

**DAMPAK KERUSAKAN EKOSISTEM MANGROVE TERHADAP  
KERAGAMAN JENIS HASIL TANGKAPAN NELAYAN DI WILAYAH  
PESISIR KECAMATAN PAGIMANA, KABUPATEN BANGGAI**

**THE IMPACT OF MANGROVE ECOSYSTEM DEGRADATION TO  
CATCH DIVERSITY IN THE COASTAL AREA OF PAGIMANA  
DISTRICT, BANGGAI REGENCY**

**Nikma Badjeber<sup>1\*</sup>, Aziz Salam<sup>1</sup>, Syamsuddin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Ilmu Kelautan dan Perikanan, Pascasarjana, Universitas Negeri  
Gorontalo

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo

\*Korespondensi: [nikmabadjeber93@gmail.com](mailto:nikmabadjeber93@gmail.com)

**Abstract**

*The purpose of the study was to determine the impact of mangrove ecosystem degradation to the diversity of the catch in the affected coastal area of Pagimana District. Surveys were done from July 2019 to February 2020 to collect data with questionnaires. Data is analyzed by quantitative descriptive analysis and NASA Arset analysis (GIS). Results of the study show that: (1) extensive damage to the mangrove tend to fluctuate from year to year; (2) the extent of damage is small to cause significant impact on catch fish; (3) diversity of the catch is still relatively high and the state of the waters is still relatively good.*

*Keywords: catch; degradation; diversity; NDVI*

**I. Pendahuluan**

Hutan mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memiliki nilai ekologi dan ekonomi. Besar manfaat yang ada pada ekosistem mangrove memberikan konsekuensi bagi ekosistem itu sendiri, semakin tinggi eksploitasi terhadap lingkungan akan berakhir pada degradasi lingkungan. Tingkat pemanfaatan ruang pesisir oleh masyarakat sangat tinggi melalui konversi hutan mangrove untuk berbagai kepentingan: pembukaan jalan, tambak, pemukiman, dengan tidak memperhatikan fungsi dasar pesisir.

Ekosistem mangrove mempunyai hubungan dengan mata pencaharian nelayan, dengan demikian memiliki keterkaitan perekonomian secara keseluruhan. Ekosistem mangrove bukan saja sebagai sumber hasil hutan, juga berperan mendukung keanekaragaman jenis ikan di perairan sekitar mangrove ataupun daerah lepas pantai, untuk dipertahankan secara berkelanjutan (Ewel *dkk*, 2013).

Kabupaten Banggai merupakan salah satu Kabupaten di Sulawesi Tengah yang memiliki potensi perikanan cukup besar. Berdasarkan UU RI No. 22 Tahun 1999 tentang otonomi daerah disebutkan bahwa, pemerintah disamping memiliki kewenangan daerah, berkewajiban pula untuk menjaga, mengembangkan dan mengelola sumberdaya alam dan daerahnya melalui kegiatan inventarisasi, monitoring, dan pemetaan sumberdaya alam sesuai dengan skala keruangannya.

Menurut Paino (2019), wilayah mangrove di Kecamatan Pagimana Kabupaten Banggai pada tahun 2017 luasan mangrove rusak adalah 156 Ha, mengalami rusak berat sebesar 605 Ha. Luas mangrove berpengaruh nyata terhadap sumberdaya

perikanan. Semakin luas hutan mangrove, produksi ikan lebih tinggi (Malau *dkk*, 2018). Menurut nelayan Kecamatan Pagimana mengatakan, setelah mangrove berkurang di daerah tersebut tangkapan ikan berkurang. Mengingat pentingnya fungsi mangrove untuk mahluk hidup, maka perlu dilakukan pemetaan mangrove sebagai upaya untuk mendukung kegiatan monitoring. Oleh karena itu, diperlukan data dan informasi yang sesuai tentang kondisi hutan mangrove saat ini. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan kerusakan ekosistem mangrove terhadap keanekaragaman hasil tangkapan.

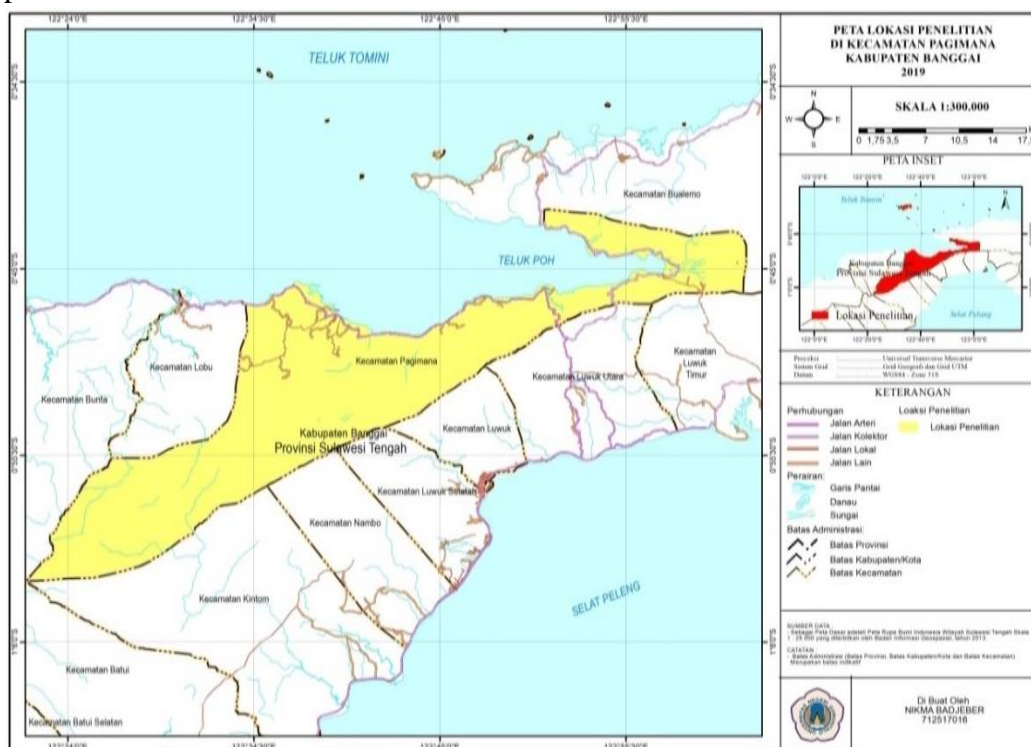
## II. Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Citra Digital *Landsat 5*, *Landsat 7* dan *Landsat 8*, kamera, Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Sheet Daerah Sulawesi Tengah, Peta Penunjukan Kawasan Hutan Provinsi Sulawesi Tengah, Peta Administrasi Kecamatan dan Desa, Software GIS, *extensi transform land registry tools*, *Global Position System (GPS) MAP*, alat tulis menulis, kuisioner.

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di pesisir Kecamatan Pagimana, Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah seperti pada peta Gambar 1. Waktu pelaksanaan penelitian dari 16 Juli 2019 - 26 Februari 2020.



Sumber: Peta RBI Wilayah Sulawesi Tengah, Skala 1:25.000, diterbitkan oleh BIG Tahun 2013  
Gambar 1. Lokasi Penelitian

## Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, verifikasi dan pengamatan langsung di lapangan, wawancara serta penyebaran kuesioner. Studi literatur dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai lokasi penelitian yaitu Kecamatan Pagimana Kabupaten Banggai, yang kemudian diverifikasi di lapangan. Selanjutnya melakukan pengamatan langsung atau sering di sebut metode survei yang digunakan untuk mendapatkan data dengan wawancara secara langsung kepada responden. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan menggunakan kuisisioner sebagai panduan untuk mengambil data. Data yang dikumpulkan terbagi 2, yaitu data primer dan data sekunder:

1. Data primer: data yang diperoleh dengan cara dikumpulkan sendiri oleh peneliti serta langsung dari objek atau lokasi yang diteliti tersebut. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan, kuisisioner dan wawancara langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian.
2. Data sekunder: merupakan teknik pengumpulan data dengan mengumpulkan melalui dokumen, foto, peta atau data yang berasal dari penelitian sebelumnya.

## Analisis Data

### *Analisis Kerusakan Kawasan Mangrove*

Gambaran luasan kerusakan menggunakan data penginderaan jauh Citra *Landsat 5*, *Landsat 7* dan Citra *Landsat 8* akuisisi tahun 1994, 2000, 2014-2019. Data yang di kumpulkan kemudian dianalisis menggunakan SIG untuk memperoleh peta sebaran, NDVI serta analisis ARSET NASA untuk menentukan tingkat akurasi data. Penilaian tingkat kerapatan tajuk hutan mangrove, menggunakan kriteria yang dikeluarkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (2004).

### *Analisis pengaruh ekosistem mangrove terhadap keragaman jenis hasil tangkapan.*

Analisis regresi linear sederhana untuk mengetahui korelasi antara kerusakan mangrove dan keragaman jenis hasil tangkapan. Variabel terikat (Y) keragaman jenis hasil tangkapan dan variabel bebas (X) adalah luas kerusakan mangrove. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel yaitu korelasi yang terjadi antara keragaman jenis hasil tangkapan dan luas hutan mangrove. Uji persyaratan analisis yang dilakukan adalah (a) Uji normalitas galat regresi X terhadap Y dan (b) Uji signifikan X terhadap Y.

Hipotesis yang akan diuji dinyatakan sebagai berikut:

$H_0 : \beta = 0$  (kerusakan mangrove tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keanekaragaman hasil tangkapan)

$H_1 : \beta \neq 0$  (kerusakan mangrove berpengaruh secara signifikan terhadap keanekaragaman hasil tangkapan)

Klasifikasi berdasarkan tingkat korelasi antara kedua variabel, dinilai berdasarkan kriteria nilai korelasi yang digunakan oleh (Sugiyono 2017).

### *Analisis Keragaman Jenis Hasil Tangkapan*

- a) Tren tangkapan

Data hasil tangkapan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tren tangkapan (Mawardi *dkk*, 2014).

b) Analisis keanekaragaman jenis hasil tangkapan

Analisis keragaman diolah dengan menggunakan *software excel*. Untuk menentukan keanekaragaman ikan, indeks keanekaragaman Shannon- Winner (Brower & Zar, 1990).

### III. Hasil dan Pembahasan

#### Tren kerusakan ekosistem mangrove di Kecamatan Pagimana.

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang hidupnya berada di daratan dan batas laut, mempunyai kaitan baik dengan ekosistem darat maupun ekosistem lepas pantai di luarnya (Eid *dkk*, 2020). Lokasi penelitian adalah kawasan hutan mangrove di Pesisir Kecamatan Pagimana, Kabupaten Banggai. Secara Geografis Kecamatan Pagimana terletak antara Koordinat 00°-47'-700' LS/122°-38'-800' BT. Berdasarkan analisis Citra *Landsat- 5* luas kerusakan mangrove di Kecamatan Pagimana tahun 1994, luas kerusakan adalah 62,27 Ha dengan presentase 19%. persentase luasan kerusakan mangrove tahun 2000 tercatat adalah 42,4%, meningkat tajam. Namun luasan kerusakan mangrove tahun 2019 menurun, menjadi 44 Ha, persentase kerusakan 14%. Perubahan luasan terjadi secara fluktuatif karena adanya program rehabilitasi hutan yang digalakkan untuk kelestarian pesisir. Berikut data time series kerusakan mangrove di Kecamatan Pagimana seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi mangrove di Kecamatan Pagimana

No	Tahun	Persentase kerusakan (%)	Luas total (Ha)
1	1994	19,00	318,4
2	2000	42,40	318,9
3	2014	14,08	318,0
4	2015	19,04	318,5
5	2016	16,52	318,7
6	2017	14,81	318,1
7	2018	14,01	318,6
8	2019	14,03	318,0

Sumber: Data Primer (2019)

Penurunan luasan terjadi karena kawasan mangrove mengalami kerusakan, akibat adanya konversi mangrove yang semakin tinggi. Masyarakat cenderung melirik wilayah pesisir untuk beragam peruntukan seperti perubahan fungsi menjadi tambak, permukiman, pembuatan jalan, serta pengambilan kayu mangrove sebagai bahan bangunan rumah, perahu, dan sebagai makanan ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penebangan mangrove dilakukan sepanjang tahun. Data menunjukkan seiring berjalannya waktu cenderung mengalami perubahan, terjadi peningkatan dan juga penurunan luasan mangrove

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang terus mengalami konversi. Upaya rehabilitasi terus dilakukan, namun pembabatan hutan mangrove terus

berlangsung. Luasan kerusakan mangrove tahun 2000- 2016 peningkatan kerusakan cenderung fluktuatif. Hal ini dipengaruhi alih fungsi lahan dengan berbagai peruntukannya, serta tingkat kepadatan penduduk di suatu wilayah, mendorong penduduk untuk membuka lahan baru. Berikut ini dikemukakan beberapa faktor penyebab kerusakan ekosistem mangrove, dapat dilihat pada Gambar 2.a. Konversi pemukiman, 2.b Konversi untuk tambak, 2.c Konversi untuk peruntukan lainnya.



Gambar 2. Penyebab kerusakan mangrove

### Jenis Mangrove Kecamatan Pagimana

Berdasarkan hasil penelitian jenis mangrove yang paling umum dijumpai di wilayah pesisir Kecamatan Pagimana, yaitu jenis *Rhizophora Apiculata*, *Rhizophora Stylosa*, *Rhizophora Mucronata*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera*, jenis- jenis mangrove yang ditemukan di Kecamatan Pagimana Kabupaten Banggai seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis- jenis mangrove yang ditemukan di Kecamatan Pagimana

Nama	Family	Nama lokal
<i>Avicennia Lanata</i>	<i>Avicenniaceae</i>	Api- api
<i>Avicennia Marina</i>	<i>Avicenniaceae</i>	Api- api
<i>Ceriops Tagal</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Kokuni

<i>Ceriops Decandra</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Kokuni
<i>Rhizophora Apiculata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Lolaro
<i>Rhizophora Mucronata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Akat
<i>Sonneratia Alba</i>	<i>Sonneratiaceae</i>	Popat
<i>Sonneratia Ovate</i>	<i>Sonneratiaceae</i>	Popat
<i>Rhizophora Stylosa</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Lolaro
<i>Bruguiera Cylindrical</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Tongke
<i>Bruguiera Gymnorhiza</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	Tongke

Sumber: Data Primer (2019)

Jenis- jenis mangrove dilokasi penelitian tumbuh pada substrat berpasir, berlumpur dan karang mati. Kondisi tutupan mangrove di lokasi penelitian tergolong relatif baik, walaupun telah mengalami gangguan, pemanfaatan dan aktivitas penduduk, karena lokasi berdekatan dengan pemukiman.

### Hubungan kerusakan ekosistem mangrove dan hasil tangkapan

Ekosistem mangrove tidak bisa dipisahkan dalam siklus perairan pesisir. Ikan dewasa hidup diperairan kedalaman 80 m, namun anak- anaknya hidup di ekosistem mangrove (Ghufron & Kordi, 2012) siklus ini berlangsung selama ekosistem tersebut mendukung. Lingkungan ekosistem mangrove menjadi tempat yang cocok bagi ikan untuk memijah, aman dari serangan predator maupun arus dan gelombang. Para ahli mengelompokkan ikan berasosiasi di ekosistem mangrove yaitu; ikan kakap, baronang, belanak, kwe, tembang, dan teri (Ghufron & Kordi, 2012). Produksi ikan tangkapan Kecamatan Pagimana sebagian besar: kerapu, kakap, lolosi, lajang, kwe, tenggiri, cakalang, dan kembung. Hubungan produksi hasil tangkapan nelayan dengan kerusakan ekosistem mangrove Kecamatan Pagimana, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hubungan kerusakan dan produksi tangkapan ikan

No.	Tahun	*Kerusakan mangrove %	**Produksi ikan (ton)
1	2014	14,08	852,74
2	2015	19,04	1108,96
3	2016	16,52	1332,29
4	2017	14,81	353,93
5	2018	14,01	508,54

Sumber: \*Data primer (2019)

\*\*Data produksi dinas perikanan (2019)

Hasil analisis persamaan regresi dan korelasi antara luasan ekosistem mangrove dengan produksi perikanan yang diduga berhubungan erat dengan ekosistem mangrove menghasilkan persamaan  $y = -1139,963 + 125,622 X$ , dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = 0,6576$  dan nilai determinasi  $R^2 = 0,4324$ . Berdasarkan analisis regresi luas hutan mangrove dengan produksi tangkapan beberapa komoditi yang sering tertangkap yaitu kerapu, kakap, lolosi, lajang, kwe, tenggri, cakalang, dan kembung memberikan nilai  $t_{hitung} = 1,512 \leq t_{tabel} = 2,35$

Mengacu pada persamaan regresi dan korelasi antara luasan ekosistem mangrove dengan produksi perikanan yang berhubungan erat, berdasar pada perhitungan korelasi ( $r$ ) sebesar 0,6576 namun tidak cukup memberikan gambaran pengaruh secara signifikan. Dapat disimpulkan bahwa, tidak cukup besar kerusakan ekosistem mangrove sehingga, tidak memberikan pengaruh terhadap hasil tangkapan ikan di Kecamatan Pagimana. Menurut Sambu (2013), luasan mangrove yang besar memberikan peningkatan hasil perikanan perairan pesisir. Sehingga jika, mangrove mengalami penurunan luasan akan memberikan kontribusi besar pula terhadap penurunan hasil tangkapan ikan. Kestabilan lingkungan perairan terhadap ekosistem mangrove berhubungan erat, kondisi mangrove kategori baik ditandai respon lingkungan stabil (Bakhtiyari *dkk*, 2019).

### **Keragaman jenis ikan hasil tangkapan nelayan**

Berdasarkan penelitian survei dengan wawancara secara langsung kepada nelayan jenis hasil tangkapan tahun 1994 dan 2019, terdapat 45 Jenis komoditi yang dianggap memiliki keterkaitan dengan ekosistem mangrove, disajikan pada Tabel 4. Ghufron dan Kordi (2012), mengelompokkan ikan di ekosistem mangrove menjadi empat kelompok, yaitu: ikan penetap sejati, ikan penetap sementara, ikan pengunjung periode pasang, serta ikan pengunjung musiman. Spesies ikan yang diduga berhubungan erat dengan luas hutan mangrove berdasarkan pengelompokkan tersebut, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komoditi yang diduga memiliki hubungan erat dengan ekosistem mangrove

No	Nama Ilmiah	Jenis Ikan	Tahun Produksi Produksi (Kg)	
			1994	2019
1	<i>Lutjanus bohar</i>	Kakap Merah	√	2118
2	<i>Lutjanus malabaricus</i>	Kakap Sunu	√	418
3	<i>Lutjanus ruselli</i>	Tompel	√	144
4	<i>Epinephelus heniochus</i>	Kerapu orange	√	486
5	<i>Epinephelus stictus</i>	Kerapu merah	√	1519
6	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Kerapu tomat	√	358
7	<i>Cephalopholis igarashiensis</i>	Kerapu api	√	909
8	<i>Epinephelus fuscogustatus</i>	Kerapu macan	√	54
9	<i>Epinephelus latifasciatus</i>	Kerapu minyak	√	3889
10	<i>Epinephelus guoyanus</i>	Kerapu tutul	√	730
11	<i>Epinephelus poecilonotus</i>	Kerapu merah minyak	√	40
12	<i>Epinephelus epistictus</i>	Kerapu pulut	√	1020
13	<i>Epinephelus multinotatus</i>	Kerapu karet	√	1940

14	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	Kerapu totol	√	2236
15	<i>Epinephelus Bleekeri</i>	Kerapu lumpur	√	6259
16	<i>Hyporthodus octofasciatus</i>	Kerapu otang	√	959
17	<i>Theuthida</i>	Cumi- cumi	√	85
18	<i>Scomberomorus Commersoni</i>	Tenggiri	√	1342
19	<i>Sphyaena barracuda</i>	Barakuda	√	60
20	<i>Selar</i>	Selar	√	460
21	<i>Pristipomoides filamentosus</i>	Kerisi	√	5487
22	<i>Nemitharus Nemathoporus</i>	Kurisi bali	√	4293
23	<i>Latjunus malabaricus</i>	Bambangan	√	2634
24	<i>Plectropomus maculatus</i>	Sunu kasar	√	1015
25	<i>Lethrinus obsoletus</i>	Lecam/Katamba	√	202
26	<i>Caranx ignobilis</i>	Kwe	√	2574
27	<i>Trapon jarbau</i>	Kerong- kerong	√	734
28	<i>Channa striata</i>	Gabus	√	1912
29	<i>Euthynus Affinis</i>	Cakalang	√	10830
30	<i>Auxis Thazard</i>	Tongkol	√	2165
31	<i>Decapterus</i>	Lajang	√	10608
32	<i>Lutjanus lemniscatus</i>	Jarang gigi	√	4785
33	<i>Decafterus Ruselli</i>	Layar	√	7428
34	<i>Scomberber japonicus</i>	Makarel	√	938
35	<i>Cheilinus undulates</i>	Napoleon	√	4020
36	<i>Trachinotus blochii</i>	Bawal Bintang	√	140
37	<i>Decapterus russelli</i>	Layang/ Lajang	√	1577
38	<i>Siganus puellus</i>	Baronang Kuning	√	2474
39	<i>Selaroides leptolepis</i>	Selar Kuning	√	11824
40	<i>Leiognatus Equllus</i>	Tamako/ Peperek	√	566
41	<i>Siganus Sp</i>	Baronang	√	2474
42	<i>Valamugil speigleri</i>	Balanak	√	149
43	<i>Stolephorus commersonii</i>	Teri	√	0
45	<i>Chanos chanos</i>	Bandeng	√	2

Sumber: Data Primer (2019)

Berdasarkan Tabel 4, hasil indeks keanekaragaman diperoleh 3,15053. Menurut kriteria indeks keanekaragaman Shannon- Wiener: jika diperoleh  $H' > 3$  maka keanekaragaman tinggi, keadaan perairan masih tergolong baik. Keanekaragaman merupakan salah satu indikator dari stabilitas suatu ekosistem, jika keanekaragaman suatu ekosistem relatif tinggi maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil (Guen dkk, 2019).

Ghufroon & Kordi (2012) menambahkan, jika ekosistem pesisir mengalami kerusakan, maka akan memutus salah satu mata rantai kehidupan, seperti ikan kakap. Hasil penghitungan nilai indeks keanekaragaman jenis ikan yang tertangkap



di lokasi penelitian menunjukkan bahwa, keanekaragaman relatif tinggi, dapat dikatakan produksi hasil tangkapan dalam keadaan normal cukup baik.

#### **IV. Kesimpulan**

Hasil interpretasi dan klasifikasi Citra *Landsat 7* ETM+ tahun 2000, dan Citra *Landsat 8* tahun 2016, luasan kerusakan mangrove cenderung fluktuatif. Kerusakan sangat besar terjadi di tahun 2000, dengan persentase kerusakan 42,4%. Diduga terjadi penebangan besar- besaran di tahun tersebut. Kerusakan di tahun 2019 berdasarkan Citra *Landsat 8* menurun hingga mencapai 14,03%. Diduga karena adanya upaya rehabilitasi yang terus dilakukan pemerintah maupun LSM setelah terjadinya kerusakan pada tahun 2017-2018. Luas kerusakan hutan mangrove tidak memberikan pengaruh terhadap produksi sumberdaya perikanan, karena luasan kerusakan yang terjadi tidak cukup besar pengaruhnya terhadap hasil tangkapan ikan. Keanekaragaman jenis hasil tangkapan nelayan sebelum dan sesudah kerusakan masih tergolong tinggi dan keadaan perairan masih tergolong baik.

#### **Daftar Pustaka**

- Bakhtiyari M, Lee SY, Warnken J. 2019. Seeing the forest as well as the trees: An expert opinion approach to identifying holistic condition indicators for mangrove ecosystems. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (222): 183-194
- Brower J E, Zar J H. 1990. *Field and Laboratory for General Ecology*. Dubuque, Iowa: Wrn. C. Brown Publisher
- Eid EM, Khedher KM, Ayed H, Arshad M, Moatamed A, Mouldi A. 2020. Evaluation of carbon stock in the sediment of two mangrove species, *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata*, growing in the Farasan Islands, Saudi Arabia. *Oceanologia* (62): 200-213
- Ewel K C, Twilley R R, Jin Eong Ong. 2013. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. *Global Ecology and Biogeography Letter* (7): 83-89
- Ghufroon H, Kordi K M. 2012. *Ekosistem mangrove: potensi, fungsi dan pengelolaannya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Guen CL, Tecchio S, Raoux. 2019. Assessing the ecological status of an estuarine ecosystem: linking biodiversity and food-web indicators. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (228): 1-13
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004. Tentang kriteria baku dan pedoman penentuan kerusakan mangrove*. Jakarta
- Malau A, Utomo B, Harahap ZA. 2018. Perubahan luasan mangrove dan hubungannya dengan produksi perikanan di Kota Langsa Provinsi Aceh (*Changes of mangrove area and its relation to fishery production in Langsa City, Provinsi Aceh*). *Aquacoastmarine*. (6): 11
- Mawardi W Olih, Martasuganda S, Baskoro MS. 2014. Analisis hasil tangkapan SET NET jenis otsohiami di Teluk Malassoro, Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* (5): 2

- 
- Paino C. 2019. *Profil Mangrove & Terumbu Karang Kabupaten Banggai. Hasil kajian di Desa Uwedikan, Desa Lambangan & Kecamatan lainnya di Kabupaten Banggai*. Gorontalo: Japesda
- Sambu A H. 2013. Korelasi Mangrove Dengan Produksi Perikanan Budidaya (*study kasus Kabupaten Sinjai*). *Oktopus* (2): 2
- Sugiyono. 2017. *Metode penelitian pendidikan, pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta