

## Relationship between Coral Fish Community Structure with Chlorophyll-A Content and Sea Surface Temperature in the Conservation Area Suaka Alam Perairan (SAP) Raja Ampat, West Papua

Muhammad Rizky Adipratama<sup>1</sup>, Mauludiyah<sup>1\*</sup>, Dian Sari Maisaroh<sup>1</sup>, Wiga Alif Violando<sup>1</sup>, Ofri Johan<sup>2</sup>, Idris<sup>3</sup>, Paryono<sup>4</sup>, Sadikin Amir<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia;

<sup>2</sup>Pusat Riset Konservasi Sumberdaya Laut dan Perairan Darat, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim-BRIN, Jln. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911, Bogor, Jawa Barat, Indonesia;

<sup>3</sup>Yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI), Jl. Asyibanayah No 105 Cipayung, Kota Depok, Jawa Barat, 16443, Indonesia;

<sup>4</sup>Prodi Ilmu Kelautan Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

### Article History

Received : January 05<sup>th</sup>, 2023

Revised : February 12<sup>th</sup>, 2023

Accepted : March 14<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Mauludiyah,**

Program Studi Ilmu Kelautan,  
Universitas Islam Negeri Sunan  
Ampel, Surabaya, Jawa Timur,  
Indonesia;

Email:

[mauludiyah@uinsby.ac.id](mailto:mauludiyah@uinsby.ac.id)

**Abstract:** The waters of Raja Ampat have a healthy coral reef ecosystem and a wide variety of species so it has a high abundance of coral reef fish. One of the indicators of fertility level in water is chlorophyll-a and its high and low are influenced by sea surface temperature. The purpose of this study was to determine the relationship between chlorophyll-a content and sea surface temperature using satellite imagery data on the community structure of reef fish in the waters of SAP Raja Ampat. The coral reef fish data collection method used UVC (Underwater Visual Census) while the chlorophyll-a content and sea surface temperature used spatial analysis. The results showed that the reef fish diversity index value was 4,1 - 4,6 in the high category, uniformity 0,88-0,96 in the high category, dominance 0,014 - 0,026 in the low category, for abundance 244.340 ind/ha – 403.520 ind/ha and biomass 131,45 kg/ha - 204 kg/ha. The chlorophyll-a content obtained was 0,366 mg/m<sup>3</sup> – 0,511 mg/m<sup>3</sup> and the sea surface temperature obtained was 30,717°C – 31,899°C. The results of the relationship of reef fish community structure with chlorophyll-a content and sea surface temperature do not have a significant correlation.

**Keywords:** coral reef fish, chlorophyll-A, sea surface temperature, sap Raja Ampat.

### Pendahuluan

Perairan Kepulauan Raja Ampat dan perairan sekitarnya menjadi Suaka Alam Perairan (SAP) ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor Kep.64/Men/2009. Konsep pengelolaan kawasan konservasi perairan adalah melindungi keanekaragaman sumberdaya perairan sehingga dapat memberikan kontribusi ekonomi untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan (Arkham *et al.*, 2020). SAP Raja Ampat terletak pada

bagian barat pulau Waigeo dan berhadapan langsung dengan Samudera Pasifik sehingga daerah ini dimanfaatkan oleh nelayan untuk menangkap ikan (fishing ground) dan kegiatan wisata. Kondisi perairan yang subur dan memiliki berbagai macam jenis biota laut beserta ikan yang ada di wilayah SAP Raja Ampat dalam jumlah kelimpahan yang besar (Patty *et al.*, 2020).

Perairan (SAP) Kepulauan Raja Ampat memiliki nilai keanekaragaman hayati yang tinggi, dengan kondisi ekosistem terumbu karang yang sehat. Kondisi karang yang sehat

akan memiliki keragaman yang tinggi dan mempunyai stok makanan yang melimpah dapat memberikan manfaat secara langsung pada kelimpahan dan keanekaragaman ikan karang (Rani *et al.*, 2019). Ikan yang hidupnya berkumpul dan berinteraksi di lingkungan sekitar ekosistem terumbu karang merupakan ikan karang (Adrim *et al.*, 2012).

Ekosistem terumbu karang bermanfaat bagi ikan karang sebagai tempat untuk mencari makan (*feeding ground*), tempat untuk berlindung dari predator (*shelter*), tempat untuk berkembang biak (*spawning ground*), dan juga sebagai tempat asuhan (*nursery ground*). Kondisi ekosistem terumbu karang yang terdapat pada suatu perairan menjadi penentu keberadaan dan melimpahnya keanekaragaman ikan karang, dikarenakan hewan yang sering dijumpai dan jumlah yang banyak pada wilayah terumbu karang adalah ikan karang (Runtuboi *et al.*, 2019). Keanekaragaman ikan karang yang melimpah di sekitar perairan SAP Raja Ampat dijadikan sebagai tempat nelayan kecil untuk menangkap ikan karang di kawasan tersebut.

Nelayan harus memperhatikan penentuan wilayah saat melakukan penangkapan ikan. Nelayan di Indonesia menentukan wilayah tangkapan ikan sebagian besar memakai metode tradisional, termasuk nelayan yang ada di wilayah Raja Ampat (Purwanto & Ramadhani, 2020). Nelayan saat ini sangat membutuhkan teknologi untuk melakukan kegiatan menangkap ikan agar lebih ampuh dan praktis (Julita, 2019). Sistem Informasi Geospasial (SIG) merupakan teknologi penginderaan jauh yang bisa digunakan untuk menyediakan informasi wilayah penangkapan ikan karang bagi nelayan SAP Raja Ampat. Teknologi GIS memudahkan pengguna atau pembuat keputusan untuk menentukan wilayah penangkapan ikan mana yang harus ditentukan (Rastuti *et al.*, 2015).

Plankton salah satu organisme yang terdapat pada ekosistem terumbu karang. Plankton mempunyai manfaat seperti pakan alami bagi makhluk hidup yang ada pada laut (Puspitasari *et al.*, 2019). Plankton yang menjadi sebagai produsen utama dan dapat melakukan fotosintesis adalah fitoplankton dan disebut sebagai klorofil-a (Agung *et al.*,

2018). Melimpahnya fitoplankton pada suatu ekosistem terumbu karang akan menjadi faktor berkumpulnya ikan karang planktivora dan herbivora seperti ikan dari family Caesionidae, Pomacentridae, Scaridae, Acanthuridae, Apoginidae yang termasuk dalam ikan mayor (Ahmad, 2017).

Ikan karnivora yang termasuk dalam kategori ikan target seperti ikan kakap dari famili Lutjanidae dan ikan kerapu dari famili Serranidae (Edrus *et al.*, 2021). Faktor yang mempengaruhi klorofil-a yang ada didalam laut adalah suhu. Suhu permukaan laut (SPL) adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pemijahan ikan, perkembangan ikan, metabolisme, kelimpahan, migrasi dan gerombolan ikan (Purwanto & Ramadhani, 2020). Tingkat rendah dan tingginya klorofil-a pada suatu perairan dipengaruhi suhu permukaan laut, karena klorofil-a menjadi parameter tingkat kesuburan pada suatu perairan (Riyanto *et al.*, 2015).

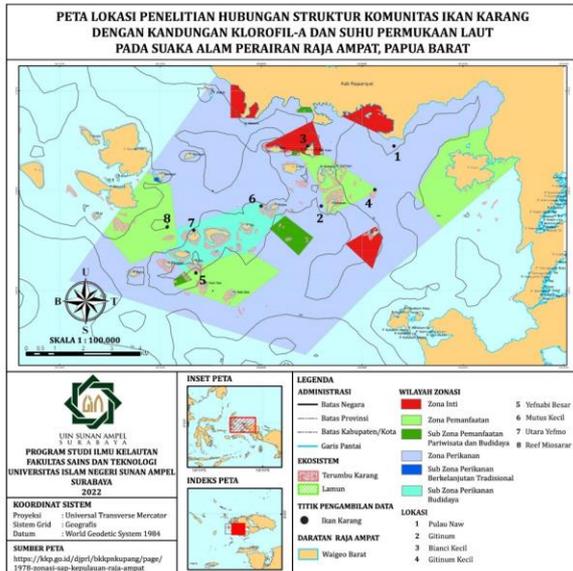
Meninjau dari kondisi dan permasalahan yang ada maka dilakukan penelitian mengenai hubungan suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a dengan ikan karang di SAP Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat. Penelitian ini dilakukan karena masih minimnya penelitian tentang hubungan ikan karang dengan klorofil-a dan SPL terutama pada lokasi SAP Raja Ampat. Sementara itu studi yang berkaitan dengan suhu permukaan laut dan klorofil-a menggunakan satelit citra dan menghubungkan pada struktur komunitas ikan karang belum ada yang melakukan pada lokasi tersebut. Oleh karena itu, alasan melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas dan biomassa ikan karang serta mengetahui hubungan antara keberadaan ikan terumbu karang dengan suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a.

## Metode Penelitian

### Waktu dan lokasi penelitian

Pengambilan data dilakukan pada kawasan SAP Kepulauan Raja Ampat pada tanggal 8-14 April 2021. SAP Raja Ampat merupakan kawasan konservasi yang terletak di bagian selatan Pulau Waigeo, Raja Ampat, Papua Barat. Pengamatan dan pengambilan data

ikan karang dilakukan pada ekosistem terumbu karang yang telah ditentukan dengan total stasiun yang diperoleh sebanyak 8 stasiun (Gambar 1).



**Gambar 1.** Lokasi pengamatan di SAP Kepulauan Raja Ampat Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan pada kedalaman 5-15 meter dengan menggunakan metode *Underwater Visual Census* (UVC). Metode ini dilakukan dengan menggelar transek garis transek dengan panjang 100 meter dan luas pengamatan 2,5 meter kekanan dan 2,5 meter kekiri (English *et al.*, 2017).

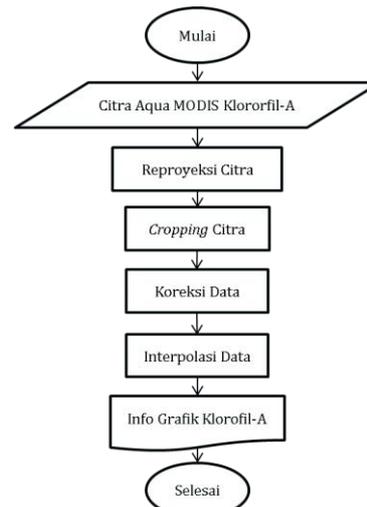


**Gambar 2.** Metode *underwater visual census* (UVC) dan *belt transect* Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut

Pengumpulan data primer diperoleh dengan cara mengunduh pada web yang menyediakan kebutuhan data citra satelit. Data sekunder dipakai untuk penelitian ini adalah data suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a. Pengambilan data klorofil-a dan suhu

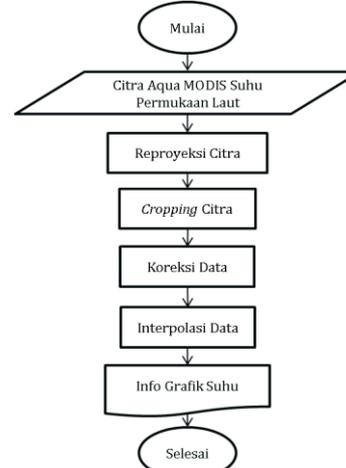
permukaan laut menggunakan metode penginderaan jarak jauh (Yusuf & Rijal, 2001). Data tersebut diperoleh dari citra Aqua MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) yang tersedia pada website NASA (Gambar 3) dengan mengakses link <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Citra Aqua MODIS level 3 yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kombinasi (*weighted overlay*) dapat berupa bentuk harian (24 jam), mingguan, bulanan, tahunan dan bisa sesuai musim, serta memiliki resolusi spasial 4 KM (Rahmawan & Suhendra, 2021).

### Konsentrasi Klorofil-A



**Gambar 3.** Alur Pengolahan Citra Aqua MODIS Klorofil-A

### Suhu Permukaan Laut (SPL)



**Gambar 4.** Alur Pengolahan Citra Aqua MODIS Suhu Permukaan Laut, (Rahmawan & Suhendra, 2021)

## Analisis data

### Biomassa ikan terumbu

Memasukkan bobot (biomassa) ikan dari panjang total individu masing-masing spesies ikan target dalam perhitungan, nilai standar a dan b hasil penelitian tentang hubungan antara panjang dan bobot beberapa spesies ikan. Nilai ini tersedia di situs web fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)), (Parenthen *et al.*, 2018).

$$W = a \times L^b \quad (1)$$

Keterangan:

W = Berat (kg)

L = Panjang ikan (cm)

a dan b = Konstanta

Selanjutnya dilakukan pengambilan nilai rata-rata ikan pada setiap stasiun menggunakan rumus (Wilson dan Green, 2009) dalam (Nasir *et al.*, 2017). Rumus yang digunakan pada persamaan 2.

$$D = \frac{10000 \times \sum Ni}{A} \quad (2)$$

Keterangan:

D = Kelimpahan individu ikan (*ind/m<sup>2</sup>*)

Ni = Jumlah individu ikan karang (*ind*)

A = Luas transek (*m<sup>2</sup>*)

10.000 = Konversi dari *m<sup>2</sup>* ke *ha*

### Kelimpahan ikan karang

Kelimpahan ikan karang ditunjukkan dari banyaknya individu ikan pada satuan luas area transek (Ilyas *et al.*, 2017a). Kelimpahan ikan karang menggunakan rumus pada persamaan 3.

$$\text{Biomassa} = W/A$$

Keterangan:

W = Biomassa per unit sampling

A = Areal unti sampling (dalam *m<sup>2</sup>*)

### Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman mengikuti Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berdasarkan Pratiwi dan Ernawat (2018) pada persamaan 4.

$$H' = \sum_{i=1}^n Pi \ln Pi \quad (4)$$

Keterangan:

Pi =  $\sum ni/N$  (jumlah individu suatu spesies/jumlah total individu seluruh spesies)

Ni = Jumlah individu dari suatu jenis ke-i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

### Indeks Keceragaman (E)

Indeks keceragaman dihitung mengikuti indeks keceragaman Shannon-Wiener (E) mengacu pada Suherlan *et al.*, (2016) pada persamaan 5.

$$E = \frac{H'}{H' \max} \quad (5)$$

Keterangan:

E = Indeks keceragaman Shannon-Wiener (berkisar antara 0-1)

H' = Indeks keceragaman Shannon-Wiener

H' max = Indeks keanekaragaman maksimal

### Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi dihitung mengacu pada Krebs (1989) dalam Patty dan Rifai, (2013) menggunakan rumus pada persamaan 6.

$$D = \sum (Pi)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

Pi = Proporsi jumlah ke-I terhadap jumlah total (ni/N)

### Uji korelasi pearson

Metode statistika yang dipakai untuk menentukan suatu besaran dengan menjelaskan proses kuat hubungan suatu variabel dengan variabel lain tanpa mempermasalahkan suatu variabel tertentu yang bergantung pada variabel lainnya adalah analisis korelasi (Safitri, 2016). Analisa hubungan struktur komunitas ikan karang dengan kandungan klorofil-a dan suhu permukaan laut menggunakan uji korelasi pearson dengan memakai software SPSS. Korelasi Pearson adalah korelasi sederhana yang hanya berisi satu variabel dependen dan satu variabel independent (Safitri, 2016).

Uji korelasi Pearson dapat mengidentifikasi dan mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Data yang akan dilakukan uji korelasi pearson berupa data struktur komunitas ikan karang pada setiap stasiun pengambilan data, konstrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut. Untuk mengetahui derajat antara variabel satu dengan lainnya maka dilakukan koefisien korelasi. Terdapat beberapa nilai koefisien (Tabel 1) (Razak, 2018).

**Tabel 1.** Kategori Korelasi Pearson

Nilai	Kategori
<0,21	Tidak memiliki korelasi
0,21 - 0,40	Korelasi lemah
0,41 - 0,60	Korelasi sedang
0,61 - 0,80	Korelasi kuat
0,81- 1,00	Korelasi sempurna

## Hasil dan Pembahasan

### Struktur komunitas ikan karang

Berbagai macam jenis ikan karang ditemukan pada setiap lokasi pengambilan data

yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh total 31 famili dengan 197 spesies ikan karang, dengan total jumlah keseluruhan mencapai 136.746 individu. Lokasi yang tertinggi famili ikannya terdapat di Mutus Kecil dengan jumlah famili sebanyak 28 (133 spesies) ikan karang dan total ikan karang yang ditemukan sebanyak 16.129 ekor. Sedangkan jumlah ikan karang paling sedikit terdapat di Utara Yefmo sebanyak 20 famili dengan 126 spesies ikan karang dan total 19.732 ekor ikan karang yang ditemukan (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil Pencatatan Ikan Karang SAP Raja Ampat

Stasiun	Lokasi	Famili	Spesies	Individu (Ekor)
1	Pulau Naw	26	152	20.103
2	Gitinum	22	122	18.551
3	Bianci Kecil	26	124	13.919
4	Gitinum Kecil	24	120	12.217
5	Yefnabi Besar	26	126	20.176
6	Mutus Kecil	28	133	16.129
7	Utara Yefmo	20	126	19.732
8	Reef Miosarar	22	126	15.919

Struktur komunitas ikan karang merupakan salah satu parameter penilaian kondisi kesehatan ekosistem terumbu karang. Struktur komunitas ikan karang dapat diketahui dengan adanya nilai keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi ikan karang (Dhahiyat *et al.*, 2003). Kondisi dan kualitas terumbu karang berpengaruh terhadap keberadaan ikan karang yang digunakan sebagai habitatnya. Komunitas ikan karang memiliki

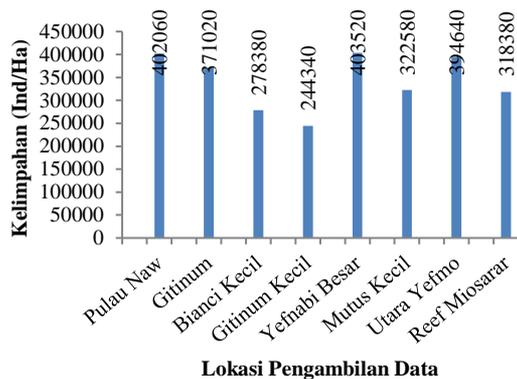
peranan penting dalam menjaga keseimbangan dengan berbagai komponen penyusun ekosistem terumbu karang. Terdapat hasil analisa perhitungan data ikan karang yang telah dilakukan dengan memiliki hasil kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, biomassa dan dominansi ikan karang terdapat pada wilayah Suaka Alam Perairan Raja Ampat, Papua Barat.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Data Ikan Karang SAP Raja Ampat

Lokasi	Kelimpahan (Ind/Ha)	Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (C)	Biomassa (Kg/Ha)
Pulau Naw	402.060	4,4	0,88	0,019	181,81
Gitinum	371.020	4,1	0,96	0,026	148,97
Bianci Kecil	278.380	4,3	0,90	0,021	131,45
Gitinum Kecil	244.340	4,3	0,90	0,021	147,81
Yefnabi Besar	403.520	4,5	0,92	0,015	156,07
Mutus Kecil	322.580	4,6	0,93	0,014	204
Utara Yefmo	394.640	4,4	0,91	0,017	156,88
Reef Miosarar	318.380	4,6	0,95	0,014	152,10
Rerata	341.865	4,4	0,91	0,018	159,89

Hasil pengamatan didapatkan bahwa rerata nilai H' mencapai 4,4 dengan nilai E mencapai 0,91 artinya bahwa kondisi ikan terumbu dilokasi pengamatan memiliki keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai C yang hanya di angka 0,02 artinya bahwa dominansi jenis-jenis tertentu dalam komunitas sangat rendah sehingga dapat diartikan bahwa tidak terdapat dominansi jenis ikan (Tabel 3).

Kelimpahan ikan karang tertinggi dengan jumlah sebesar 403.520 ind/ha di Yefnabi Besar dengan 26 famili dan 126 spesies. Sedangkan pada lokasi Gitinum Kecil memiliki kelimpahan ikan karang paling rendah sebesar 244.340 ind/ha, dengan 22 famili dan 120 spesies (gambar 5).



**Gambar 5.** Grafik Kelimpahan Ikan Karang di SAP Raja Ampat, Papua Barat

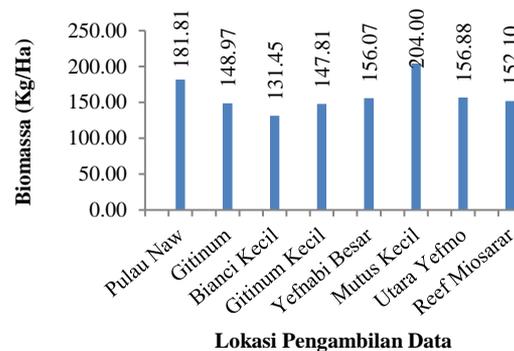
Berdasarkan tingkat tropiknya ikan karang yang paling banyak ditemukan pada perairan SAP Raja Ampat adalah ikan planktivora yang hidupnya memakan plankton. Spesies ikan planktivora sebanyak 49 - 60 spesies, sedangkan untuk ikan karnivora yang ditemukan hanya memiliki 17 - 28 spesies. Selanjutnya ikan herbivora yang ditemukan sebanyak 7 - 17, ikan koralivora yang ditemukan sebanyak 5 - 9 spesies dan ikan invertivora sebanyak 31 - 40 spesies.

Kondisi struktur komunitas ikan terumbu di SAP Raja Ampat masuk kategori baik artinya bahwa kondisi komunitas dalam kondisi stabil. Tingkat adaptasi dan keanekaragaman hayati dalam suatu ekosistem terumbu karang memiliki interaksi yang kompleks antara biota yang berasosiasi dengan ekosistem tersebut. Salah satu penyebab tingginya struktur komunitas ikan

karang menurut Mardasin *et al.*, (2011) adalah variasi habitatnya. Pengamatan ikan karang mencerminkan kesehatan dan ketersediaan ikan karang dalam wilayah ekosistem terumbu karang (Utomo *et al.*, 2013). Bervariasinya biodiversitas ikan karang antar lokasi karena adanya variasi terumbu karang sebagai habitatnya (Utomo *et al.*, 2013; Hukom, 2008; dan Natsir *et al.*, 2017).

### Biomassa ikan karang

Suatu nilai yang mempunyai perkiraan hubungan antara panjang dan berat suatu ikan karang dengan mengukur panjang total ikan karang dari setiap jenis ikan karang yang terdapat pada ekosistem terumbu karang adalah pengertian biomassa ikan karang. (Tambunan *et al.*, 2020). Biomassa ikan karang diperoleh dengan cara menghitung menggunakan nilai indeks konstanta a dan b yang hanya didapat pada website ([www.fishbase.se](http://www.fishbase.se)) berdasarkan panjang tubuh ikan yang telah dicatat. Data panjang hasil dari estimasi visual dapat menghasilkan bobot berat ikan karang pada luas area yang telah diamati.



**Gambar 5.** Grafik Biomassa Ikan Karang di SAP Raja Ampat, Papua Barat

Hasil pengamatan didapatkan di Bianci Kecil memiliki biomassa terendah seberat 131,45 kg/ha sedangkan biomassa tertinggi di Mutus Kecil dengan hasil seberat 204 kg/ha (Gambar 5). Faktor yang dapat mempengaruhi rendah tingginya nilai pada biomassa ikan karang adalah rendah tingginya presentase tutupan karang pada suatu lokasi (Tambunan *et al.*, 2020). Adapun faktor lainnya yang mempengaruhi biomassa ikan karang, yaitu kondisi substrat dan ketersediaan sumber pakan

mempengaruhi ukuran dan bobot ikan di perairan (Fazillah *et al.*, 2020).

Lokasi Mutus Kecil terdapat ikan karang yang memiliki ukuran terpanjang dan besar pada saat melakukan pencatatan adalah *Aulostomus chinensis* dari famili Aulostomidae dengan panjang ikan yang didapatkan sepanjang 35 cm. Panjang tubuh ikan dapat mencapai sepanjang 80 cm. Adapun dari spesies *Cheilinus undulatus* dari family Labridae dengan panjang yang ditemukan adalah 35 cm. Ikan ini banyak ditemukan di ekosistem terumbu karang pada kedalaman 1-100 meter. Ikan ini bisa tumbuh hingga 229 cm. Mereka kebanyakan hidup sendiri dan terkadang berpasangan. Remaja tersebar luas di daerah dengan terumbu karang yang sehat di daerah laguna, pantai dan terumbu karang. Ikan karang spesies *Cheilinus undulatus* termasuk kedalam ikan yang dilindungi.

### Klorofil-A

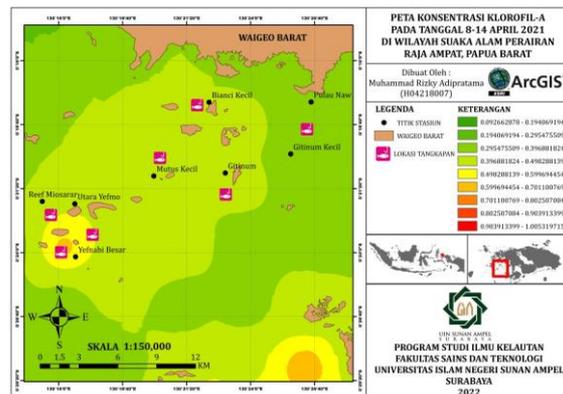
Klorofil-A adalah suatu pigmen aktif yang berwarna hijau yang biasa ditemukan pada tumbuhan dengan memiliki peran dalam proses fotosintesis dalam suatu perairan sehingga dapat digunakan sebagai indikator jumlah ikan yang ada pada wilayah perairan adalah klorofil-a (Agung *et al.*, 2018). Kandungan klorofil-a pada wilayah Suaka Alam Perairan (SAP) Raja Ampat pada tanggal 08 – 14 April 2021 cukup bervariasi hasil yang didapatkan dengan konsentrasi sebesar 0,366 mg/m<sup>3</sup> sampai 0,511 mg/m<sup>3</sup> (Tabel 4.4) dengan nilai kategori 0,3 – 1 mg/m<sup>3</sup> yang tergolong sedang.

**Tabel 4.** Konsentrasi Klorofil-A pada wilayah SAP Raja Ampat, Papua Barat

No	Lokasi	Klorofil-A (mg/m <sup>3</sup> )
1	Pulau Naw	0.381
2	Gitinum	0.452
3	Bianci Kecil	0.399
4	Gitinum Kecil	0.366
5	Yefnabi Besar	0.511
6	Mutus Kecil	0.476
7	Utara Yefmo	0.481
8	Reef Miosarar	0.489

Kandungan klorofil-a tertinggi terletak di Yefnabi Besar dengan konsentrasi sebesar 0,511 mg/m<sup>3</sup> dan terendah pada di Gitinum Kecil

dengan nilai 0,366 mg/m<sup>3</sup> (Tabel 4). Nilai (spasial) konsentrasi klorofil-a yang terdapat di ruang angkasa dapat diketahui secara visual dengan menganalisis peta (citra). Perbedaan nilai konsentrasi klorofil-a ditunjukkan dengan perbedaan warna. Klorofil-a, dengan kadar tertinggi 0,511 mg/m<sup>3</sup>, menunjukkan fitoplankton yang cukup untuk mendukung dan mempertahankan kelangsungan hidup ikan dan reproduksi ikan karang. Ekosistem terumbu karang adalah yang paling produktif dari semua ekosistem alami karena kaya akan nitrogen, yang penting untuk fotosintesis fitoplankton (Miranto, 2017). Hal ini didukung dengan presentase tutupan karang di Yefnabi Besar sebesar 36,4%, sedangkan presentase tutupan karang hidupnya di Gitinum Kecil hanya sebesar 26,8%.



**Gambar 6.** Peta Sebaran konsentrasi Klorofil-A pada Wilayah SAP Raja Ampat

### Suhu permukaan laut

Suhu permukaan laut salah satu parameter penting yang dapat digunakan untuk mengetahui dan memahami peran lautan yang memiliki pengaruh dalam kehidupan serta pertumbuhan makhluk hidup pada suatu perairan. Menurut Hamuna *et al.*, (2015), Suhu permukaan laut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan organisme laut, seperti dalam proses fotosintesis pada fitoplankton dan tumbuhan, proses reproduksi, dan perbuahan metabolisme pada tubuh ikan. Suhu yang diperoleh pada Suaka Alam Perairan Raja Ampat itu tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara area lokasi dan pada dasarnya homogen.

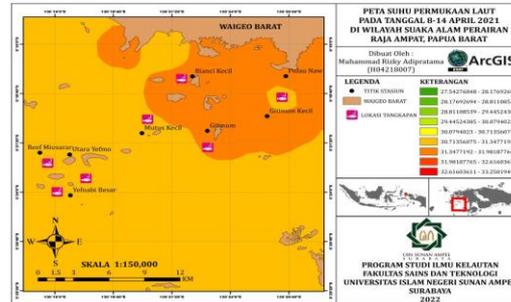
**Tabel 5.** Suhu Permukaan Laut pada Wilayah SAP Raja Ampat, Papua Barat

No	Lokasi	Suhu (°C)
1	Pulau Naw	31,899
2	Gitinum	31,762
3	Bianci Kecil	31,555
4	Gitinum Kecil	31,443
5	Yefnabi Besar	30,871
6	Mutus Kecil	31,022
7	Utara Yefmo	30,717
8	Reef Miosarar	30,863

Hasil pengolahan citra Aqua MODIS pada tanggal 8-14 April 2021 bahwa suhu di lokasi penelitian memiliki nilai 30,717°C – 31,899°C, dengan nilai tertinggi di Pulau Naw sebesar 31,899 °C dan terendah di Utara Yefmo yaitu 30,717 °C. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada potensi *upwelling* di wilayah SAP Raja Ampat, Papua Barat. Riyanto *et al.*, (2015) menyatakan bahwa suhu pada zona *upwelling* memiliki suhu pada kisaran 24°C-25°C yang berarti 5 -7°C lebih dingin dibandingkan pada suhu permukaan laut (SPL) yang berkisar 30°C-32°C.

Dampak yang memiliki peran penting untuk ekosistem terumbu karang dan organisme lainnya yaitu suhu. Menurut Utomo *et al.*, (2013), bahwa Suhu merupakan faktor pembatas karena terumbu karang hanya dapat bertahan dalam kisaran suhu tertentu. Suhu yang berlaku

di daerah tropis sangat cocok untuk kehidupan ekosistem terumbu karang. Dari hasil pengolahan citra didapatkan nilai suhu di SAP Kepulauan Raja Ampat berkisar 30°C-31°C artinya bahwa kondisi tersebut mendukung pertumbuhan karang, yang mana karang bisa tumbuh pada rentang suhu antara 36°C-40°C.



**Gambar 7.** Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut pada Wilayah SAP Raja Ampat

### Korelasi struktur komunitas ikan karang dengan klorofil-a dan suhu permukaan laut

Hasil uji korelasi Pearson membuktikan bahwa kelimpahan dengan klorofil-a tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan nilai 0.220 >0.05. Jika nilai Sig. (2-tailed) <0.05, maka hubungan yang terdapat pada r dianggap signifikan, namun hasil yang diperoleh tidak ada korelasi antara frekuensi dengan suhu permukaan laut. yang signifikan (0,785) (Tabel 6).

**Tabel 6.** Hasil korelasi pearson kelimpahan dengan klorofil-a dan suhu permukaan laut

		Kelimpahan	Klorofil_A	Suhu
<b>Kelimpahan</b>	Pearson Correlation	1	0.488	-0.116
	Sig.(2-tailed)		0.22	0.785
	N	8	8	8
<b>Klorofil_A</b>	Pearson Correlation	0.488	1	-0.778
	Sig.(2-tailed)	0.22		0.23
	N	8	8	8
<b>Suhu</b>	Pearson Correlation	-0.116	-0.778	1
	Sig.(2-tailed)	0.785	0.023	
	N	8	8	8

Uji korelasi biomassa ikan karang dengan klorofil-a menunjukkan tidak memiliki korelasi secara signifikan dikarenakan memperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,693 sehingga melebihi nilai <0,05. Sedangkan dengan suhu permukaan laut juga tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan nilai yang diperoleh sebesar 0,835

(Tabel 4.7). Berdasarkan hasil uji tersebut dapat dikatakan bahwa faktor suhu dan chlorofil-a tidak mempengaruhi nilai kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi dan biomassa ikan karang di perairan SAP Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat.

Tabel 7. Hasil korelasi pearson biomassa dengan Suhu Permukaan Laut (SPL) dan klorofil-a

		Biomassa	Klorofil_A	Suhu
<b>Biomassa</b>	Pearson Correlation	1	0.167	-0.089
	Sig.(2-tailed)		0.693	0.835
	N	8	8	8
<b>Klorofil_A</b>	Pearson Correlation	0.167	1	-0.778
	Sig.(2-tailed)	0.693		0.023
	N	8	8	8
<b>Suhu</b>	Pearson Correlation	-0.089	-0.778	1
	Sig.(2-tailed)	0.835	0.023	
	N	8	8	8

Faktor yang dapat mempengaruhi struktur komunitas ikan karang dilokasi pengamatan adalah kondisi tutupan karang hidupnya. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Siregar *et al.*, (2013) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi ikan karang adalah lingkungan sekitarnya yaitu ekosistem terumbu karang.

### Kesimpulan

Struktur komunitas ikan karang pada perairan Suaka Alam Perairan Raja Ampat, Papua Barat memiliki nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman kategori tinggi, dengan indeks dominansi kategori rendah. Kandungan klorofil-a yang diperoleh melalui hasil citra satelit pada kawasan perairan Suaka Alam Perairan Raja Ampat masuk kategori tinggi dengan suhu permukaan laut yang mendukung pertumbuhan karang. Hubungan antara struktur komunitas ikan karang dengan klorofil-a dan suhu permukaan laut tidak memiliki korelasi signifikan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian BPN/PPN BAPPENAS, COREMAP CTI, ICCTF dan Yayasan TERANGI, yang telah mendanai dan memberikan dukungan dalam proses penelitian serta penulisan artikel ini.

### Referensi

Adrim, M., Harahap, S., & Wibowo, K. (2012). Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Kendari (Community Structure

of Coral Reef Fishes at Kendari Waters). *Ilmu Kelautan*, 17(3), 154–163. <http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/4693>.

Agung, A., Zainuri, M., Wirasatriya, A., Maslukah, L., Subardjo, P., Suryosaputro, A. A. D., & Handoyo, G. (2018). Analisis Sebaran Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut sebagai Fishing Ground Potensial (Ikan Pelagis Kecil) di Perairan Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(2), 67–74. <https://doi.org/10.14710/buloma.v7i2.20378>.

Ahmad, A. (2017). Respon Ikan Karang Pada Area Apartemen Ikan Di Perairan Tobololo Dan Gamalama Kota Ternate. *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.29244/coj.1.1.1-6>

Arkham, M. N., Wahyudin, Y., Pahlevi, M. R., & Hutapea, R. Y. F. (2020). Jasa Penyedia Ekosistem Terumbu Karang Di Kawasan Suaka Alam Perairan Kepulauan Raja Ampat Dari Perspektif Valuasi Ekonomi. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(3), 239–248. <https://doi.org/10.21107/jk.v13i3.7921>.

Dhahiyat, Y., Sinuhaji, D., & Hamdani, H. (2003). Struktur Komunitas Ikan Karang Di Daerah Transplantasi Karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(2), 87–94.

Edrus, I. N., Utama, R. S., Hadi, T. A., Retno, S., & Tuti, Y. (2021). Perkembangan Struktur Komunitas Ikan Karang Di Perairan Karang Taman Nasional Kepulauan Waktobi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 27(1), 43–55.

- Fazillah, M. R., Afrian, T., Razi, N. M., Ulfah, M. U., & Bahri, S. (2020). Kelimpahan, Keanekaragaman Dan Biomassa Ikan Karang Pada Perairan Ujong Pancu, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(2), 135–144. <https://doi.org/10.35308/jpt.v7i2.2397>.
- Hadi, T. A., Giyanto, Prayudha, B., Hafizt, M., Budiyanto, A., & Suharsono. (2018). *Status Terumbu Karang Indonesia 2018*. Pusat Penelitian Oseanografi. [http://oseanografi.lipi.go.id/haspen/buku/status\\_karang\\_2018\\_digital.pdf](http://oseanografi.lipi.go.id/haspen/buku/status_karang_2018_digital.pdf).
- Hamuna, B., P. Paulangan, Y., & Dimara, L. (2015). Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS di perairan Jayapura, Papua. *Depik*, 4(3), 160–167. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.3055>.
- Hukom, F. D. (2008). Komposisi Jenis, Distribusi, dan Kelimpahan Ikan Karang Di Perairan Terumbu Karang Mentawai. *Prosiding Seminar Nasional Ikan*, VI(1), 225–237.
- Ilyas, I. S., Astuty, S., Harahap, S. A., & Purba, N. P. (2017a). Keanekaragaman Ikan Karang Target Kaitannya dengan Bentuk Pertumbuhan Karang pada Zona Inti di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 8(2), 103–111.
- Ilyas, I. S., Astuty, S., Harahap, S. A., & Purba, N. P. (2017b). Keanekaragaman Ikan Karang Target Pertumbuhan Karang Pada Zona Inti Di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, VIII (2), 103–111.
- Julita, R. (2019). Estimasi Zona Potensial Penangkapan Ikan (Zppi) Provinsi Bengkulu Menggunakan Citra Satelit Modis Aqua. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(3), 359–366. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.03.11>.
- Mardasin, W., Ulqodry, T. Z., & Fauziyah. (2011). Studi Keterkaitan Komunitas Ikan Karang dengan Kondisi Karang Tipe Acropora di Perairan Sidodadi dan Pulau Tegal, Teluk Lampung Kab.Pesawaran, Provinsi Lampung Wahyudi. *Maspri*, 03, 42–50.
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor PER.30/MEN/2010 tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi Perairan*.
- Miranto, T. R. (2017). *Analisis Konsentrasi Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Kelimpahan Ikan Karang Dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Perairan Utara Selat Bali*. 1(1), 1–8.
- Nasir, M., Zuhail, M., & Ulfah, M. (2017). Struktur komunitas ikan Karang di perairan Pulau Batee Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. *Bioleuser*, 1(2), 76–85.
- Parenden, D., Tebaiy, S., & Sawaki, D. J. (2018). Keanekaragaman Jenis dan Biomassa Ikan Karang (Species Target) di Perairan Pesisir Kampung Oransbari Kabupaten Manokwari Selatan. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 2(1), 52–60.
- Patty, S. I., Rizqi, M. P., Huwae, R., & Kainama, F. (2020). Status Kualitas Air Suaka Alam Perairan Kepulauan Raja Ampat Berdasarkan Parameter Fisika Laut. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 8(1), 95–101.
- Paulangan, Y. P., Fahrudin, A., Sutrisno, D., & Bengen, D. G. (2019). Keanekaragaman Dan Kemiripan Bentuk Profil Terumbu Berdasarkan Ikan Karang Dan Lifeform Karang Di Teluk Depapre Jayapura, Provinsi Papua, Indonesia. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 249–262.
- Pramono, G. H. (2008). Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros, Sulawesi Selatan. *Forum Geografi*, 22(1), 97–110. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v22i2.4988>.
- Purwanto, A. D., & Ramadhani, D. P. (2020). Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan (Zppi) Berdasarkan Citra Satelit Suomi Npp-Viirs (Studi Kasus: Laut Arafura). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(3), 249–259. <https://doi.org/10.21107/jk.v13i3.8126>.

- Puspitasari, G., Widiastuti, E. L., Wijayanti, H., & Tugiyono, T. (2019). Coral Reef Fish and Plankton Diversity toward Coral Reef Coverage in Panjang Island of Anak Krakatoa Mountain. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 6(1), 45-49. <https://doi.org/10.23960/jbekh.v6i1.31>
- Putra, F. A., Hasan, Z., & Purba, N. P. (2016). Kondisi arus dan suhu permukaan laut pada musim barat dan kaitannya dengan ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Selatan Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1), 156–163.
- Rahmawan, F., & Suhendra, A. B. (2021). Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh. In *Natural Resourcing Mapping*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Rani, C., Haris, A., Yasir, I., & Faizal, A. (2019). Sebaran Dan Kelimpahan Ikan Karang Di Perairan Pulau Liukangloe, Kabupaten Bulukumba Distribution And Abundance Of Coral Fish In Liukangloe Island Water, Bulukumba District. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 11 No, 527–540.
- Rastuti, Abdillah, L. A., & Agustini, E. P. (2015). Sistem Informasi Geografis Potensi Wilayah Kabupaten Banyuasin Berbasis Web. *Student Colloquium Sistem Informasi & Teknik Informatika (SC-SITI)*, 53–58.
- Ratnasari, Putra, R. D., & Idris, F. (2016). Pemetaan Klorofil-A di Perairan Laut Cina Selatan Menggunakan Citra Satelit Aqua. *Jurnal Umrhah*, 1(1), 1–12.
- Razak, F. (2018). Hubungan Kemampuan Awal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Pada Siswa Kelas VII SMP Pesantren Immim Putri Minasatene. In *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 6, Issue 1). <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i1.299>
- Riyanto, A. E., Yusuf, M., & Wijayanti, D. P. (2015). Studi Kandungan Klorofil A Dan Suhu Permukaan Laut Dengan Biomassa Ikan Terumbu Karang Di Kawasan Konservasi Laut Daerah (Kkld) Kofiau-Boo, Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Oseanografi*, 4(1), 297–305.
- Rohim, W., Awaluddin, M., & Suprayogi, A. (2015). Semarang Charity Map, Penyajian Peta Donasi Sosial Kota Semarang Berbasis Blogger Javascript. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 117–130.
- Runtuboi, F., Bawole, R., Goram, A., Wawiyai, Y., Wambraw, M., Numberi, Y. Z., Gandegoai, A., Lamahoda, P. B. E., Rumakabes, S., Laturmase, M., Suparlan, S., & Andoi, D. K. (2019). Inventarisasi Jenis Ikan Karang dan Komposisi Jenis Ikan Ekonomis Penting (Study Kasus Kampung Kornasoren, Saribi dan Syoribo) Pulau Numfor Kabupaten Biak Numfor. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.29244/jppt.v2i1.25313>
- Safitri, W. R. (2016). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya Pada Tahun 2012 - 2014. 1–9.
- Siregar, V. P., Wouthuyzen, S., Sunuddin, A., Anggoro, A., & Mustika, A. (2013). Pemetaan Habitat Dasar Dan Estimasi Stok Ikan Terumbu Dengan Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2), 453–464.
- Tambunan, F., Munasik, & Trianto, A. (2020). Kelimpahan dan Biomassa Ikan Karang Famili Scaridae pada Ekosistem Terumbu. *Journal of Marine Research*, 9(2), 159–166.
- TERANGI. (2004). *Panduan dasar untuk pengenalan ikan karang secara visual*. Indonesian Coral Reef (TERANGI).
- U.N.W.J, R., Rondonuwu, A & Lalamentik, L. T. (2018). Komunitas Ikan Karang Chaetodontidae Di Terumbu Karang Desa Poopoh, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(2), 139–146.
- Unstain, R., Mennofatria, B., Dietriech, B., & Achmad, F. (2011). Struktur Komunitas Ikan Target Di Terumbu Karang Pulau Hogow Dan Putus-Putus Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, VII(2), 60–65.
- Utomo, S. P. R., Supriharyono, & Ain, C. (2013). Keanekaragaman Jenis Ikan Karang Di Daerah Rataan Dan Tubir Pada

- Ekosistem Terumbu Karang Di Legon Boyo, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 81–90. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4271>.
- Yusuf, D., & Rijal, S. A. S. (2001). *Buku Ajar Penginderaan Jauh Program Studi Pendidikan Geografi*. <http://repository.lppm.unila.ac.id/7346/>
- Zein, S., Yasyifa, L., Ghozi, R., Harahap, E., Badruzzaman, F., & Darmawan, D. (2019). *Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS*. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 1–7.