spesies dan famili lebih banyak jika dibandingkan dengan Nafri dan Tobati.

Tingkat keanekaragaman spesies mangrove di Stasiun Enggros dengan nilai indeks 1,9 serta Stasiun Tobati dan Nafri dengan nilai indeks 1, 4. Jika digabungkan data jumlah spesies dan individu untuk ketiga stasiun maka diperoleh nilai keanekaragamannya adalah 2,0. Menurut Fachrul (2007), jika nilai keanekaragaman ≤ 1 H ≤ 3 maka dikategorikan tingkat keanekaragamannya sedang melimpah. Tingkat keanekaragaman tumbuhan mangrove di teluk Youtefa sangat dipengaruhi oleh bentuk fisik teluk, letak geografis, eseanografi dan ekologi teluk Youtefa. Menurut Odum (1998) tingkat

keanekaragaman spesies sangat berhubungan dengan kondisi ekosistem, dimana keanekaragaman tinggi maka ekosistemnya baik dan keanekaragaman rendah maka ekosistemnya rusak.

Kerapatan mangrove pada ketiga stasiun yang dihitung berdasarkan perbandingan luas area dan jumlah individu mangrove diperoleh Enggros: 1455.6 pohon/Ha, Nafri: 1477.8 pohon/Ha, dan Tobati 1033,5 pohon/ha atau kerapatan ketiga lokasi berada dalam kisaran ≥ 1000 - < 1500 (bandingkan data pada table 4), berarti hutan mangrove berada dalam katagori kerapatan sedang dan baik. Tidak dapat dipungkiri bahwa itergritas ekosistem mangrove disini memang sangat memprihatinkan, karena ancaman framentasi lahan, konfersi hutan, dan pencemaran yang terjadi terus menerus di Teluk Youtefa.

Menurut Jorgensen *et al.*, (2005), yang dimaksudkan dengan integritas ekosistem adalah kemampuan dari satu ekosistem untuk memelihara organisasi. Sementara Primack (2006) mendeskripsikan integritas ekosistem sebagai suatu kondisi dimana komponen-komponen ekosistem terpenuhi dengan baik dan fungsional. Menurut Jorgensen *et al.*, (2005) organisasi ekosistem mencakup dua aspek yaitu fungsi dan struktur dari ekosistem, fungsi merujuk pada keseluruhan aktivitas yang terdapat dalam ekosistem dan struktur merujuk pada interkoneksi antara komponen-komponen dari ekosistem tersebut.

Tabel 4. Data Keanekaragaman dan Kerapatan Mangrove di Stasiun Tobati, St. Enggros, dan St. Nafri

Famili	Spesies	Enggros			Nafri			Tobati		
		N	H	K	N	H	K	N	H	K
<i>Avicennia</i>	<i>Aa</i>	0	0.0	0.0	33	0.0	366.7	0	0.0	0.0
<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Bc</i>	29	0.3	322.2	17	0.3	188.9	55	0.4	0.2
<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Bg</i>	23	0.3	255.6	19	0.3	211.1	46	0.4	511.1
<i>Leguminosaceae</i>	<i>Dt</i>	8	0.2	88.9	24	0.3	266.7	9	0.2	100.0
<i>Combretaceae</i>	<i>Ll</i>	21	0.3	233.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Ra</i>	23	0.3	255.6	19	0.3	211.1	10	0.2	111.1
<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Rm</i>	27	0.3	300.0	21	0.3	233.3	28	0.3	311.1
<i>Sonneratiaceae</i>	<i>Sa</i>	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
<i>Meliaceae</i>	<i>Xm</i>	8	0.2	88.9	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
7 Famili	9 spesies	131	1.9	1455.6	133	1.4	1477.8	148	1.4	1033.5

Keterangan: *Aa*= *Avicennia alba*, *Bc*=*Bruguiera cylindrica*, *Bg*=*Bruguiera gymnosriza*, *Dt*= *Derris trifolia*, *Ll*= *Lumnitzera littorea*, *Ra*= *Rhizophora apiculata*, *Rm*= *Rhizophora mucronata*, *Sa*= *Sonneratia alba*, *Xm*= *Xylocarpus molucensis*

Untuk mengukur integritas ekosistem, maka dapat digunakan spesies indikator dan nilai diversity (Jorgensen et al., 2005). Menurut Faber-Langendoen, et al., (2011), pengukuran integritas ekosistem dapat menggunakan suatu model pengujian intensif atau penilaian intensif, yang dimaksudkan dengan penilaian intensif adalah evaluasi kondisi individu penggunaan kejadian secara relatif bidang kuantitatif yang terperinci indikator. Penilaian dapat berlandaskan indikator yang telah dikalibrasi untuk mengukur tanggapan dari sistem ke berbagai gangguan.

Status Populasi Kepiting Famili Sesarmidae dalam Ekosistem Mangrove Teluk Youtefa

Kepiting famili Sesarmidae bukanlah satu-satunya famili kepiting yang hidup di ekosistem

mangrove. Menurut Kalor (2012) ada beberapa famili lain yang selalu dijumpai ekosistem mangrove diantaranya Ocypodoidea, Portunidae, Eriphioidea, dan Grapsoidea. Semua famili kepiting tersebut secara perilaku berbeda dengan Sesarmidae, meskipun kepiting-kepiting itu tersebut sama-sama hidup di ekosistem mangrove. Hanyalah kepiting famili Sesarmidae yang cukup menonjol dalam perilaku, spesies ini sering disebut dengan kepiting pemanjat karena perilaku kepiting yang selalu memanjat akar dan batang pohon mangrove serta berdiam disana.

Tabel 5. Populasi Kepiting Mangrove Famili Sesarmidae di Teluk Youtefa

No	Spesies	Engros				Nafri				Tobati			
		N	H	D	E	N	H	D	E	N	H	D	E
1	<i>Clistocoeloma</i> sp	0	0.00	0.0	0.0	0	0.00	0.00	0.00	9	0.36	0.10	0.23
2	<i>Neosarmatium</i> sp	6	0.21	0.01	0.11	0	0.00	0.00	0.00	5	0.31	0.03	0.19
3	<i>Parasesarma</i> sp	8	0.25	0.01	0.13	6	0.21	0.01	0.11	6	0.33	0.05	0.21
4	<i>Parasesarma plicatum</i>	7	0.23	0.01	0.12	6	0.21	0.01	0.11	0	0.00	0.00	0.00
5	<i>Parasesarma guttatum</i>	3	0.14	0.00	0.07	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
6	<i>Perisesarma</i> sp	14	0.33	0.04	0.17	14	0.32	0.04	0.16	4	0.28	0.02	0.17
7	<i>Perisesarma indiarum</i>	21	0.36	0.10	0.19	23	0.37	0.10	0.19	4	0.28	0.02	0.17
8	<i>Perisesarma huzardi</i>	0	0.00	0.00	0.00	8	0.25	0.01	0.13	0	0.00	0.00	0.00
9	<i>Perisesarma eumolpe</i>	0	0.00	0.00	0.00	7	0.23	0.01	0.12	0	0.00	0.00	0.00
10	<i>Selatium elongatum</i>	9	0.27	0.02	0.14	7	0.23	0.01	0.12	0	0.00	0.00	0.00
11	Jumlah	68	1.79	0.19	0.92	71	1.81	0.19	0.93	28	1.56	0.22	0.97

Keterangan: n= jumlah individu, H= Indeks Diversitas, D= Dominasi, E= Kemerataan

Perilaku Sesarmidae ini membentuk suatu ikatan khusus antara populasi kepiting terhadap vegetasi tumbuhan mangrove sebagai habitatnya. Populasi kepiting di teluk Youtefa yang diamati disini tersebar di Stasiun Enggros, Nafri, dan Tobati. Dimana dari 68 individu yang teramati terdapat 5 genus dan 10 spesies, dari semua spesies ada 2 yang dominan yaitu *Perisesarma* sp dan *Perisesarma indiarum*. Perhitungan indeks keanekaragaman menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies di Stasiun Enggros 1,79, Stasiun Nafri 1,81 dan Stasiun Tobati 1,6, ketiga stasiun memiliki keanekaragaman spesies sedang melimpah.

Data populasi kepiting Sesarmidae di Teluk Youtefa pada tabel 5, menunjukkan nilai dominansi spesies menunjukkan Stasiun Enggros 0,19,

Stasiun Nafri 0,19 dan Stasiun Tobati 0,22 dan hasil perhitungan ini mengindikasikan bahwa tidak ditemukan spesies bersifat dominan pada ketiga stasiun. Artinya tidak ada spesies yang menonjol menurut jumlah individu dan distribusi dalam populasi kepiting famili Sesarmidae di Teluk Youtefa. Indeks kemerataan spesies yang dihitung pada stasiun Enggros 0,92 stasiun Nafri 0,93 dan stasiun Tobati 0,97, sehingga dapat diketahui ketiga lokasi ini memiliki komunitas yang seragam. Menurut Primack (2006), kondisi ini dapat dipengaruhi oleh hubungan antara suatu sub populasi dengan sub populasi lainnya yang menempati suatu area yang sama dan saling berinteraksi, serta membentuk suatu ikatan yang disebut meta populasi.

Tabel 6. Populasi Kepiting Mangrove Famili Sesarmidae di Teluk Youtefa

No	Spesies	Enggros		Nafri		Tobati	
		N	D	N	D	N	D
1	<i>Clistocoeloma</i> sp	0	0.00	0	0.00	9	0.11
2	<i>Neosarmatium</i> sp	6	0.07	0	0.00	5	0.06
3	<i>Parasesarma</i> sp	8	0.10	6	0.07	6	0.07
4	<i>Parasesarma plicatum</i>	7	0.09	6	0.07	0	0.00
5	<i>Parasesarma guttatum</i>	3	0.04	0	0.00	0	0.00
6	<i>Perisesarma</i> sp	14	0.17	14	0.17	4	0.05
7	<i>Perisesarma indiarum</i>	21	0.26	23	0.28	4	0.05
8	<i>Perisesarma huzardi</i>	0	0.00	8	0.10	0	0.00
9	<i>Perisesarma eumolpe</i>	0	0.00	7	0.09	0	0.00
10	<i>Selatium elongatum</i>	9	0.11	7	0.09	0	0.00
	Jumlah	68	0.84	71	0.88	28	0.35
	Kepadatan unit Sampling	0.84		0.88		0.35	
	Kepadatan rata-rata	0.09		0.10		0.04	
	Besar Populasi Kepiting	84		88		35	

Keterangan: n= jumlah individu, D = Kelimpahan

Nilai kelimpahan spesies menunjukkan Stasiun Enggros 0,84, Stasiun Nafri 0,88 dan Stasiun Tobati 0,35 (Tabel 6). Hasil perhitungan ini menunjukkan spesies tidak terlalu melimpah pada ketiga stasiun, dengan kisaran kepadatan rata-rata 0.04 - 0.09 per unit sampling. Dengan demikian populasi yang ditemukan di ketiga lokasi adalah untuk Stasiun Enggros 84 individu, Stasiun Nafri 88 individu dan Stasiun Tobati 35 individu.

Validasi Kreteria Bioindikator terhadap Kepiting Famili Sesarmidae

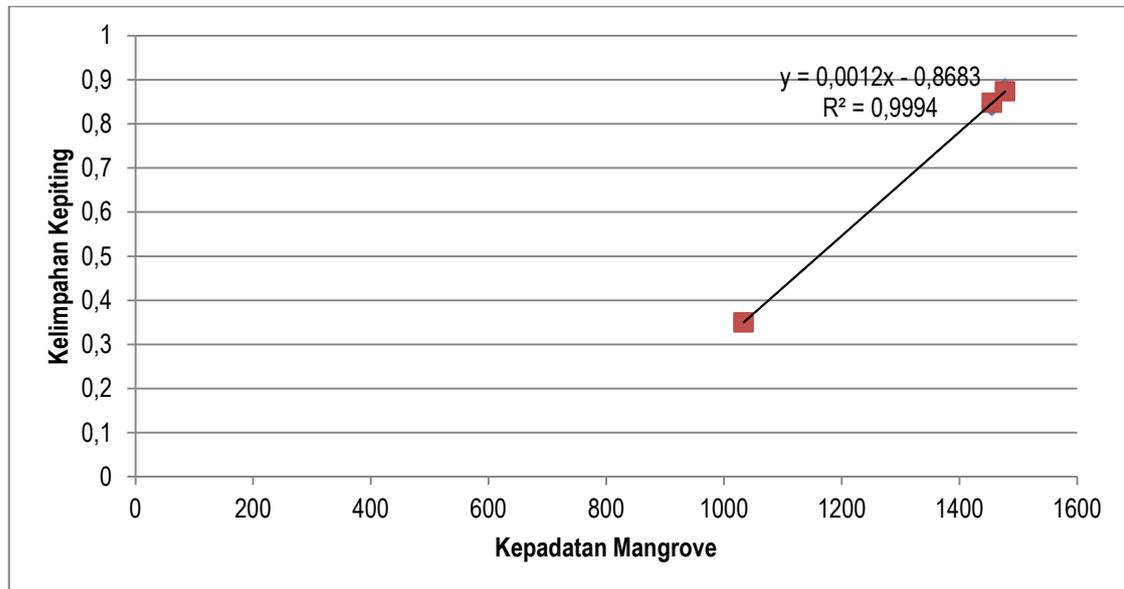
Analisis linier regresi sederhana menunjukkan kelimpahan kepiting sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh kepadatan mangrove, dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,9994. Jika kepadatan dan luas area ekosistem

mangrove bertambah maka kelimpahan kepiting juga bertambah, dan apabila luas area dan kepadatan ekosistem mangrove berkurang dengan nyata maka kelimpahan kepiting dengan sendirinya akan berkurang.

Validasi kriteria indikator biologi menunjukkan kepiting Sesarmidae berhasil memenuhi ini enam kriteria yang ditetapkan sebagai spesies indikator (Tabel 7). Perubahan struktur populasi kepiting Sesarmidae mengindikasikan perubahan kualitas lingkungan dan adanya pencemaran serta penurunan kerapatan vegetasi ekosistem mangrove. Hasil penelitian ini juga menunjukan kepiting Sesarmidae dapat digunakan sebagai alat indikator biologi untuk menentukan kualitas lingkungan ekosistem

mangrove. Menggunakan indikator biologi untuk mengidentifikasi status kesehatan suatu ekosistem tidak mudah yang diperkirakan, karena karakteristik biologi dan ekologi setiap ekosistem berbeda. Untuk itu diperlukan seleksi

spesies indikator yang tepat berdasarkan karakteristik ekosistem tersebut, level dari gangguan dan ancaman terhadap ekosistem, dan kriteria spesies bioindikator yang akurat.



Gambar 2. Korelasi Kepadatan Mangrove (x) dan Kelimpahan Kepiting (y)

Table 7. Validasi Kriteria Bioindikator terhadap Kepiting Famili Sesarmidae

No	Kriteria	Uraian Kreteria
1	Memiliki taksonomi, biologi, dan ekologi yang jelas dan diketahui dengan baik	<i>Terpenuhi</i>
	a) Taksonomi jelas dan dapat ditelusuri: Dimana 10 spesies kepiting famili Sesarmidae yang ditemukan di Teluk Youtefa, 6 spesies dapat teridentifikasi, dan 4 spesies belum teridentifikasi hingga ke level spesies	
	b) Biologi: Perilaku reproduksi yang diketahui dengan jelas dan dapat ditelusuri	
	c) Ekologi: Perilaku berasosiasi dan bersarang diketahui jelas dan dapat ditelusuri, Kepiting Sesarmidae berasosiasi dengan tumbuhan mangrove sebagai tempat bersarang, mencari makan, dan berlindung	
2	Korelasi terhadap perubahan ekosistem dapat ditetapkan	<i>Terpenuhi</i>
	a) Analisis Keanekaragaman kepiting: tingkat Keanekaragaman spesies sedang melimpah dengan kisaran nilai indeks 1,56-1,79. Selaras dengan kondisi ekosistem mangrove berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi dikategorikan sedang dan baik	
	b) Analisis Kemerataan: Kemerataan spesies kepiting Sesarmidae dikategorikan sedang tinggi dan stabil dengan kisaran kepadatan rata-rata 0,04- 0,09. Selaras dengan kondisi ekosistem mangrove berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi dikategorikan sedang dan baik	
3	Sensitif terhadap tekanan lingkungan	<i>Terpenuhi</i>
	Analisis Kelimpahan: Hasil perhitungan ini menunjukkan spesies tidak tersedia melimpah pada ketiga stasiun dengan nilai kepadatan rata-rata 0,92-0,97 individu per unit sampling. Kelimpahan kepiting sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh kepadatan mangrove.	
4	Spesialisasi	<i>Terpenuhi</i>
	Analisis Dominansi: Tidak ada spesies yang bersifat dominan dalam populasi kepiting Sesarmidae dengan nilai indeks dominansinya 0,19 - 0,22. Selaras dengan kondisi ekosistem mangrove berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi dikategorikan sedang dan baik	

No	Kriteria	Uraian Kreteria
5	Penghuni tetap dan asli setempat Famili Sesarmidae merupakan kepiting ekosistem mangrove yang sebenarnya karena merupakan penghuni tetap. Kepiting ini menghabiskan seluruh siklus hidupnya di dalam ekosistem mangrove	<i>Terpenuhi</i>
6	Memiliki kebutuhan habitat yang sama dengan organisme lain dan habitatnya lebih heterogen Kepiting Sesarmidae dan vegetasi mangrove bersimbiosis secara mutualisme, Kepiting ini memiliki kebutuhan habitat yang sama dengan beberapa Bivalvia diantaranya Famili Mytilidae, Anomiidae, Malaidae, Ostridae, dan Spondilydae (Abbott, 1991)	<i>Terpenuhi</i>

Simpulan

Status kesehatan ekosistem mangrove berdasarkan tingkat kepadatan vegetasi mangrove dan tingkat keanekaragaman kepiting tergolong sedang dan baik. Kepiting Sesarmidae memenuhi enam kriteria biologi indikator ekosistem Mangrove Teluk Youtefa. Kepiting ini dapat digunakan sebagai biologi indikator dalam penelitian status kesehatan ekosistem mangrove.

Daftar Referensi

- Abbott, R. T., 1991. *Seashells of Southeast Asia*. Graham Brash, Singapore.
- Ashton, E. C., Macintosh, D. J. and Hogarth P. J., 2003. A Baseline Sstudy of the Diversity and Community Ecology of Crabs and Mollusca Macrofaunca in Sematan Mangrove Forest. Sarawak, Malaysia. *Journal of tropical ecology*.
- Faber-Langendoen, D., Rocchio, J., Schafale, M., Nordman, C., Pyne, M., Teague, J., Foti, T. and Comer, P., 2006. *Ecological Integrity Assessment and Performance Measures for Wetland Mitigation*. NatureServe, Arlington, Virginia.
- Fachrul M. F., 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Geisen, W., Wulffraat, S., Zieren, M. and Scholten, L., 2007. *Mangrove Guide for Southeast Asia*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific Maliwan Mansion
- Jorgensen, S.E. Costanza, R. and Fu-Liu Xu. eds. 2005. *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health*, CRC Press.
- Kalor, J. D., 2012. *Mangrove Crabs Diversity as The Bio-Indicator for the Ecology of Mangrove Ecosystem at Gam Bay-Sawinggrai Research Station, Raja Ampat, Papua*. Thesis, Goerg August University of Goettingen, Germany- Lincoln University, New Zealand.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) KEMENRISTEK DIKTI yang telah mendanai penelitian ini. Juga kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah memfasilitasi penulis dalam proses pengajuan proposal, pelaksanaan pengambilan data, dan monitoring dan evaluasi penelitian ini.

- Kathiresan, K. and Bingham, B. L., 2001. *Biology of Mangrove and Mangrove Ecosystem*. *Advances in Marine Biology*. 40.pp 81-251.
- Khouw, A.S. 2009. *Metode dan Analisa Kuantitatif dalam bioekologi laut*. Jakarta. Pusat Pembelajaran dan Pengembangan Pesisir dan Laut (P4L). Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (KP3K). DKP. Jakarta
- Krebs, C. J., 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Third Edition. Harper & Row, Publisher, Inc.
- Macintosh, D. J. Ashton, E. C. and Havanon, S., 2002. *Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: a Study in the Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55. Pp 331-345.
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, USA.
- Nordhaus, I. 2003. *Feeding Ecology of the semi-terrestrial crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Brachyura) in a Mangrove Forest in Northern Brazil*. Dissertation, Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT), Universität Bremen.
- Noor, R. Y., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N., 1999. *Paduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*, PHKA/WI-IP, Bogor.
- Odum, E. P., 1971. *Fundamental of ecology*. W.B. Sanders Co.

Primack B. R., 2006. Essential of Conservation Biology, Fourt Edition. Sinauer Associates, Inc. Publisher. Massachusetts, USA.

Rahayu, D. L. and Setyadi, G., 2009. Mangrove Estuary Crabs of the Mimika. PTFI-LIPPI. PT. Indonesia Printer.