

**VARIASI SUHU PERMUKAAN LAUT, KLOROFIL-A, ARUS DAN
GELOMBANG SERTA HUBUNGANNYA DENGAN HASIL TANGKAPAN
IKAN LEMADANG (*Coryphaena hippurus*) YANG DIDARATKAN DI TPI
PONDOKDADAP, KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

SKRISPI

Oleh :

**QONITA HAQIQOTI
NIM. 175080207111021**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

**VARIASI SUHU PERMUKAAN LAUT, KLOROFIL-A, ARUS, DAN
GELOMBANG SERTA HUBUNGANNYA DENGAN HASIL TANGKAPAN
IKAN LEMADANG (*Coryphaena hippurus*) YANG DIDARATKAN DI TPI
PONDOKDADAP, KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**QONITA HAQIQOTI
NIM. 175080207111021**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

SKRIPSI

**VARIASI SUHU PERMUKAAN LAUT, KLOROFIL-A, ARUS, DAN GELOMBANG
SERTA HUBUNGANNYA DENGAN HASIL TANGKAPAN IKAN LEMADANG
(*Coryphaena hippurus*) YANG DIDARATKAN DI TPI PONDOKDADAP,
KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

Oleh:

**QONITA HAQIQOTI
NIM. 175080207111021**

Telah dipertahankan didepan penguji
Pada tanggal 15 Juli 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1



**(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT)
NIP. 19780717 200502 1 004
Tanggal: 7/18/2021**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2**



**(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)
NIP. 19621111 198903 1 005
Tanggal: 7/18/2021**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK**



**(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT)
NIP. 19780717 200502 1 004
Tanggal: 7/18/2021**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Qonita Haqiqoti

NIM : 175080207111021

Judul Skripsi : Variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang Serta Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) yang Didaratkan di TPI Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah, tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi. Jika terdapat karya/pendapat/penelitian dari orang lain, maka saya telah mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 20 Mei 2021



Qonita Haqiqoti
NIM. 175080207111021

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang Serta Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena Hippurus*) yang Didaratkan di TPI Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Nama Mahasiswa : Qonita Haqiqoti

NIM : 175080207111021

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

Dosen Penguji 2 : Muammar Kadhafi, ST, MT

Tanggal Ujian : 15 Juli 2021

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang telah diberikan-Nya kepada kita semua sehingga selama penyusunan laporan skripsi ini diberi kemudahan. Perlu disadari bahwa pelaksanaan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan moril serta materil dari semua pihak, dengan kerendahan hati perkenankan untuk terucapnya rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc selaku dosen pembimbing 2 yang dengan sabar membimbing dan memberikan kemudahan selama pelaksanaan Skripsi.
2. Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT selaku ketua jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. Bapak Sunardi ST, MT selaku ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
3. Seluruh pegawai UPT PPP Pondokdadap Sendangbiru, Malang yang senantiasa memberikan kemudahan dan kelancaran dalam proses pengajuan surat rekomendasi permintaan data ke UPT PPP Pondokdadap Sendangbiru, Malang.
4. Kedua orangtua, Zainul Arifin dan Asifati Asfa serta keluarga besar yang tidak pernah berhenti memberikan do'a, motivasi, serta dukungan dalam bentuk moral maupun yang lain dalam proses menyelesaikan Skripsi.
5. Teman satu bimbingan Skripsi, Oktaviana, Vianta, Melly, Amanda, Risa, Paskah, Syuhada yang telah memberikan dukungan dan semangat selama pelaksanaan kegiatan Skripsi.

6. Kawan mengeluh duniawi yang selalu memberi semangat serta motivasi yang tidak pernah padam seperti terangnya bulan menyinari malam Jenita, Risa, Wanda, Dea, Mawar serta penghuni Kos 608A dan 609N yang lain.
7. Nurul Rifatulillah sahabat setia pendengar keluhan perskripsian duniawi yang selalu ada disaat suka maupun duka.
8. Teman satu Angkatan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP) 2017 Tardigrada yang telah memberikan semangat serta kerjasama yang sangat baik.
9. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan dan pelaksanaan kegiatan penelitian skripsi ini.

Malang, Januari 2021

Penulis

RINGKASAN

QONITA HAQIQOTI. Variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang Serta Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) yang Didaratkan di TPI Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT** dan **Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc**)

Perairan Sendangbiru, Malang ialah wilayah yang sangat strategis bagi daerah penangkapan ikan. Wilayah perairan ini terletak pada selatan Kabupaten Malang serta berbatasan langsung dengan Samudera Hindia membuat perairan ini mempunyai keanekaragaman tipe ikan pelagis yang banyak. Ikan lemadang ialah salah satu komoditi utama dari perairan Indonesia. Penelitian di PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang tentang besarnya pengaruh parameter oseanografi berupa suhu permukaan laut, klorofil-a dan arus terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang masih sangat jarang dilakukan. Berdasarkan perihal tersebut maka perlu adanya kegiatan dimana dilakukannya penelitian mengenai perhitungan tentang seberapa besar pengaruh faktor oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan lemadang mengingat ikan lemadang merupakan *bycatch* yang bernilai ekonomis tinggi bagi masyarakat di Sendangbiru. Faktor oseanografi berupa suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang merupakan indikator yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Sistem Informasi Geografis (SIG) ialah sesuatu sistem data berbasis personal computer buat mengonversi, mengelola, serta menganalisis, dan menggali informasi bereferensi geografis yang tumbuh pesat pada 5 tahun terakhir.

Tujuan dari penelitian ini adalah pertama mengetahui variasi suhu permukaan laut, klorofil-a, arus dan gelombang di perairan selatan Kabupaten Malang Tahun 2011 – 2020. Kedua, menghitung komposisi dan variasi setiap bulannya hasil tangkapan Ikan Lemadang yang didaratkan di UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang Tahun 2013 – 2020. Ketiga, menganalisis pengaruh parameter suhu permukaan laut, klorofil-a, arus dan gelombang terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang yang didaratkan di UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan adalah data primer berupa titik koordinat daerah penangkapan ikan, dan data sekunder berupa data statistik produksi perikanan, nilai parameter suhu permukaan laut dan klorofil yang didapatkan dari satelit Aqua MODIS serta nilai parameter arus dan gelombang yang didapatkan dari satelit AVISO.

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini adalah variasi suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang berturut-turut adalah rata-rata tahun 2011 berkisar antara 22,33 – 26,74°C, 0,10 – 0,88mg/m³, 0,18 – 0,54m/s, 1,19 – 2,07m. Tahun 2012 berkisar antara 22,79 – 27,04°C, 0,11 – 1,30mg/m³, 0,20 – 0,68m/s, 1,16 – 1,83m. Tahun 2013 berkisar antara 23,56 – 27,55°C, 0,11 – 1,37mg/m³, 0,23 – 0,68m/s, 1,24 – 1,94m. Tahun 2014 berkisar antara 23,24 – 27,35°C, 0,10 – 1,75mg/m³, 0,21 – 0,48m/s, 1,24 – 1,97m. Tahun 2015 berkisar antara 22,96 – 27,42°C, 0,11 – 1,48mg/m³, 0,24 – 0,59m/s, 1,27 – 1,73m. Tahun 2016 berkisar

antara 25,51 – 28,93°C, 0,11 – 0,29mg/m³, 0,17 – 0,46m/s, 1,18 – 1,80m. Tahun 2017 berkisar antara 23,12 – 27,58°C, 0,08 – 1,39mg/m³, 0,21 – 0,50m/s, 1,27 – 1,81m. Tahun 2018 berkisar antara 23,00 – 27,95°C, 0,12 – 2,42mg/m³, 0,15 – 0,50m/s, 1,24 – 2,00m. Tahun 2019 berkisar antara 22,57 – 27,48°C, 0,12 – 1,32mg/m³, 0,28 – 0,59m/s, 1,17 – 1,89m. Tahun 2020 berkisar antara 23,59 – 27,97°C, 0,11 – 1,37mg/m³, 0,18 – 0,53m/s, 1,79 – 2,68m. Variasi hasil tangkapan Lemadang Tahun 2013 sebesar 9994 kg dengan komposisi 4%. Tahun 2014 sebesar 3056 kg dengan komposisi 1%. Tahun 2015 sebesar 5806 kg dengan komposisi 2%. Tahun 2016 sebesar 2243 kg dengan komposisi 1%. Tahun 2017 sebesar 26225 kg dengan komposisi 10%. Tahun 2018 sebesar 61323 kg dengan komposisi 23%. Tahun 2019 sebesar 101395 kg dengan komposisi 38%. Dan tahun 2020 sebesar 56370 kg dengan komposisi 21%. Hasil uji analisis regresi linear berganda dengan uji F didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,009, dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai alfa 0,05, artinya seluruh parameter oseanografi yaitu suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang berpengaruh terhadap hasil tangkapan Lemadang. Hasil analisis dengan uji t, didapatkan hasil gelombang adalah parameter oseanografi yang paling berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan lemadang, dengan nilai signifikansi sebesar 0,001 dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai alfa 0,05.

Kesimpulan yang diberikan dalam penelitian ini adalah total rata-rata tertinggi parameter suhu permukaan laut terjadi pada tahun 2016 dengan nilai tertinggi pada bulan Maret dan terendah bulan pada bulan Agustus. Total rata-rata tertinggi parameter klorofil-a terjadi pada tahun 2015 dan 2019 dengan nilai tertinggi pada bulan September dan terendah bulan pada bulan Januari. Total rata-rata tertinggi parameter arus terjadi pada tahun 2012 dengan nilai tertinggi pada bulan Januari dan terendah bulan pada bulan Oktober. Total rata-rata tertinggi parameter gelombang terjadi pada tahun 2020 dengan nilai tertinggi pada bulan Mei dan terendah bulan pada bulan Maret. Komposisi hasil tangkapan ikan lemadang selama tahun 2013 – 2020 tertinggi adalah pada tahun 2019 dimana menyumbang sebesar 38%. Kemudian variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2019 dimana total produksi penangkapan ikan lemadang sebesar 101395 kg. Hasil uji analisis regresi linear berganda khususnya pada uji F dimana menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,009 yang artinya nilai tersebut lebih kecil dari nilai alfa 0,05 yang artinya seluruh parameter secara simultan berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Parameter yang paling berpengaruh adalah gelombang dimana dari hasil uji t atau uji parsial, nilai signifikan gelombang adalah sebesar 0,001 dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai alfa 0,05 yang artinya variabel parameter gelombang berpengaruh secara signifikan. Kemudian saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah guna validitas terkait pengaruh oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan lemadang secara umum maka diperlukan adanya parameter oseanografi tambahan seperti salinitas, angin, dan kedalaman, serta analisis model untuk menemukan parameter apa yang paling berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan lemadang. Analisis lainnya yang dapat dilakukan adalah analisis fenomena *upwelling* dan *front* yang dapat dijadikan dasar dalam pendugaan habitat ikan lemadang. Dalam hal peningkatan akurasi hasil analisis maka diperlukan data titik penangkapan ikan lemadang secara *riil* sesuai aktifitas nelayan, yang dapat direkam melalui *logbook* penangkapan ikan.

SUMMARY

QONITA HAQIQOTI. Variation of Sea Surface Temperature, Chlorophyll-A, Current, Wave and The Relationship to The Catch of Lemadang Fish (*Coryphaena hippurus*) Located at Fish Auction Pondokdadap, Malang District, East Java (under the guidance **Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT** and **Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc**)

Sendangbiru waters, Malang is a very strategic area for fishing grounds. This water area is located in the south of Malang Regency and is directly adjacent to the Indian Ocean making these waters have a large diversity of pelagic fish types. Lemadang fish is one of the main commodities from Indonesian waters. Research at PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang on the influence of oceanographic parameters such as sea surface temperature, chlorophyll-a and currents on Lemadang fish catches is still very rarely done. Based on this matter, it is necessary to carry out activities where research is carried out on calculations about how much influence oceanographic factors have on the catch of lemadang fish, considering that lemadang fish are bycatch that have economic value for the community in Sendangbiru. Oceanographic factors in the form of sea surface temperature, chlorophyll-a, currents, and waves is an indicator that affects the catch. Geographic Information System (GIS) is a personal computer-based data system for converting, managing, analyzing, and extracting geographically referenced information that has grown rapidly in the last 5 years.

The purpose of this study was to first determine variations in sea surface temperature, chlorophyll-a, currents and waves in the southern waters of Malang Regency in 2011 - 2020. Second, to calculate the composition and variation each month of Lemadang fish catches landed at UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang Year 2013 – 2020. Third, analyzed the effect of sea surface temperature parameters, chlorophyll-a, currents and waves on the catch of Lemadang fish landed at UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang.

The method used in this research is descriptive quantitative method. The data used are primary data in the form of coordinates for fishing areas, and secondary data in the form of statistical data on fishery production, sea surface temperature and chlorophyll parameter values obtained from the Aqua MODIS satellite and current and wave parameter values obtained from the AVISO satellite.

The results and discussion in this study are variations in sea surface temperature, chlorophyll-a, currents, and waves in a row the average in 2011 ranged from 22.33 – 26.74°C, 0.10 – 0.88mg/m³, 0.18 – 0.54m/s, 1.19 – 2.07m. The year 2012 ranged from 22.79 – 27.04°C, 0.11 – 1.30mg/m³, 0.20 – 0.68m/s, 1.16 – 1.83m. In 2013 it ranged from 23.56 – 27.55°C, 0.11 – 1.37mg/m³, 0.23 – 0.68m/s, 1.24 – 1.94m. In 2014 it ranged from 23.24 – 27.35°C, 0.10 – 1.75mg/m³, 0.21 – 0.48m/s, 1.24 – 1.97m. 2015 ranged from 22.96 – 27.42°C, 0.11 – 1.48mg/m³, 0.24 – 0.59m/s, 1.27 – 1.73m. 2016 ranged from 25.51 – 28.93°C, 0.11 – 0.29mg/m³, 0.17 – 0.46m/s, 1.18 – 1.80m. 2017 ranged from 23.12 – 27.58°C, 0.08 – 1.39mg/m³, 0.21 – 0.50m/s, 1.27 – 1.81m. 2018 ranged from 23.00 – 27.95°C, 0.12 – 2.42mg/m³, 0.15 – 0.50m/s,

1.24 – 2.00m. 2019 ranged from 22.57 – 27.48°C, 0.12 – 1.32mg/m³, 0.28 – 0.59m/s, 1.17 – 1.89m. The year 2020 ranges from 23.59 – 27.97°C, 0.11 – 1.37mg/m³, 0.18 – 0.53m/s, 1.79 – 2.68m. The variation of Lemadang catches in 2013 was 9994 kg with a composition of 4%. In 2014 it was 3056 kg with a composition of 1%. In 2015 it was 5806 kg with a composition of 2%. In 2016 it was 2243 kg with a composition of 1%. In 2017 it was 26225 kg with a composition of 10%. In 2018 it was 61323 kg with a composition of 23%. In 2019 it was 101395 kg with a composition of 38%. And in 2020 it will be 56370 kg with a composition of 21%. The results of the multiple linear regression analysis with the F test obtained a significance value of 0.009, where the value is smaller than the alpha value of 0.05, meaning that all oceanographic parameters, namely sea surface temperature, chlorophyll-a, currents, and waves affect Lemadang catches. The results of the analysis with the t test, the wave results are the oceanographic parameters that have the most influence on the catch of lemadang fish, with a significance value of 0.001 where the value is smaller than the alpha value of 0.05.

The conclusion given in this study is that the highest total average sea surface temperature parameter occurred in 2016 with the highest value in March and the lowest in August. The highest total average of chlorophyll-a parameters occurred in 2015 and 2019 with the highest value in September and the lowest in January. The highest total current parameter occurred in 2012 with the highest value in January and the lowest in October. The highest total average of wave parameters occurred in 2020 with the highest value in May and the lowest month in March. The composition of lemadang catches during 2013 – 2020 was the highest in 2019 which contributed 38%. Then the variation of lemadang fish catches in 2019 where the total production of lemadang fishing is 101395 kg. The results of the multiple linear regression analysis, especially in the F test, which produces a significant value of 0.009, which means that the value is smaller than the alpha value of 0.05, which means that all parameters simultaneously affect the catch. The most influential parameter is the wave where from the results of the t test or partial test, the significant value of the wave is 0.001 where the value is smaller than the alpha value of 0.05 which means that the wave parameter variable has a significant effect. Then the suggestions given in this study are for validity related to the effect of oceanography on the catch of lemadang fish in general, it is necessary to have additional oceanographic parameters such as salinity, wind, and depth, as well as model analysis to find what parameters have the most influence on the catch of lemadang fish. Another analysis that can be done is the analysis of the upwelling and front phenomena that can be used as a basis for estimating the habitat of lemadang fish. In terms of increasing the accuracy of the results of the analysis, real data on lemadang fishing points is needed according to the activities of fishermen, which can be recorded through fishing logbooks.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Qonita Haqiqoti

NIM : 175080207111021

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

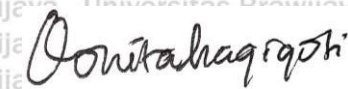
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya tulis skripsi ini merupakan bagian dari penelitian dengan dosen pembimbing atas nama:

1. Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT
2. Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

Dengan topik Variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang Serta Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) yang Didaratkan di TPI Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur, tahun 2020/2021.

Malang, April 2021

Menyatakan,



Qonita Haqiqoti

NIM. 175080207111021

DAFTAR ISI

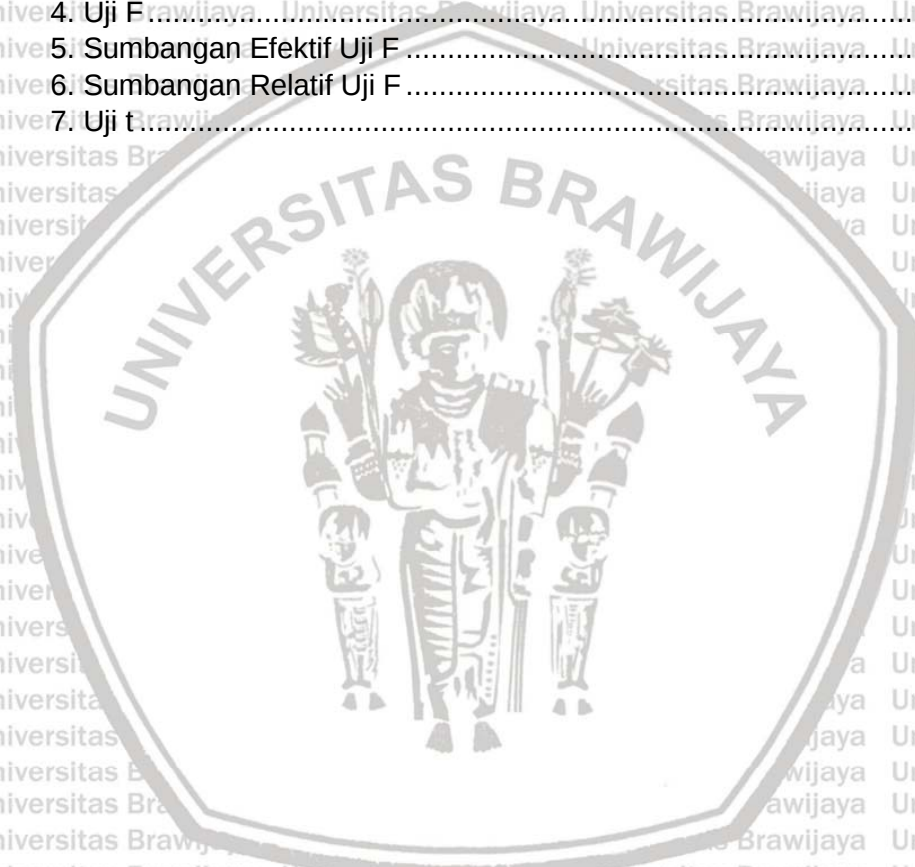
PERNYATAAN ORISINALITAS	i
IDENTITAS TIM PENGUJI	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	ix
SURAT PERNYATAAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	5
1.5 Tempat dan Waktu, dan Jadwal Pelaksanaan	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sumberdaya Ikan Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)	7
2.1.1 Klasifikasi Ikan Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)	7
2.1.2 Tingkah Laku Ikan Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)	9
2.1.3 Distribusi dan Daerah Penangkapan Ikan Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)	10
2.1.4 Alat Penangkapan Ikan Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)	11
2.2 Parameter Oseanografi	12
2.2.1 Suhu Permukaan Laut	12
2.2.2 Klorofil-a	13
2.2.3 Arus	14
	xi

2.2.4 Gelombang	15
2.3 Penginderaan Jauh Satelit	16
2.3.1 Konsep Dasar Penginderaan Jauh	16
2.3.2 Satelit Aqua MODIS	17
2.3.3 Archiving Validation Interpretation of Satellite Oceanography (AVISO)	18
2.3.4 Aplikasi Penginderaan Jauh dalam Kajian Perikanan Tangkap	19
BAB III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Materi Penelitian	21
3.2 Metode Penelitian	22
3.3 Jenis dan Teknik Pengambilan Data	22
3.3.1 Data Primer	22
3.3.2 Data Sekunder	24
3.4 Analisis Data	25
3.4.1 Analisis Data Penginderaan Jauh	25
3.4.2 Analisis Produksi Hasil Tangkapan Ikan	28
3.4.3 Analisis Pengaruh Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan	28
3.5 Alur Penelitian	30
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	32
4.2 Alat Tangkap Ikan Lemadang di UPT PPP Pondokdadap	34
4.3 Produksi Perikanan di Kabupaten Malang	35
4.4 Variasi Spasial dan Temporal Parameter Oseanografi	36
4.4.1 Suhu Permukaan Laut (SPL)	36
4.4.2 Klorofil-a	41
4.4.3 Arus	46
4.4.4 Gelombang	50
4.5 Komposisi dan Variasi Hasil Tangkapan Ikan Lemadang	54
4.6 Pengaruh Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang	67
4.6.1 Uji Asumsi Klasik	67
4.6.2 Analisis Regresi Linear Berganda	69
4.7 Hubungan Spasial Daerah Penangkapan Ikan Lemadang dengan Parameter Oseanografi	73
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	81



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	6
2. Alat dan Bahan Penelitian	21
3. Uji Multikolinearitas	69
4. Uji F	70
5. Sumbangan Efektif Uji F	70
6. Sumbangan Relatif Uji F	71
7. Uji t	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Klasifikasi Ikan Lemadang	8
2. Distribusi Global Ikan Lemadang	11
3. Alur Penelitian	31
4. Peta Lokasi Penelitian	33
5. Peta Lokasi Analisis Parameter Oseanografi	33
6. Dinamika Suhu Permukaan Laut	38
7. Dinamika Klorofil-a	43
8. Grafik Hubungan SPL dan Klorofil-a	45
9. Dinamika Arus	48
10. Dinamika Gelombang	52
11. Grafik Hubungan Arus dan Gelombang	54
12. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013	55
13. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013	55
14. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2014	56
15. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2014	56
16. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2015	57
17. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2015	58
18. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2016	59
19. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2016	59
20. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2017	60
21. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2017	60
22. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2018	61
23. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2018	61
24. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2019	62
25. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2019	63
26. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2020	64
27. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2020	64
28. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013-2020	65
29. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013-2020	65
30. Grafik Hubungan Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan	66
31. Uji Normalitas	68
32. Peta Lokasi Daerah Penangkapan Ikan	73
33. Peta Tumpang Susun Koordinat Penangkapan dan Parameter Oseanografi	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Data Titik Koordinat Penempatan Rumpon di Sendangbiru	81
2. Data Produksi Hasil Tangkapan Lemadang	88
3. Rekap Data Nilai Parameter Oseanografi	89
4. Dokumentasi Penelitian	90



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Sendangbiru, Malang ialah wilayah yang sangat strategis bagi daerah penangkapan ikan, seperti penangkapan ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*).

Wilayah perairan ini terletak pada selatan Kabupaten Malang serta berbatasan langsung dengan Samudera Hindia membuat perairan ini mempunyai keanekaragaman tipe ikan pelagis yang banyak. Tidak hanya ikan tuna yang menjadi hasil tangkapan utama di wilayah perairan ini, ada pula jenis-jenis ikan yang lain. Pada tahun 2013, ikan tuna jadi penyumbang terbanyak terhadap jumlah hasil produksi tuna, cakalang, serta tongkol (TCT) dengan hasil produksi menggapai 3612,1 ton.

Volume hasil produksi perikanan tuna di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap pada tahun 2017 menggapai 8.458.190 kilogram (Jaya *et al.*, 2017). Daerah Sendangbiru juga merupakan wilayah yang cukup banyak penduduk, sehingga perputaran ekonomi di wilayah tersebut juga cukup baik mengingat wilayah Sendangbiru juga berbatasan langsung dengan Samudera Hindia dimana memiliki potensi perikanan yang sangat bagus.

Ikan lemadang ialah salah satu komoditi utama dari perairan Indonesia. Jenis Ikan lemadang banyak ada di daerah perairan Maluku, Utara Jawa, Selatan Jawa, serta perairan Sulawesi. Jenis ikan lemadang ialah *bycatch* dari perikanan tuna. Kegiatan penangkapan ikan lemadang umumnya memakai *longline* yang cenderung bertambah. Kegiatan penangkapan ikan lemadang yang dilaksanakan secara terus menerus bisa menurunkan stok ikan serta kelestariannya. Bersumber pada informasi yang diperoleh dari *Fishbase* (2019), jenis ikan lemadang terbesar yang sempat

ditemui mempunyai dimensi Panjang 210 centimeter, dengan berat 40 kilogram (Susila *et al.*, 2020). Penelitian ini di PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang tentang besarnya pengaruh parameter oseanografi berupa suhu permukaan laut, klorofil-a, arus dan gelombang terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang masih sangat jarang dilakukan. Berdasarkan perihal tersebut maka perlu adanya kegiatan dimana dilakukannya penelitian mengenai perhitungan tentang seberapa besar pengaruh faktor oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan lemadang mengingat ikan lemadang merupakan *bycatch* yang bernilai ekonomis bagi masyarakat di Sendangbiru, selain itu juga dapat meningkatkan pemasukan atau *income* dari masyarakat Sendangbiru. Istilah inggris atau dalam perdagangan internasional ikan lemadang (*C. hippurus*) disebut juga dengan nama *Common Dolpin Fish* atau Ikan mahi-mahi. Bersamaan dengan penyusutan hasil tangkapan tuna di wilayah Samudera Hindia semenjak tahun 2007 (IOTC 2012), hingga dirasa butuh buat mencari tangkapan alternatif yang lain. Kebutuhan ekspor lemadang semenjak tahun 1999 terus bertambah, 91% lemadang yang ada di Amerika Serikat ialah impor serta cuma 9% berasal dari perikanan Amerika Serikat sendiri. Negara-negara pengekspor lemadang merupakan Taiwan (34%), Peru (26%), Ekuador (21%), Panama (6%), Vietnam (5%), serta Costa Rica (3%) dan negeri yang lain 5% (Brazil, Tiongkok, Filipina, Indonesia, Jepang, Colombia, Afrika Selatan, Cili, Thailand, Nicaragua, Argentina, Singapore, Mexico, serta Oman. Tidak hanya pemenuhan kebutuhan ekspor yang hendak menaikkan harga jual lemadang, benefit lain adalah memberikan peluang buat spesies lain yang sudah banyak dieksploitasi guna regenerasi kembali. Menaiknya harga jual yang disebabkan oleh tingginya permintaan bisa terjaln bila pasar pada produk fresh ataupun olahan dari lemadang meluas sampai ke negara-negara Eropa maupun yang

lain sehingga nelayan lebih banyak menangkap lemadang dibanding dengan spesies yang lain yang sudah banyak dieksploitasi semacam Ikan Pedang.

Fitoplankton ialah tanaman sel tunggal berdimensi mikroskopik yang berperan selaku sumber santapan organisme perairan sebab bisa melaksanakan fotosintesis.

Suhu permukaan di laut merupakan salah satu aspek yang berarti untuk kehidupan organisme di lautan sebab suhu permukaan lautengaruhi baik kegiatan metabolisme ataupun perkembangbiakan dari organisme didalamnya. Pergerakan angin mempengaruhi ciri massa air di laut, salah satunya merupakan terbentuknya pergantian arah arus permukaan, di wilayah tropis sendiri sistem angin terus menjadi alasan sebab terdapatnya sistem angin muson yang terjalin di dekat Samudera Hindia (Purwanti *et al.*, 2017). Suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang merupakan parameter faktor oseanografi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan, khususnya pada ikan pelagis. Ketiga parameter oseanografi tersebut saling berhubungan dan memiliki peranan masing-masing bagi spesies tertentu sesuai dengan metabolisme yang ada di dalam tubuh makhluk hidup untuk beradaptasi.

Sistem Informasi Geografis (SIG) ialah sesuatu sistem data berbasis personal computer buat mengonversi, mengelola, serta menganalisis, dan menggali informasi bereferensi geografis yang tumbuh pesat pada 5 tahun terakhir. Kegunaan dari SIG merupakan menyebarkan kemudahan kepada para pengguna ataupun para pengambil keputusan buat memastikan kebijaksanaan yang hendak diambil, lebih spesifiknya yang berkaitan dengan penelitian mengenai aspek keruangan (spasial).

Dengan terdapatnya teknologi ini dapat mempermudah dalam perihal pemetaan lahan, seperti contoh dalam pemetaan lahan pertambangan (Wibowo *et al.*, 2015).

Metode penginderaan jauh dapat mempermudah dalam pelaksanaan penelitian yang

berhubungan dengan pemetaan seperti contoh mengetahui visualisasi variasi suhu permukaan laut, klorofil-a, dan arus. Data yang tersedia juga selalu dilakukan perbaruan sehingga mempermudah dalam pengolahan dan interpretasi.

1.2 Rumusan Masalah

Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) ialah ikan pelagis yang ditangkap menggunakan alat tangkap pancing ulur oleh masyarakat nelayan di PPP Pondokdadap, Sendang Biru, Malang. Suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang merupakan parameter oseanografi perikanan yang diduga berpengaruh terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*). Berdasarkan uraian di atas, pokok bahasan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang di perairan selatan Kabupaten Malang?
2. Bagaimana komposisi dan variasi setiap bulannya hasil tangkapan Ikan Lemadang yang didaratkan di UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang?
3. Bagaimana pengaruh Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang yang didaratkan di UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang?

1.3 Tujuan

Tujuan yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang di perairan selatan Kabupaten Malang Tahun 2011 – 2020.

2. Menghitung komposisi dan variasi setiap bulannya hasil tangkapan Ikan Lemadang yang didaratkan di UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang Tahun 2013 – 2020.

3. Menganalisis pengaruh parameter Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus dan Gelombang terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang yang didaratkan di UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang.

1.4 Manfaat

Penelitian ini pada akhirnya diharapkan mampu memberikan manfaat baik untuk mahasiswa, PPP Pondokdadap dan masyarakat Sendangbiru, Lembaga ilmiah yang terkait maupun pihak-pihak dan instansi yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan menambah wawasan tentang seberapa besar pengaruh faktor oseanografi perikanan terhadap hasil tangkapan ikan di PPP Pondokdadap dengan metode analisis regresi linear berganda serta dapat memperoleh informasi yang berguna untuk penelitian lebih lanjut.

2. Bagi PPP Pondokdadap

Dapat memberikan sumbangsih dalam upaya menjaga keberlangsungan sumberdaya Ikan Lemadang dimana menjadi penyumbang ekonomi di daerah Sendangbiru dengan menjaga sumberdaya Ikan Lemadang tetap lestari di Wilayah Pengelolaan Perikanan 573.

3. Bagi Lembaga Ilmiah Terkait

Sebagai sumber informasi keilmuan dasar untuk penulisan artikel dan penelitian lebih lanjut.

4. Bagi Pembaca

Dapat memberikan informasi yang bermanfaat tentang pengaruh parameter faktor oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan dan dapat menjaga keberlangsungan sumberdaya yang lestari.

1.5 Tempat dan Waktu, dan Jadwal Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Maret dan April 2021, yang bertempat di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap, Sendang Biru, Malang, Jawa Timur.

Pelaksanaan penelitian meliputi pembuatan proposal, konsultasi proposal dengan Dosen Pembimbing serta persiapan penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021, seminar proposal dilakukan pada bulan April 2021, kemudian penelitian skripsi, pengolahan data, konsultasi laporan, dan penyusunan laporan dilakukan pada bulan April hingga Juni, serta seminar hasil dilakukan pada bulan Juli 2021 sebagaimana disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Tahun 2021															
	Maret				April				Mei				Juni			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pembuatan Proposal, Konsultasi Proposal dan Persiapan Penelitian																
Seminar Proposal																
Penelitian Skripsi																
Pengolahan Data, Konsultasi Laporan dan Penyusunan Laporan																
Seminar Hasil																

Keterangan:



: Rancangan Jadwal Pelaksanaan Penelitian

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumberdaya Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*)

Ikan lemadang merupakan ikan pelagis kecil yang hidup diperairan Indonesia dan menjadi salah satu komoditas dari perairan Indonesia. Ikan ini bisa mencapai ukuran yang besar jika sudah dewasa. *Coryphaenids* adalah ikan yang memanjang dan terkompresi dengan ukuran kecil timbangan sikloid. Mulutnya besar dengan banyak gigi halus di pita. Garis lateral melengkung ke atas di atas timah dada tetapi sebaliknya lurus. Sirip punggung sangat panjang, muncul di tengkuk dan terus hampir ke ekor. Ini terdiri dari 52-66 sinar lembut pada orang dewasa. Sirip dubur juga sangat panjang, muncul di belakang anus pada atau sebelum titik tengah tubuh dan berlanjut hampir ke ekor dengan 23-30 sinar lembut. Sirip perut ada di bawah sirip dada dan masuk ke dalam alur pada tubuh. Dada sirip memiliki 19-21. Sirip ekor memiliki 17 jari-jari utama dan 10-14 caudal sekunder atas dan bawah. Sirip ekor adalah bercabang sangat dalam. Ada 31-33 vertebra. Laki-laki dewasa yaitu ditandai dengan memiliki puncak tulang yang menonjol di bagian depan dari kepala. Warna ikan ini mencolok dengan warna emas di bagian samping, biru metalik dan hijau di bagian belakang dan samping, dengan putih dan kuning di bagian bawah. Ada juga banyak bintik hitam kecil di kepala dan badan (Palko et al., 1982).

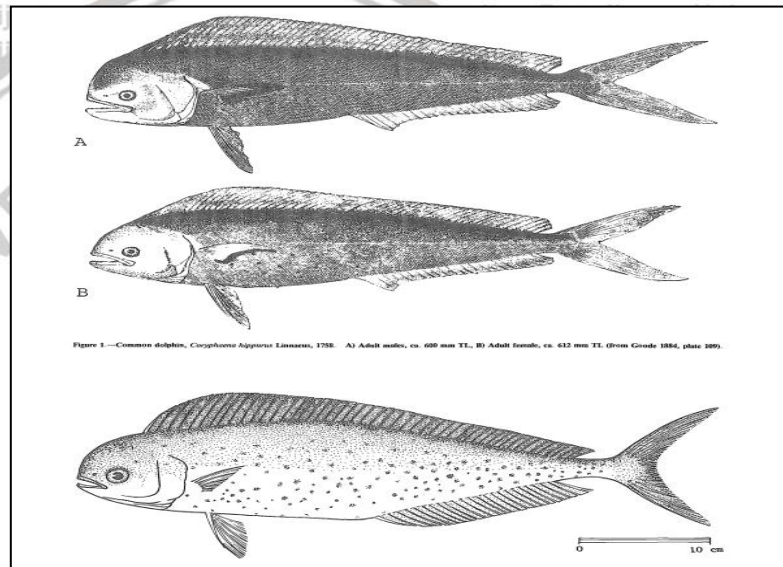
Famili : *Coryphaenidae*

Genus : *Coryphaena* Linnaeus, 1758

Type Species : *Coryphaena hippurus* Linnaeus

Phylum : *Chordata*

Subphylum : *Vertebrata*
 Superclass : *Gnathostomata*
 Class : *Osteichthyes*
 Subclass : *Actinopterygii*
 Order : *Perciformes*
 Suborder : *Percoidei*



(Sumber: Palko et al., 1982)

Gambar 1. Klasifikasi Ikan Lemadang

Ikan lemadang tersebar di perairan tropis dan subtropis di segala belahan dunia.

Sebagian hasil riset menampilkan jikalau tipe ini diprediksi menggapai dimensi panjang maksimum mendekati 162 centimeter serta berat 22,4 kilogram. Ciri morfologis ditunjukkan dengan warna kuning emas pada bagian sisi, dan warna biru terang serta hijau di bagian samping serta belakang badan. Ikan berjenis kelamin jantan dewasa mempunyai dahi yang menonjol pada bagian atas kepala, sebaliknya betina mempunyai kepala yang bundar. Statistik perikanan tangkap Indonesia pada tahun 2014 menunjukkan bahwasanya spesies ini didaratkan dengan jumlah 11917 ton banyak ditangkap dengan alat tangkap pukat cincin (18%), pancing ulur (20%),

tonda (33%), ada di daerah perairan yang dipengaruhi oleh ciri masa air oseanik ialah perairan Laut Maluku, Selatan Jawa serta perairan Sulawesi (Chodrijah & Nugroho, 2016).

Lemadang, *Coryphaena hippurus* (*Coryphaenidae*); hidup diperairan lepas tepi laut. Wilayah tepi laut yang dimana berbatasan dengan laut terbuka, bisa menggapai panjang 200 centimeter, biasanya 70-100 centimeter. Terkategori dengan ikan pelagis, ikan lemadang merupakan ikan buas yang biasa makan ikan, cumi-cumi, dan udang. Penangkapan ikan lemadang biasa dengan pancing tonda, purse seine, terkadang masuk pada alat tangkap sero, dipasarkan dalam wujud fresh, asin kering, harga yang relatif murah. Wilayah penyebaran; wilayah tepi laut lepas, tepi laut perairan Indonesia, perairan Indo-Pasifik yang lain serta meluas hingga perairan subtropis (Genisa, 1999).

2.1.2 Tingkah Laku Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*)

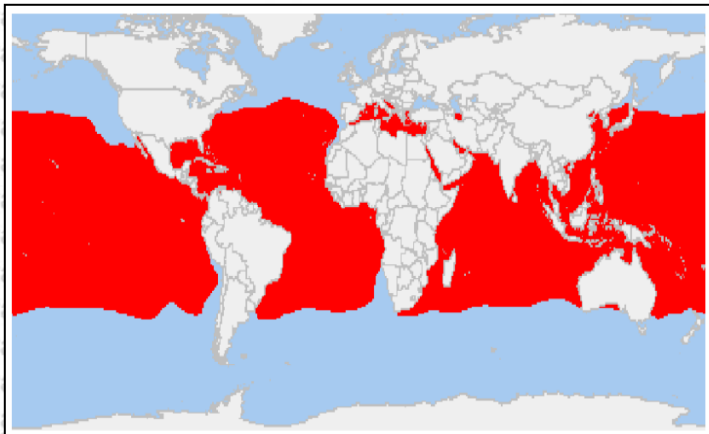
Ikan lemadang lebih menggemari umpan natural dari pada umpan buatan yang diberikan. Santapan ikan lemadang adalah cumi-cumi, zooplankton, dan krustasea. Keberhasilan sesuatu usaha penangkapan ikan bergantung pada pengetahuan yang benar mengenai tingkah laku ikan. Sebagian ikan pelagis mempunyai watak gampang tertarik serta berkumpul di dekat benda-benda yang terapung di laut (Siswoko *et al.*, 2013).

Watak biologi semacam tingkah laku bergerombol ikan, yang biasanya dengan bergerombol dimana terdapat dimensi yang sama dengan tipe yang sama. Bila diperoleh distribusi dimensi yang berbeda-beda memungkinkan secara biologi terdiri dari sebagian kelompok usia serta dimensi. Ikan yang bergerombol ialah sekumpulan individu atau spesies dengan dimensi serta siklus hayati yang sama. Populasi ikan

dewasa ialah ikan yang dimana suka dengan hidup bergerombol serta bergerak kilat secara bertepatan serta beriringan. Tingkah laku bergerombol serta suka bermigrasi ini pula hendak mengakibatkan pada berkurangnya persediaan sumberdaya pada sesuatu tempat tertentu serta melimpah pada tempat yang lain. Tipe hasil penangkapan ikan pada rumpon dapat berbeda sesuai dengan posisi serta waktu (Kantun et al., 2018).

2.1.3 Distribusi dan Daerah Penangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*)

Seiring berjalannya penurunan hasil tangkapan tuna di samudera Hindia sejak tahun 2007, maka diperlukan untuk mencari alternative ikan tangkapan yang lain. Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) adalah salah satu dari sekian banyak hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) yang mempunyai potensi perkembangan tetapi nilai ekonomis ikan tersebut masih tergolong rendah. Sejak tahun 1999 kebutuhan ekspor ikan lemadang secara terus menerus mengalami peningkatan. Ikan lemadang di Amerika Serikat tersedia sampai 91% itu diperoleh dari hasil impor luar negeri dan sisa 9% tersebut berasal dari perikanan Amerika Serikat sendiri. Daerah penangkapan ikan lemadang di Samudera Hindia Selatan Jawa yaitu antara posisi 8° - 12° LS dan 110° - 113° BT. Hasil tangkapan ikan Lemadang yang tertangkap mempunyai panjang sekitar 25-153 cm dan 95 % hasil tangkapan ikan lemadang tersebut diperkirakan sudah pernah memijah (Hartaty & Amalia, 2015).



(Sumber: Hartaty & Amalia, 2015)

Gambar 2. Distribusi Global Ikan Lemadang

Pengelolaan kegiatan perikanan tidak dapat terlepas dari 3 ukuran yang silih berkaitan satu sama lain ialah ukuran sumberdaya perikanan serta ekosistemnya, ukuran pemanfaatan sumberdaya perikanan guna kepentingan sosial ekonomi warga serta ukuran kebijakan perikanan. Pengelolaan kegiatan perikanan hendaknya dicoba dengan memikirkan penyeimbang dari 3 perihal tersebut. Perihal yang sangat berarti buat menjadikan kelautan serta perikanan selaku zona utama pembangunan dengan lebih mencermati serta memaksimalkan sumberdaya lautan. Sumberdaya ikan dimana yang dikelompokkan dalam ikan pelagis besar semacam Tuna, Cakalang, Tongkol serta Pelagis Besar yang lain ialah Lemadang, Layaran, Setuhuk, Pedang, Tenggiri, Cucut serta pelagis yang lain sebagainya (Putri *et al.*, 2019).

2.1.4 Alat Penangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*)

Alat tangkap pancing tonda merupakan salah satu dari banyaknya alat tangkap pancing yang mempunyai tali panjang dan pengoperasiannya ditarik melalui perahu ataupun kapal, lalu pancing tersebut diberi umpan ikan segar maupun tiruan, sehingga merangsang ikan untuk memakan umpan tersebut. Pancing rawai termasuk alat tangkap pancing yang mempunyai tali utama, pelampung, bendera, mata

pancing, pemberat, tali cabang juga umpan. Cara pengoperasian kedua alat tangkap tersebut tergolong sederhana dan terjangkau bagi para nelayan. Kedua alat tangkap tersebut mempunyai kekurangan maupun kelebihan tersendiri. Jenis ikan yang tertangkap oleh alat tangkap diatas meliputi ikan cakalang, ikan tongkol dan ikan lemadang (Mas'ud *et al.*, 2018).

Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus Linnaeus*) di dalam dunia internasional lebih dikenal dengan nama *mahi-mahi* atau *dolphinfish*. Ikan lemadang adalah salah satu produksi hasil tangkapan sampingan (*bycatch*). Pada beberapa aktivitas dan pengoperasian alat tangkap yang tujuan utamanya menangkap hasil tangkapan seperti tuna, tongkol dan cakalang dengan menggunakan alat tangkap pajeko (*purse seine*), pancing ulur (*hand line*) dan huhate (*pole and line*). Perairan di laut Sulawesi adalah perairan yang ada diperbatasan Negara Filipina dan mempunyai banyak sekali potensi sumberdaya ikan pelagis kecil maupun pelagis besar yang termasuk ikan lemadang yang lumayan banyak tersebut. Penggunaan ketiga alat tangkap diatas telah berkembang sesuai perkembangan jaman (Chodrijah & Nugroho, 2016).

2.2 Parameter Oseanografi

2.2.1 Suhu Permukaan Laut

Sumber energi utama dari suatu kehidupan pada bumi adalah matahari yang mencurahkan radiasinya menembus susunan suasana bumi dalam wujud gelombang pendek. Radiasi tersebut hendak dipantulkan kembali ke angkasa dalam wujud gelombang panjang, pada sebagian besar gelombang tersebut terserap oleh gas rumah kaca, ialah CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs serta SF_4 yang terletak di suatu tatanan bumi. Kejadian ini terus menerus berulang, sehingga menimbulkan temperatur rata-rata di permukaan bumi bertambah. Kejadian inilah yang dinamakan dengan pemanasan

global. Rata-rata kenaikan temperatur hendak lebih kilat apabila dibandingkan dengan waktu dulu sekali. Para ilmuwan mencemaskan kalau apakah warga dunia serta ekosistem alam bisa menyesuaikan diri dengan kilat terhadap pergantian musim yang ada (Syaifullah, 2015).

Suhu permukaan laut (SPL) ialah salah satu aspek yang berarti untuk kehidupan organisme di lautan, sebab temperatur pengaruhi baik kegiatan metabolisme ataupun perkembangbiakan dari organisme yang ada di dalam perairan. SPL pula digunakan selaku gejala penentuan mutu sesuatu perairan. Pemetaan temperatur permukaan laut dicoba dengan dorongan satelit. Suhu permukaan laut sangat mempengaruhi kehidupan yang ada di dalam perairan. Makhluk hidup dapat berpindah atau bermigrasi ketika suhu atau temperature tidak sesuai dengan metabolisme yang ada dalam tubuh makhluk hidup tersebut (Ayu et al., 2011).

2.2.2 Klorofil-a

Klorofil-a ialah indikator kelimpahan partikular fitoplankton di wilayah perairan yang berfungsi dalam proses fotosintesis. Fitoplankton berkolaborasi secara besar buat mengenali produktivitas primer di wilayah perairan. Penciptaan karbon organik sepanjang proses fotosintesis didefinisikan selaku produktivitas primer ataupun produktivitas primer bersih (*Net Primary Productivity*). Produktivitas primer bersih ialah kunci pengukuran dalam kesehatan area serta pengelolaan sumberdaya laut. Satelit secara teratur sudah sediakan variabel biofisik semacam variabel konsentrasi klorofil-a serta temperatur permukaan laut (Nuzapril et al., 2017).

Bilamana kita memandang tumbuh-tumbuhan, warna yang nampak sangat menonjol merupakan warna hijau, perihal ini diakibatkan terdapatnya zat hijau daun yang disebut dengan klorofil. Tumbuh-tumbuhan bisa pula memiliki motif lain ialah

kuning ataupun merah bergantung pada melamin (zat warna) yang di miliknya. Diantara tumbuh-tumbuhan yang hidup di laut, alga merupakan pemegang peranan utama selaku produsen primer. Melamin ataupun zat warna, pada tumbuh- tumbuhan tingkatan besar biasanya ada dalam sel-sel jaringan meristem yang dalam perkembangannya hendak membentuk *chloroplast* atau *chromoplast*. *Chloroplast* pada alga memiliki wujud serta dimensi yang sangat bermacam-macam, sebaliknya pada tumbuh-tumbuhan tingkatan tinggi biasanya seragam (Riyono, 2007).

2.2.3 Arus

Arus laut (*sea current*) merupakan perpindahan massa air dari satu tempat mengarah tempat lain yang diakibatkan oleh bermacam aspek diantaranya gradien tekanan, hebusan angin, perbandingan densitas, ataupun pasang surut. Secara universal, ciri arus laut di wilayah perairan Indonesia dipengaruhi oleh angin serta pasang surut. Di perairan dangkal (kawasan tepi laut), arus laut bisa dibangkitkan oleh gelombang laut, pasang surut laut pada tingkatan angin tertentu. Di perairan kecil serta semi tertutup semacam selat serta teluk, pasut ialah penggerak utama perputaran massa air. Sebaliknya arus yang diakibatkan oleh angin biasanya hanya pada musim tertentu, dimana pada satu masa arus mengalir ke satu arah seperti biasanya serta pada masa selanjutnya secara tiba-tiba berganti arah dengan pergantian arah angin yang ada (Tanto *et al.*, 2017).

Arus laut merupakan pergerakan massa air laut yang menimbulkan perpindahan horizontal serta vertikal massa air laut secara berkelanjutan. Bergeraknya arus permukaan laut diakibatkan oleh angin selaku pembangkit utama arus permukaan laut. Angin di wilayah Indonesia didominasi dengan angin monsun yang bawa pengaruh besar terhadap pergerakan arus serta gelombang. Angin

monsun terdapat 2 yaitu dari angin monsun barat laut (Desember-Februari) serta angin monsun tenggara (Juni-Agustus). Karakteristik wilayah perairan Malang membuat perairan ini sangat unik buat dikaji sebab pergerakan arusnya cukup dipengaruhi oleh angin muson serta sangat mempengaruhi terhadap perputaran massa air di perairan Malang (Lestari *et al.*, 2015).

2.2.4 Gelombang

Gelombang merupakan rambatan energi getaran yang merambat melalui medium atau tanpa melalui medium. Berdasarkan mediumnya gelombang dibedakan menjadi dua yaitu gelombang mekanik dan elektromagnetik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang arah rambatannya memerlukan medium perantara sedangkan gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang arah rambatannya tanpa menggunakan medium. Gelombang dalam penelitian ini merupakan gelombang laut mekanik dimana perambatannya melalui media air laut (Azis, 2006).

Pada dasarnya kejadian gelombang laut adalah berupa transmisi dari tenaga serta momentum. Gelombang laut senantiasa memunculkan suatu ayunan air yang bergerak tanpa henti pada susunan permukaan laut serta jarang dalam kondisi sama sekali diam. Hembusan angin dimana pada cuaca yang tenang sekalipun membuat bisa memunculkan riak gelombang. Kebalikannya dalam kondisi dimana badai yang besar bisa memunculkan sesuatu gelombang besar yang bisa menyebabkan sesuatu kehancuran di wilayah tepi laut (Azis, 2006).

2.3 Penginderaan Jauh Satelit

2.3.1 Konsep Dasar Penginderaan Jauh

Bersamaan dengan kemajuan teknologi, data spasial sesuatu daerah bisa dicoba dengan gampang. Pemakaian informasi penginderaan jauh serta SIG dalam ekstraksi data menimpa keruangan serta kewilayahan bisa digunakan buat pengkajian daerah secara merata dalam hubungannya dengan sumberdaya air. Keterbatasan informasi permukaan yang membutuhkan sesuatu pengaitan obyek dengan gampang, kilat, serta akurat tanpa dianalisis dengan memakai informasi penginderaan jauh. SIG mempunyai keahlian yang sangat baik dalam memvisualisasikan informasi spasial berikut atributnya. Unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi bisa dijabarkan kedalam wujud sebagian layer ataupun coverage informasi spasial. Dengan layer ini permukaan bumi bisa direkonstruksi kembali ataupun dimodelkan dalam wujud nyata (*real world* 3 dimensi) dengan memakai informasi ketinggian berikut layer tematik yang dibutuhkan (Raharjo, 2010).

Penginderaan jauh secara universal didefinisikan selaku ilmu- teknik- seni buat mendapatkan data ataupun informasi menimpa keadaan raga sesuatu barang ataupun obyek, sasaran, target ataupun wilayah serta fenomena tanpa memegang ataupun kontak langsung dengan barang ataupun sasaran tersebut. Bisa dikenal ketika obyek di permukaan bumi bisa dilihat karakteristiknya cocok dengan keperluan tanpa wajib melaksanakan kontak langsung dengan obyek yang bersangkutan. Identifikasi objek didasarkan pada unsur- unsur interpretasi citra ialah rona ataupun warna, wujud, dimensi, tekstur, pola, bayangan, pola, serta asosiasi. Informasi penginderaan jauh merupakan berbentuk citra. Citra merupakan cerminan obyek yang terekam oleh kamera ataupun sensor yang lain. Citra penginderaan jauh mempunyai sebagian wujud ialah gambar udara maupun citra satelit (Rahayu *et al.*, 2015).

2.3.2 Satelit Aqua MODIS

Aqua MODIS mempunyai beberapa produk dengan beberapa sumber yang bervariasi. Salah satu produk Aqua MODIS yaitu citra level 3 yang terdiri dari data suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a dan berapa data parameter lainnya. Satelit

Aqua MODIS adalah salah satu satelit yang dapat digunakan untuk mengetahui sebaran klorofil-a. Adapun spesifikasi teknik Aqua MODIS yaitu, orbit sebesar 705 km, rataan pantauannya adalah 20,3 rpm; cross track, luas sebesar 2330km (*cross track*) dengan lintang 10° lintasan pada nadir, dengan berat 228,7 kg, Tenaga (*power*) sebesar 168,5 W (single orbit average), kuantitas dengan 12 bit, Resolusi khususnya 250 m (saluran 1-2); 500m (saluran 3-7); 1000m (saluran 8-36), dengan ukuran 1,0 x 1,6 x 1,0 meter, Teleskop berdiameter 17,78. MODIS ialah sensor dimana dimaksudkan untuk penyediaan informasi berupa data darat, laut serta atmosfer secara saling berhubungan. MODIS juga selaku satelit yang mempunyai seri waktu harian, maka dari itu cukup baik apabila dipakai untuk mengamati daerah yang diteliti. Sensor MODIS terjalin dengan satelit Terra serta Aqua. Citra yang dihasilkan mempunyai tiga resolusi spasial, dimana terdapat 250 meter, 500 meter dan 1000 meter. Dimana secara keseluruhan karakteristik panjang gelombang 36 buah saluran serta 12 bit kesensitifan radiometrik (Sunarernanda *et al.*, 2017).

Citra satelit Aqua-MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) bisa dimanfaatkan buat pemantauan serta kajian SPL sebab memiliki band *thermal* serta resolusi temporal yang bagus. Sehingga dinamika pergantian SPL bisa diamati secara kontinu. Penginderaan jauh ialah sesuatu metode yang bisa diaplikasikan guna mengamati parameter oseanografi perairan semacam SPL baik secara spasial ataupun temporal. Metode penginderaan jauh mempunyai keahlian yang besar dalam

menganalisis zona yang luas serta susah ditempuh dengan metode konvensional dalam waktu yang pendek. Sensor satelit penginderaan jauh mengetahui radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh permukaan laut buat memandangi fenomena SPL (Hamuna et al., 2015).

2.3.3 Archiving Validation Interpretation of Satellite Oceanography (AVISO)

Informasi arus permukaan laut diperoleh dari citra satelit *Archiving Validation Interpretation of Satellite Oceanography (AVISO)*, yang sediakan informasi setiap hari buat tiap tahunnya. Informasi AVISO berbentuk informasi citra arus geostropik (*Geostrophic Velocities*) yang diunduh dari website <http://www.aviso.altimetry.fr/>. Hasil dari citra satelit tersebut diunduh serta dicoba pengolahan. Tipe informasi yang diunduh meliputi NRT (*Near Real Time Geostrophic Velocity Anomalies U (Zonal Velocity)* serta V (*Meridian Velocity*). Informasi U serta V diolah memakai *Microsoft Excel* serta setelah itu dihitung nilai kecepatan serta arah arusnya. Parameter gelombang yang ditentukan dari seluruh spektrum pp_mean, untuk setiap berkas spektral (6, 8, dan 10 °). Dimensi parameter ini adalah: nparam, n_posneg, n_box, n_beam_l2, o nparam: sesuai dengan parameter gelombang 0: Tinggi Gelombang Signifikan 1: panjang gelombang dominan, 2: arah dominan, o n_posneg: sesuai dengan sisi kotak, o n_box: sesuai dengan pengambilan sampel kotak di sepanjang jalur, o n_beam_l2: sesuai dengan kemungkinan pemilihan sinar spektral: 0: 6 °beam, 1: 8 °beam, 2: 10 °beam (Jufri et al., 2020).

Parameter gelombang jadi komponen penting dalam membagikan data prediksi nilai gelombang ini. Perihal ini terjalin akibat terbatasnya penelitian pengambilan data *in-situ* yang dicoba guna mengamati lautan secara universal. Informasi observasi yang digunakan merupakan informasi tinggi gelombang signifikan (SWH) oleh

pengukuran satelit altimeter *Archiving, Validating and Interpretation of Satellite Oceanography* (AVISO) dengan resolusi 1° yang bisa di unduh di <ftp://ftp.aviso.oceanobs.com/pub/oceano/AVISO/wind-wave/nrt/mswh/merged>. Satelit AVISO mempermudah dalam melakukan pengambilan data dimana didalamnya sudah termuat nilai yang disajikan mengenai suatu gelombang melalui analisis citra satelit (Habibie et al., 2016).

2.3.4 Aplikasi Penginderaan Jauh dalam Kajian Perikanan Tangkap

Optimalisasi pembangunan zona kelautan di negara Indonesia masih tergolong belum termaksimalkan dengan baik, meliputi dari pemanfaatan hasil kegiatan perikanan yang belum tergali dengan cukup baik, pemanfaatan kegiatan laut serta perairan buat tenaga pembangkit listrik yang nyaman, transportasi laut yang kilat serta nyaman, sampai pemanfaatan kemampuan bahari yang lain yang tersebar di pesisir, kepulauan serta pulau-pulau kecil dengan bawa karakteristik khas yang berbeda.

Pemanfaatan komoditas sumberdaya pesisir serta kelautan tersebut belum maksimal disebabkan ketidaktahuan mengenai kemampuan atau potensi dari tiap-tiap pulau yang dipunyai Indonesia, maka dengan hadirnya Penginderaan Jauh serta SIG diharapkan sanggup menolong serta mengidentifikasi kemampuan yang dimiliki negara Indonesia (Shalihati, 2014).

Salah satu teknologi pada era ini tumbuh sangat pesat, dimana diharapkan sanggup menanggulangi permasalahan, teknologi satelit penginderaan jauh (*satellite remote sensing*) ialah salah satu pengaplikasian teknologi penginderaan jauh dalam bidang perikanan yakni dalam perihal pendugaan wilayah kemampuan penangkapan perikanan dengan metode mengetahui suhu permukaan laut serta klorofil-a selaku penduga konsentrasi ikan di wilayah perairan. Penginderaan jauh yakni ilmu serta seni

buat mendapatkan data tentang obyek, wilayah ataupun indikasi dengan cara menganalisis informasi yang diperoleh dengan memakai perlengkapan tanpa kontak langsung terhadap obyek, wilayah ataupun indikasi yang dikaji. Perlengkapan yang diartikan dalam batas ini yakni alat penginderaan ataupun sensor. Sensor merupakan perlengkapan yang mengetahui radiasi elektromagnetik yang dipantulkan ataupun dipancarkan oleh sesuatu benda serta mengubahnya jadi nilai yang cenderung nyata yang bisa direkam ataupun diproses. Tenaga yang tiba dari obyek di permukaan bumi diterima serta direkam oleh sensor (Syamsuddin *et al.*, 2017).



BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang akan digunakan dalam analisis penelitian ini adalah parameter oseanografi yang mempengaruhi habitat dan keberadaan ikan lemadang, yaitu suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang. Selanjutnya data terhadap hasil tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap, Sendang Biru, Malang, Jawa Timur juga digunakan sebagai materi penelitian. Keseluruhan data yang dianalisis adalah data dalam kurun waktu 8 tahun, dari tahun 2013 sampai tahun 2020.

3.1.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2:

Tabel 2. Alat dan Bahan Penelitian

No.	Keterangan	Fungsi
Alat		
1.	Kamera	Untuk membuat dokumentasi penelitian
2.	Alat Tulis	Untuk mencatat hasil penelitian
3.	Laptop	Untuk pengolahan data penelitian dan membuat laporan penelitian
4.	SeaDAS 7.4	Untuk <i>reproject</i> data dari citra satelit
5.	ArcMAP 10.3	Untuk proses pengolahan data dan pembuatan peta dalam melakukan penelitian
6.	Microsoft Excel	Untuk mengolah data hasil tangkapan
7.	SPSS 16.0	Untuk analisis data
Bahan		
1.	Logbook Nelayan	Untuk mengetahui informasi berupa titik koordinat penangkapan ikan

- | | | |
|----|---|---|
| 2. | Data hasil tangkapan Ikan Lemadang tahun 2013-2020 | Sabagai variabel terikat dalam penelitian |
| 3. | Data Suhu Permukaan Laut menggunakan satelit Aqua-MODIS, resolusi 4 km, Sea Surface Temperature (11μ daytime), data level 3 | Sebagai variabel tidak terikat/bebas dalam penelitian |
| 4. | Data Klorofil-a menggunakan satelit Aqua-MODIS, resolusi 4 km, Chlorophyll Concentration, data level 3 | Sebagai variabel tidak terikat/bebas dalam penelitian |
| 5. | Data Arus dan Gelombang melalui laman <i>aviso.altimetry.fr</i> | Sebagai variabel tidak terikat/bebas dalam penelitian |

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dimana metode penelitian deskriptif kuantitatif ialah usaha secara sadar serta sistematis buat membagikan jawaban terhadap sesuatu permasalahan dan ataupun memperoleh data lebih mendalam serta luas terhadap sesuatu fenomena dengan memakai tahap-tahap riset dengan pendekatan kuantitatif (Yusuf, 2017). Penelitian deskriptif kuantitatif memiliki variabel independen dan dependen untuk menentukan suatu permasalahan penelitian. Deskriptif kuantitatif juga bertujuan untuk menggambarkan suatu fenomena atau peristiwa. Dengan ditambah teknik pengambilan data secara wawancara akan membuat hasil dari penelitian lebih tepat dan akurat.

3.3 Jenis dan Teknik Pengambilan Data

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan informasi yang berasal dari sumber asli ataupun awal. Informasi ini tidak ada dalam wujud terkompilasi maupun dalam wujud file-file.

Informasi ini wajib dicari wajib dicari lewat narasumber ataupun dalam sebutan teknisnya responden, ialah orang yang kita peruntukan objek riset ataupun orang yang kita peruntukan selaku fasilitas memperoleh data maupun informasi.

Data primer yang diambil dalam penelitian ini adalah berupa data titik koordinat penangkapan dengan armada kapal dimana menggunakan alat tangkap pancing ulur.

Data titik koordinat ini digunakan untuk proses pengolahan data dalam pengambilan nilai dari parameter suhu permukaan laut, klorofil-a, arus dan gelombang di wilayah penangkapan Ikan Lemadang. Berdasarkan uraian diatas, data tersebut didapatkan berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan, serta dokumentasi yang didapatkan dari kantor UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang dengan membuka *website* Sistem Informasi *Logbook* Penangkapan Ikan (SILOPI) yang dimiliki oleh instansi.

Berikut merupakan teknik pengambilan data yang ingin diperoleh dalam penelitian:

a. Wawancara

Wawancara (*interview*) merupakan salah satu kaedah mengumpulkan informasi yang sangat dapat digunakan dalam riset sosial. Kaedah ini digunakan kala subjek kajian (responden) serta periset terletak langsung bertatap muka dalam proses memperoleh data yang berhubungan dengan kenyataan, keyakinan, perasaan, kemauan serta sebagainya yang dibutuhkan buat penuhi tujuan riset. Wawancara mewajibkan kedua belah pihak baik itu periset ataupun subjek kajian berjumpa serta berhubungan langsung serta aktif supaya bisa menggapai tujuan serta informasi yang didapat baik serta akurat.

Wawancara pada penelitian ini akan dilakukan dengan cara tanya jawab kepada petugas pencatatan pada saat kapal bongkar di dermaga Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap dengan mengacu pada *logbook* nelayan dari setiap kapal,

dimana didalamnya memuat informasi berupa titik koordinat, nama kapal dan pemiliknya, besar *gross tonne*, dan lain sebagainya.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dimengerti selaku proses merekam objek, baik berbentuk objek audio, video, ataupun audio-visual. Bila ditinjau dari penafsiran Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008, 338) ialah 1) pengumpulan, pemilihan, pengolahan, penyimpanan data dalam bidang ilmu pengetahuan, 2) pemberian ataupun pengumpulan fakta serta penjelasan (semacam foto, kutipan, guntingan koran, serta bahan rujukan lain). Dari bermacam uraian tentang uraian dokumentasi bisa dikatakan kalau pemakaian kata “dokumentasi” tidak terbatas cuma penafsiran dokumentasi pustaka saja.

Dokumentasi pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil gambar keadaan di lokasi, hasil tangkapan, titik koordinat pada *logbook* nelayan, serta pengambilan gambar pada saat wawancara. Dokumentasi titik koordinat yang diperoleh dari kantor Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap, Sendangbiru, Malang didapatkan dengan cara membuka *website* Sistem Informasi *Logbook* Penangkapan Ikan (SILOPI) yang dimiliki oleh instansi.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang diperoleh secara tidak langsung lewat media perantara yang diperoleh serta dicatat pihak lain. Informasi sekunder merupakan sumber informasi yang tidak langsung yang membagikan informasi kepada pengumpul informasi, misalnya orang lain ataupun dokumen ataupun web formal yang sediakan informasi. Informasi sekunder bersifat informasi yang menunjang keperluan informasi primer. Data sekunder utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan data melalui *website* resmi.

Data sekunder digunakan untuk mendukung suatu hasil dari penelitian tersebut sehingga dapat memperkuat suatu penelitian sehingga masuk dalam kategori penelitian ilmiah. Data sekunder yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa data suhu permukaan laut, dan klorofil-a yang didapatkan melalui satelit Aqua-MODIS serta data arus dan gelombang yang didapatkan melalui satelit AVISO (*Archiving Validation Interpretation of Satellite Oceanography*) sebagai variabel bebas, dan data hasil produksi perikanan berupa data statistik perikanan sebagai variabel terikat yang didapatkan melalui UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Analisis Data Penginderaan Jauh

3.4.1.1 Pengambilan Data dan Pemrosesan Awal

Pengambilan data parameter oseanografi dilakukan dengan metode penginderaan jauh melalui satelit, dimana pada parameter suhu permukaan laut dan klorofil-a melalui Aqua MODIS serta parameter arus dan gelombang melalui satelit AVISO. Masing-masing parameter suhu permukaan laut, klorofil-a diunduh yang akan otomatis terunduh dengan format NC. *Numerical Control* (NC) merupakan sebuah format berbentuk program otomatis dimana aksi mekanik dari sesuatu alat-alat permesinan ataupun perlengkapan lain dimana dikendalikan oleh sesuatu program yang berisi informasi kode angka. Kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data melalui SeaDAS, dimana dalam SeaDAS dilakukan proses *cropping* wilayah yang akan diteliti, kemudian dari hasil olahan tersebut disimpan dalam bentuk format GeoTIFF, GeoTIFF merupakan format file GIS berupa foto serta ketika indonesia.tif ini tumpang tindih (*overlay*) di atas peta maka gambar yang dihasilkan otomatis timbul di daerah Indonesia (menyesuaikan koordinat gambar).

3.4.1.2 Analisis Suhu Permukaan Laut

Data yang digunakan untuk parameter SPL pada penelitian ini berupa citra Aqua MODIS yang dihasilkan oleh satelit Aqua yang diunduh dari website oceancolor.gsfc.nasa.gov dengan kategori standar, sensor Aqua MODIS Sea Surface Temperature (11 daytime), periode bulanan, resolusi 4 km dan mempunyai persamaan algoritma sebagai berikut :

$$dBT = BT39 - BT40 \dots \dots \dots (1)$$

dimana, dBT adalah nilai tingkat kecerahan dari warna suhu. Nilai BT39 = 3,959 um (dalam satuan C) dan nilai BT40 = 4,050 um (dalam satuan C). Selanjutnya, nilai dari SST dapat ditemukan dengan fungsi sebagai berikut:

$$sst4 = a0 + a1 \times BT39 + a2 \times dBT + a3 \times 1.0/\mu - 1.0 \dots \dots \dots (2)$$

dimana, μ adalah tingkat sudut sensor zendth. Sementara, untuk nilai $a0$, $a1$, $a2$, dan $a3$ sesuai dengan nilai yang sudah ditetapkan RSMAS berdasarkan nilai atau tingkat kecerahan yang didapatkan. Data SPL ini diolah pada software SeaDAS yang pada akhirnya dapat dilakukan analisis spasial dan temporal serta analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh dengan parameter lainnya serta hasil tangkapan.

3.4.1.3 Analisis Klorofil-a

Data yang digunakan untuk parameter klorofil pada penelitian ini berupa citra Aqua MODIS yang dihasilkan oleh satelit Aqua yang diunduh dari website oceancolor.gsfc.nasa.gov dengan kategori standar, sensor Aqua MODIS Chlorophyll Concentration, periode bulanan, resolusi 4 km dari produk OCI Algoritm yang mempunyai persamaan algoritma sebagai berikut:

$$\log_{10}(\text{Chlor}_a) = a_0 + \sum_{i=1}^4 \log_{10} \left(\frac{R_{rs}(\lambda_{blue})}{R_{rs}(\lambda_{green})} \right)^1 \dots \dots (3)$$

Data klorofil ini diolah pada software SeaDAS yang pada akhirnya dapat dilakukan analisis spasial dan temporal serta analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh dengan parameter lainnya serta hasil tangkapan.

3.4.1.4 Analisis Arus

Proses dari nilai arus kecepatan dan arah berasal dari dua data satelit yang digunakan, yaitu satelit *altimeter surface Height* dan data dari satelit *vector wind*. Rata-rata dari nilai *altimeter surface Height* akan diekstrak oleh rata-rata *dynamic height* antara 0-1000 yang 26 diturunkan dari atlas NOAA/NODC. Kecepatan dari arus geostropik yang berada pada garis equator di mana ditemukan beberapa faktor yang lain yaitu adanya gaya coriolis. Variasi dari analisis *special sensor microwave imager* (SSM/I) sebagai sebuah *proxy* untuk satelit *scatterometer vector wind* yang akan dilanjutkan untuk diolah kembali dengan *topex/ Poseidon* dan menghasilkan data dari tahun 1992-sekarang (Lagerloef et al., 1999). Penelitian ini melakukan pengambilan data arus melalui laman <https://www.aviso.altimetry.fr/> kemudian meminta *access data* kedalam *drive* yang dimiliki.

3.4.1.5 Analisis Gelombang

Penelitian ini dilakukan pengambilan data gelombang melalui satelit AVISO (Archiving Validation Interpretation of Satellite Oceanography). Buka *live access server* (LAS) pada data kemudian pilih *access AVISO LAS*. Kemudian sesuaikan dengan data *set near real time global significant wave height*, lalu *crop* wilayah dengan memasukkan titik koordinat. Setelah itu simpan dalam bentuk format *csv*, format

tersebut dapat dibuka melalui *microsoft excel* kemudian simpan kembali dalam bentuk *excel 97-2003 workbook*. Selanjutnya guna interpretasi dan penyajian data maka pengolahan selanjutnya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak sistem informasi geografis, yaitu ArcMap 10.3.

3.4.2 Analisis Produksi Hasil Tangkapan Ikan

Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Analisis dilakukan pada komposisi hasil tangkapan alat tangkap pancing ulur. Data guna menganalisis komposisi hasil tangkapan merupakan data sekunder dari volume hasil tangkapan pancing ulur di PPP Pondokdadap tahun 2013 sampai 2020. Komposisi hasil tangkapan dikelompokkan berdasarkan hasil tangkapan dari spesies yang tertangkap pada tiap kapal pancing ulur. Setelah itu dijumlahkan per tahun buat menghitung total dari tiap-tiap spesies tangkapan. Pengelompokan terbuat dengan pemakaian stratifikasi per tahun (penggolongan hasil tangkapan) supaya bisa mengestimasi spesies hasil tangkapan tiap tahun. Sehingga bisa ditemukan jumlah dari tiap-tiap spesies penangkapan dengan alat tangkap pancing ulur yang didaratkan di PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang dari tahun 2013 sampai 2020. Penggunaan *pivot table* dalam pengolahan data komposisi dan variasi hasil tangkapan dibutuhkan untuk mempermudah pengelihan secara visualisasi dari data produksi hasil tangkapan.

3.4.3 Analisis Pengaruh Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan

Analisis hubungan suhu permukaan laut, klorofil-a, arus dan gelombang terhadap hasil tangkapan ikan lemadang pada tahun 2013 hingga 2020 yang didaratkan di TPI Pondokdadap, Sendang Biru, Kabupaten Malang, Jawa Timur dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linear berganda dengan uji asumsi

klasik terlebih dahulu. Uji asumsi klasik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji normalitas dan uji multikolinearitas menggunakan aplikasi SPSS 16.0. Uji asumsi klasik merupakan syarat sebelum dilakukannya analisis regresi linear, dimana uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data pada model regresi berdistribusi secara normal atau tidak, uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi interkorelasi atau hubungan yang kuat antar variabel independent atau variabel bebas.

Analisis regresi linear berganda dilakukan ketika semua uji asumsi klasik telah terpenuhi. Langkah selanjutnya adalah pengujian data dengan uji F atau pengujian secara serentak/simultan seluruh parameter dengan hasil tangkapan. Setelah dilakukan uji F, perlu dilakukan kembali perhitungan nilai sumbangan efektif (SE) dan sumbangan relative (SR) pada seluruh nilai parameter. Sumbangan efektif adalah ukuran sumbangan setiap parameter terhadap variabel dependen dalam analisis regresi. Sumbangan relatif merupakan jumlah dari semua variabel independent sebesar 100% atau sama dengan 1.

Dalam penelitian ini variabel X atau variabel bebas atau bisa juga disebut dengan variabel independen merupakan nilai dari parameter fisik oseanografi yaitu suhu permukaan laut, klorofil-a, dan arus. Sedangkan variabel Y atau variabel terikat atau bisa juga disebut dengan variabel dependent merupakan banyaknya hasil tangkapan ikan lemadang. Analisis regresi linear berganda secara umum memiliki model yaitu :

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \dots \dots (4)$$

Keterangan:

Y = Variabel Dependen

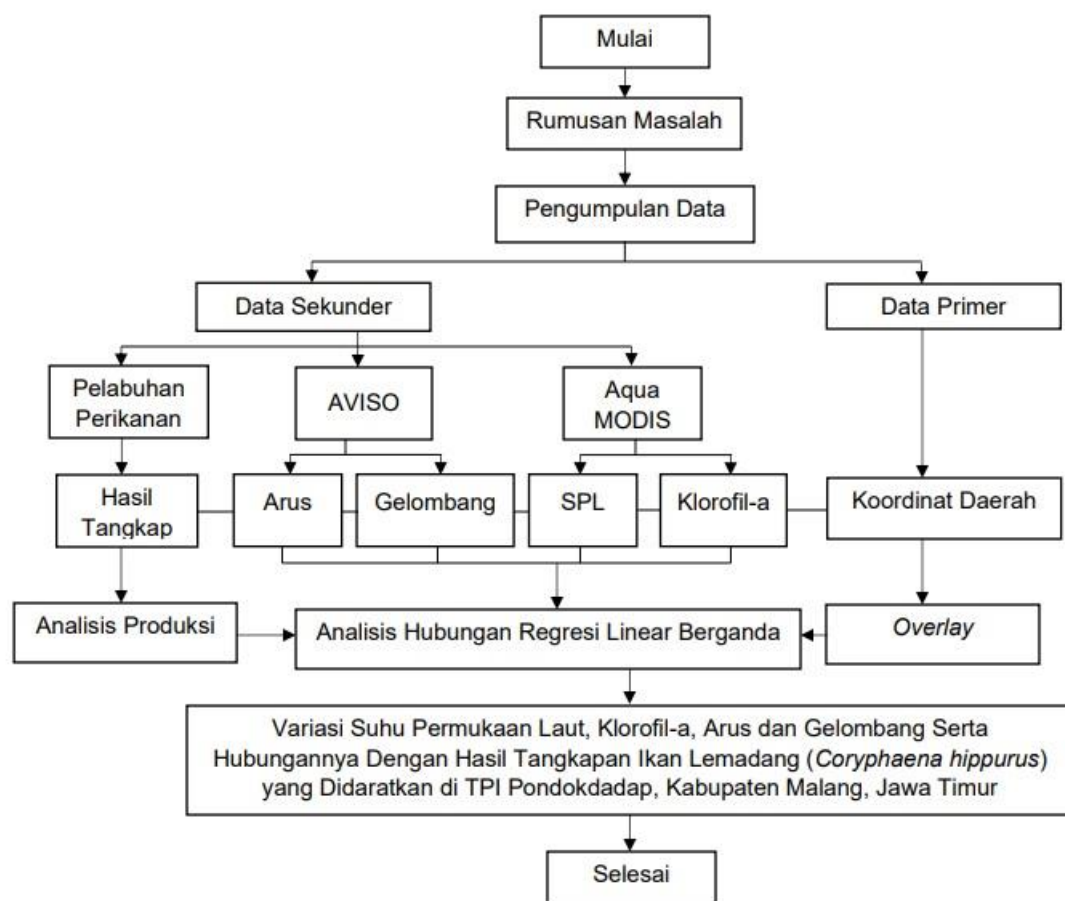
X = Variabel Independen

α = Intersep

β_i = Koefisien Regresi pada Variabel X_i

3.5 Alur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan data primer berupa data titik koordinat lokasi penangkapan alat tangkap pancing ulur, yang digunakan dalam proses tumpang susun kemudian dengan data oseanografi. Tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data sekunder melalui akuisisi data satelit Aqua MODIS untuk nilai suhu permukaan laut dan klorofil-a, serta satelit AVISO untuk parameter arus dan gelombang. Data hasil tangkapan ikan juga dikumpulkan dari UPT PPP Pondokdadap. Tahapan selanjutnya adalah analisis spasial dan temporal untuk penyajian variasi parameter oseanografi. Data ikan hasil tangkapan dilakukan analisis produksi. Untuk mengetahui pengaruh faktor oseanografi terhadap ikan hasil tangkapan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis hubungan antar dua variabel ini untuk dapat disimpulkan. Alur penelitian sebagaimana tergambar pada Gambar 3.

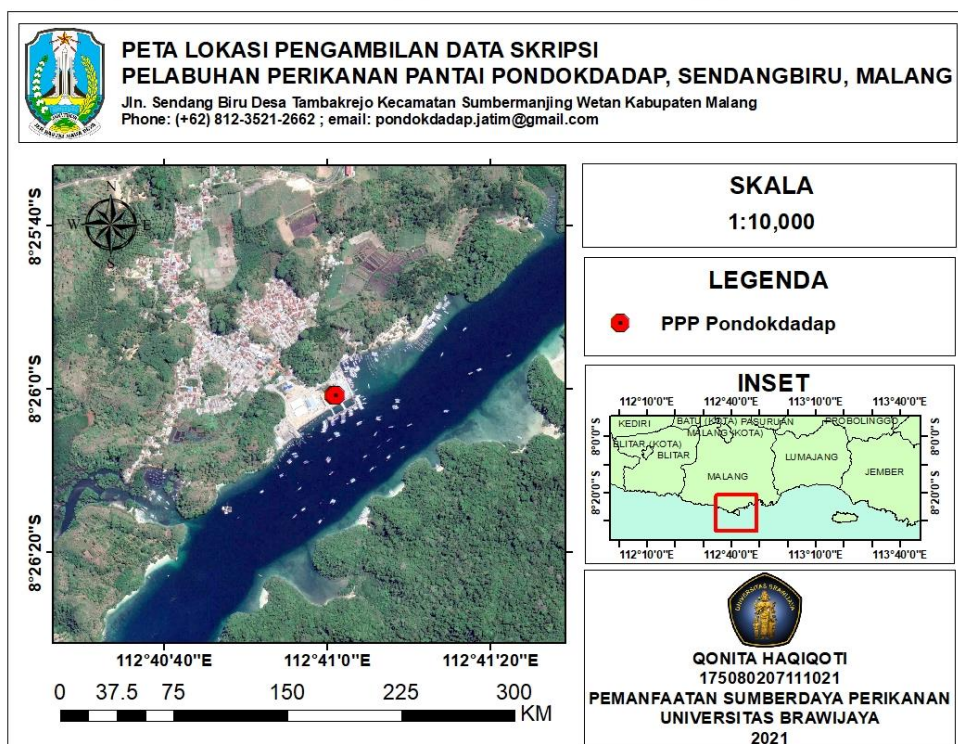


Gambar 3. Alur Penelitian

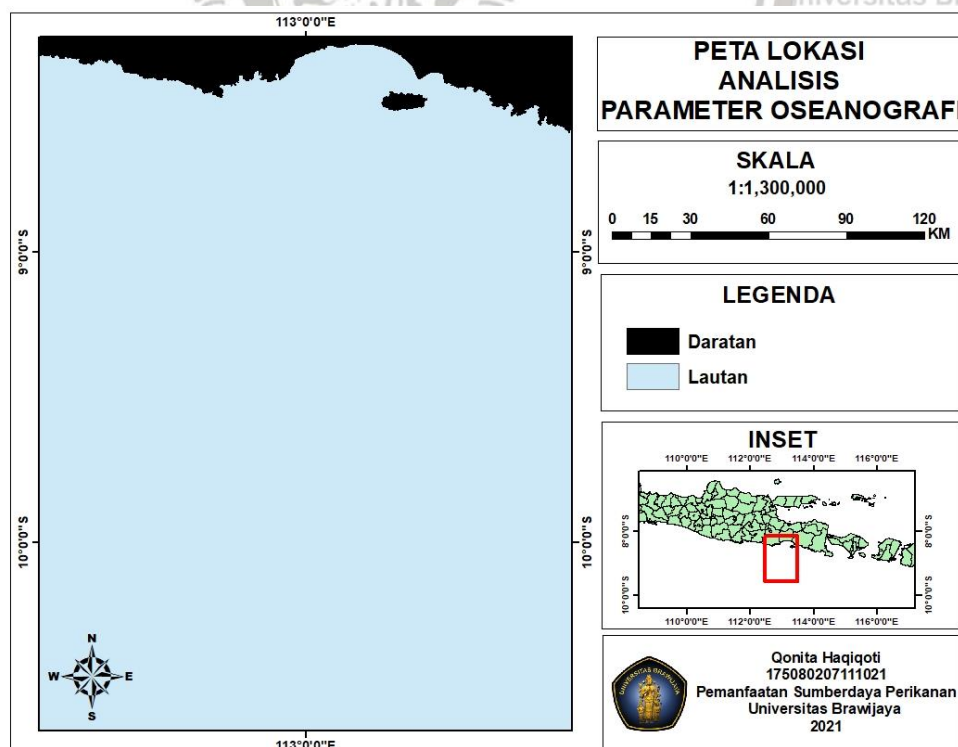
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap, Sendangbiru, Malang. Lokasi penelitian terletak pada koordinat $80^{\circ}25'980''$ LS hingga $112^{\circ}40'894''$ BT, dan berhadapan langsung dengan Pulau Sempu. Lokasi tepat dari Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap adalah Jalan Sendangbiru, Desa Tambakrejo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Desa Tambakrejo sendiri memiliki luas daerah sebesar 4873.276 Ha dimana dengan luas garis pantai sebesar 24.129 kilometer membuat Desa Tambakrejo memiliki banyak tempat pariwisata. Adapun jarak Sendangbiru dengan pusat ekonomi dan pemerintahan Kabupaten Malang ± 56 kilometer, sedangkan jarak ke Kota Malang ± 70 kilometer. Pada bagian utara berbatasan dengan Desa Kedung Banteng, bagian barat berbatasan dengan Desa Sitiarjo, bagian selatan berbatasan dengan Samudera Hindia, dan bagian timur berbatasan dengan Desa Tambak Asri. Pada Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap, Sendangbiru, Malang terdapat *break water* alami yaitu Pulau Sempu yang memiliki luas ± 877 Ha dan ini merupakan pembeda daripada Pelabuhan Perikanan lain. *Break water* ini telah ditetapkan secara resmi sebagai cagar alam sejak tahun 1982. Adapun fungsi dari *break water* ini untuk melindungi Pelabuhan dari gelombang besar yang datang dari Samudera Hindia dan juga melindungi dari bahaya gelombang pasang tsunami. Peta lokasi UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru Malang sebagaimana Gambar 4 dan peta lokasi laut guna analisis parameter oseanografi sebagaimana Gambar 5.



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 5. Peta Lokasi Analisis Parameter Oseanografi

4.2 Alat Tangkap Ikan Lemadang di UPT PPP Pondokdadap

Armada pancing yang berada di PPP Pondokdadap memakai alat penangkapan ikan yaitu pancing tonda serta pancing ulur. Hasil tangkapan yang didapatkan dari armada pancing didominasi oleh tipe ikan tuna serta cakalang. Alat bantu kegiatan penangkapan yang digunakan oleh nelayan di PPP Pondokdadap adalah berupa rumpon. Bersumber pada wawancara dengan nelayan, alat bantu berupa rumpon yang digunakan dipunyai secara berkelompok, umumnya satu rumpon digunakan oleh 6 armada kegiatan penangkapan. Pancing ulur mendominasi pemakaian tipe alat penangkapan ikan oleh nelayan di PPP Pondokdadap sepanjang periode 2013-2017, setelah itu diiringi oleh pancing rawai serta pukot cincin. Pada tahun 2018 cuma terdapat 3 armada pukot cincin yang dimana beroperasi di PPP Pondokdadap, sedangkan pada pancing ulur sendiri tercatat sebesar 561 kapal yang terdaftar bersumber pada Surat Laik Operasi (Agustina *et al.*, 2019). Pengoperasian alat tangkap pancing ulur di Sendangbiru menggunakan armada kapal Sekoci, dimana lama trip penangkapan yaitu selama 7 hingga 14 hari. Nelayan Sendangbiru mampu menempuh jarak wilayah penangkapan sekitar 40 hingga 200 mil.

Alat tangkap pancing ulur yang beroperasi di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Pondokdadap sudah terdapat semenjak tahun 1997 dimana pada tahun tersebut Badan Pengelola PPI Pondokdadap melaksanakan sosialisasi mengenai rumpon laut dalam. Dengan terdapat rumponisasi, pertumbuhan pancing ulur di wilayah tersebut lumayan pesat. Pertumbuhan jumlah pancing ulur mulai nampak semenjak tahun 2002 dimana pada tahun tersebut Badan Pengelola PPI Pondokdadap melaksanakan rumponisasi sesi ke 2. Rumponisasi ini lumayan sukses sehingga menaikkan jumlah pancing ulur (Nurdin & Nugraha, 2017). Alat tangkap pancing ulur mampu menembus

kedalaman perairan hingga 200 meter sesuai dengan *swimming layer* dari perikanan pelagis yang berada di sekitar wilayah penangkapan.

4.3 Produksi Perikanan di Kabupaten Malang

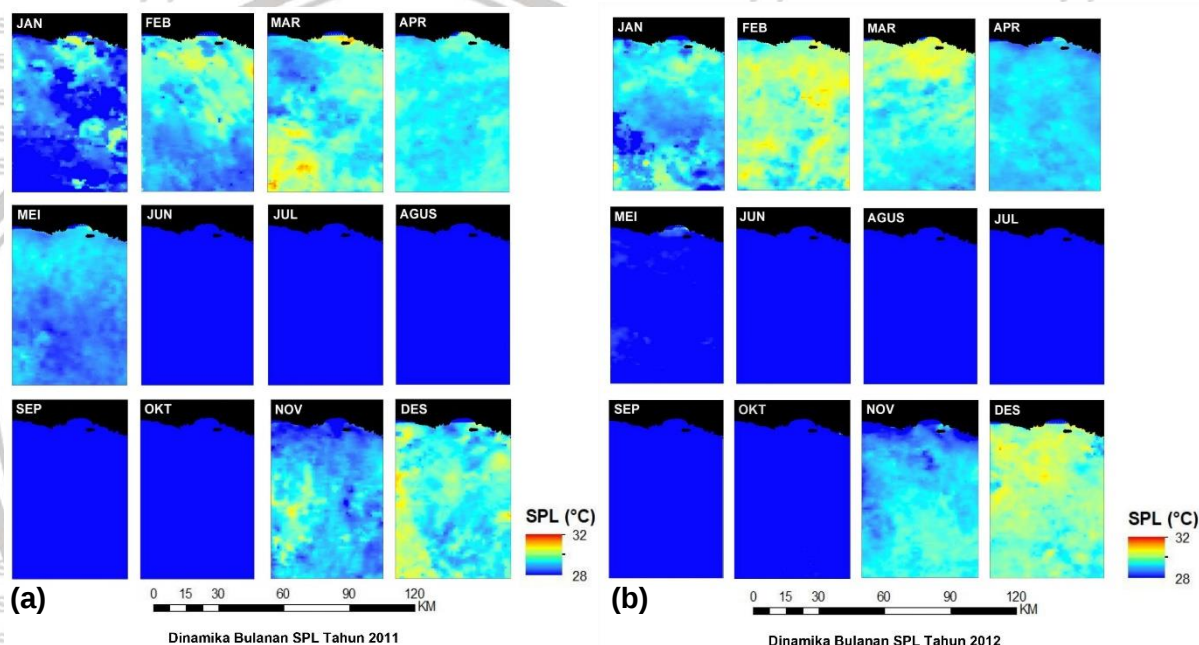
Rata-rata hasil produksi yang didapatkan dari kegiatan perikanan tangkap Kabupaten Malang dalam 3 tahun terakhir sebesar 12597.57 ton. Hasil tahun 2018 sebesar 16526.41 ton, tahun 2017 sebesar 13833.52 ton serta tahun 2016 sebesar 7432.39 ton (hasil ini turun ekstrem dari tahun 2015 ialah 11727.62 ton). Kegiatan perikanan tangkap di Kabupaten Malang mengalami fluktuatif paling utama apabila terjalindikasi alam serta hawa dan cuaca yang tidak menentu sehingga butuh dicoba usaha supaya kebutuhan ikan bisa terpenuhi. Salah satu usaha yang bisa dicoba merupakan tingkatkan zona lain ialah seperti perikanan budidaya (Supriatin & Rohman, 2020).

Produksi perikanan didefinisikan dengan total dari hasil tangkapan ikan dalam satu kali operasional penangkapan dimana dihitung dalam satuan kg. Hasil produksi serta tipe ikan pada tiap hasil tangkapan nelayan bisa jadi berbeda, bergantung kepada keahlian memilah wilayah penangkapan (*fishing ground*), jumlah tenaga kerja, jumlah serta mutu perlengkapan tangkap yang dimilikinya. Jumlah rata-rata berat ikan yang dijual di pangkalan pendaratan yaitu sebesar 1.250 kilogram, dengan jumlah terkecil 476 kilogram serta paling banyak 4.000 kilogram buat sekali melaut. Di Sendang Biru, hasil produksi tipe ikan tuna tercantum komoditi ikan dimana menempati urutan awal (Melci et al., 2010).

4.4 Variasi Spasial dan Temporal Parameter Oseanografi

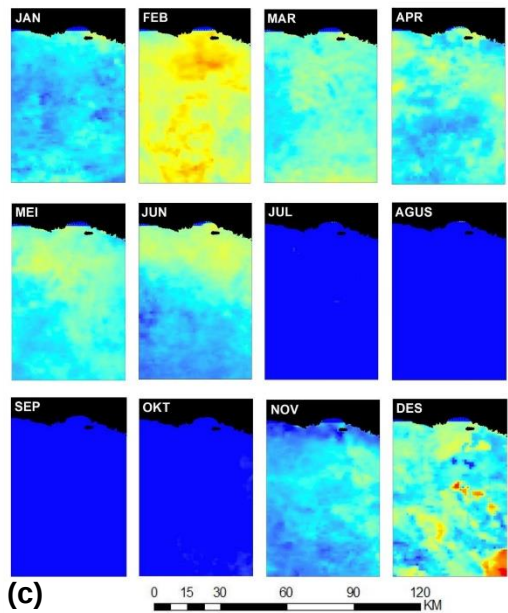
4.4.1 Suhu Permukaan Laut (SPL)

Variasi spasial dan temporal parameter Suhu Permukaan Laut selama kurun waktu tahun 2011 hingga 2020 menggambarkan data bulanan yang dapat dijadikan informasi dasar dalam menjelaskan dinamika SPL dilokasi penelitian. Variasi spasial dan temporal parameter SPL sebagaimana dijelaskan pada peta Gambar 6.

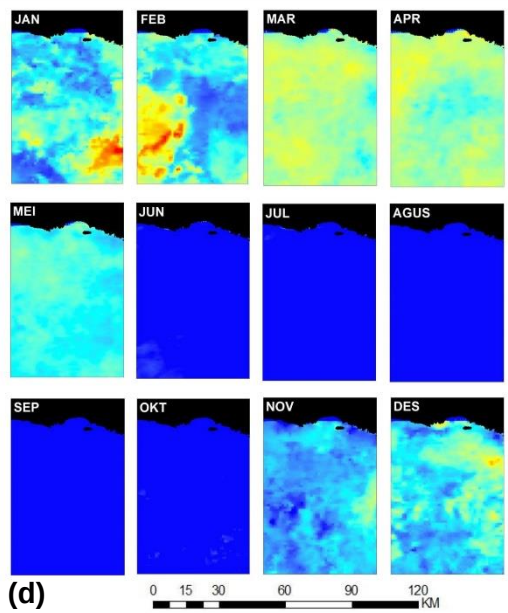


Dinamika Bulanan SPL Tahun 2011

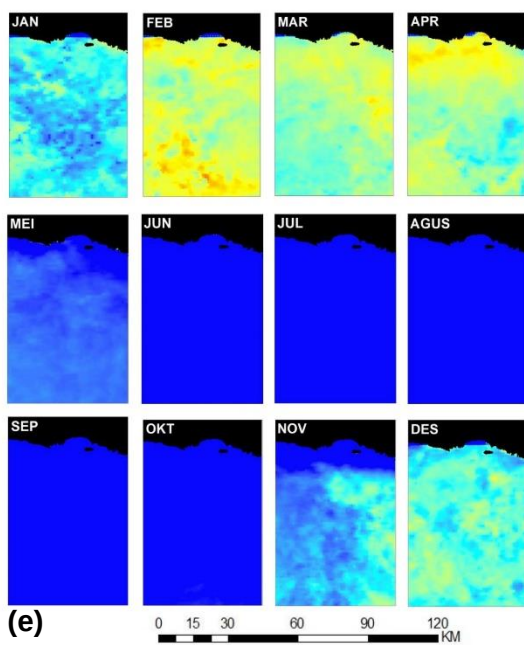
Dinamika Bulanan SPL Tahun 2012



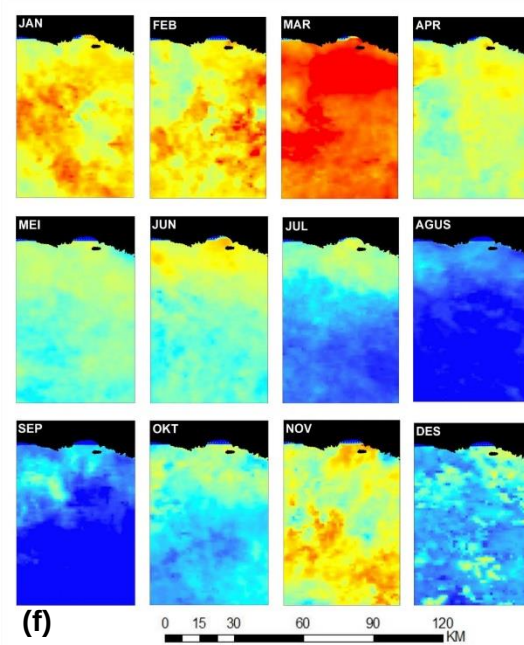
Dinamika Bulanan SPL Tahun 2013



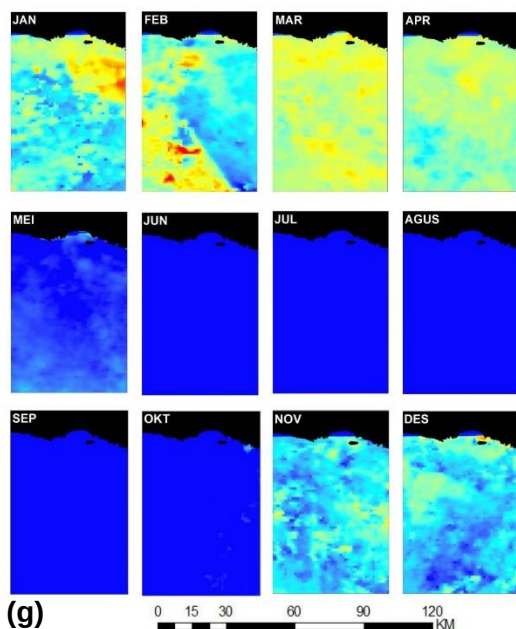
Dinamika Bulanan SPL Tahun 2014



Dinamika Bulanan SPL Tahun 2015

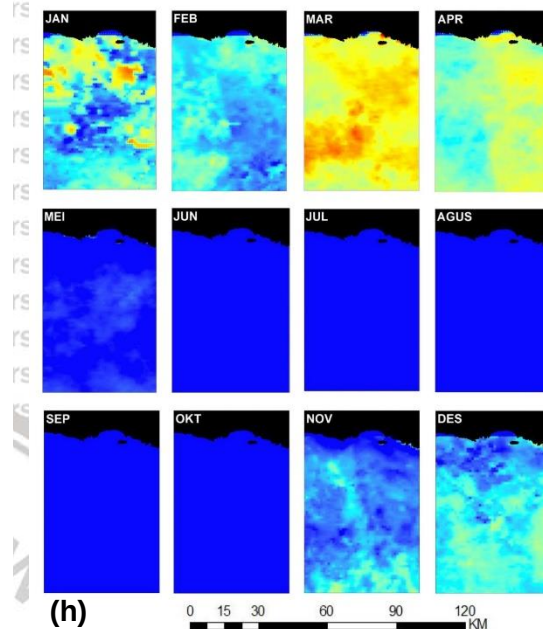


Dinamika Bulanan SPL Tahun 2016



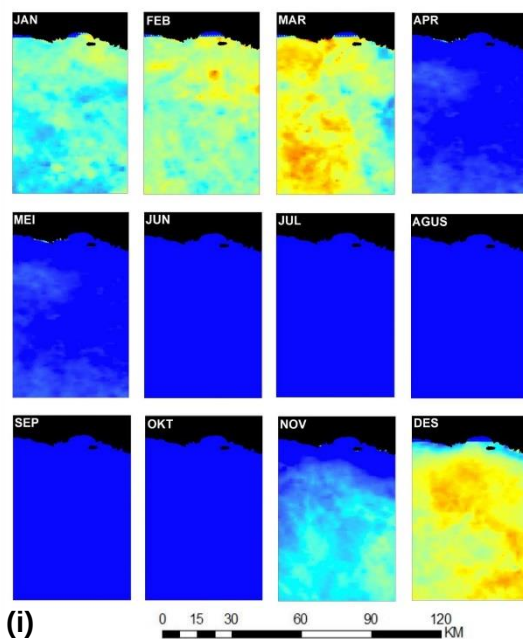
(g)

Dinamika Bulanan SPL Tahun 2017



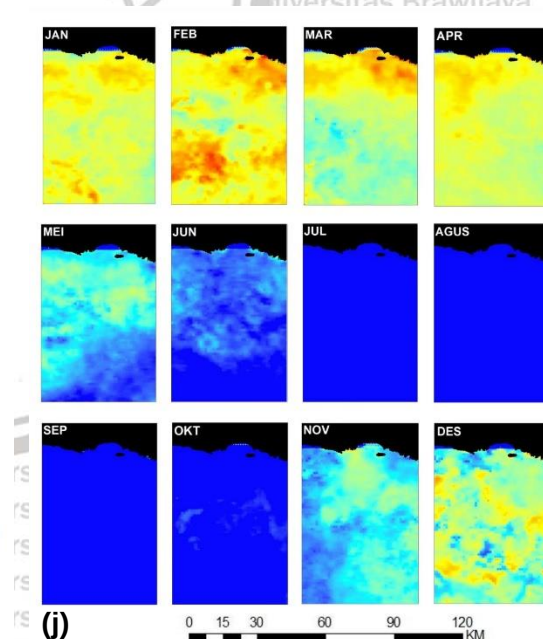
(h)

Dinamika Bulanan SPL Tahun 2018



(i)

Dinamika Bulanan SPL Tahun 2019



(j)

Dinamika Bulanan SPL Tahun 2020

Gambar 6. Dinamika Suhu Permukaan Laut: (a) Tahun 2011; (b) Tahun 2012; (c) Tahun 2013; (d) Tahun 2014; (e) Tahun 2015; (f) Tahun 2016; (g) Tahun 2017; (h) Tahun 2018; (i) Tahun 2019; (j) Tahun 2020

Variasi persebaran suhu permukaan laut secara spasial dan temporal melalui citra satelit Aqua MODIS pada tahun 2011-2020. Pada tahun 2011, suhu permukaan

laut tertinggi terjadi pada bulan April sebesar $26,74^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan September sebesar $22,33^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2012 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar $27,04^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $22,79^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2013 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar $27,55^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan September sebesar $23,56^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2014 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar $27,35^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan September sebesar $23,24^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2015 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar $27,42^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $22,96^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2016 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar $28,93^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $25,51^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2017 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar $27,58^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $23,12^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2018 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar $27,95^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Juli sebesar $23,00^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2019 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar $27,48^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $22,57^{\circ}\text{C}$. Pada tahun 2020 suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar $27,97^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $23,59^{\circ}\text{C}$.

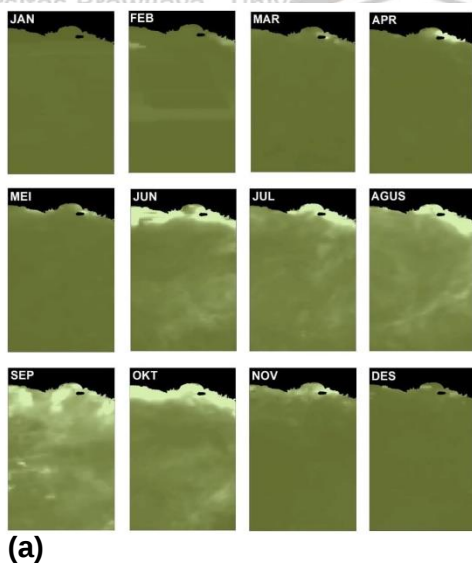
Nilai suhu permukaan laut sepanjang pra, dikala, hingga pasca terbentuknya fenomena La-Nina berturut-turut hadapi penyusutan. Hasil suhu permukaan laut pra La- Nina (Mei 2016) berkisar antara $28,5 - 30,0^{\circ}\text{C}$, dimana nilai suhu tersebut masih lumayan besar sebab pengaruh dari peralihan El-Nino mengarah ke La-Nina. Buat hasil suhu permukaan laut dikala La-Nina (Agustus 2016) berkisar antara $27,0 - 29,0^{\circ}\text{C}$, dimana suhu telah mulai turun tetapi senantiasa berpotensi besar menciptakan uap air sehingga menyebabkan curah hujan yang besar. Sebaliknya

buat hasil suhu permukaan laut pasca La-Nina (Maret 2017) berkisar antara 26,0 – 28,0°C, dimana suhu telah berangsur turun yang menunjukkan datangnya masa kemarau. Hasil tersebut meyakinkan kalau La-Nina pengaruhi keadaan suhu permukaan laut di perairan Kabupaten Malang serta sekitarnya (Arafah, 2017).

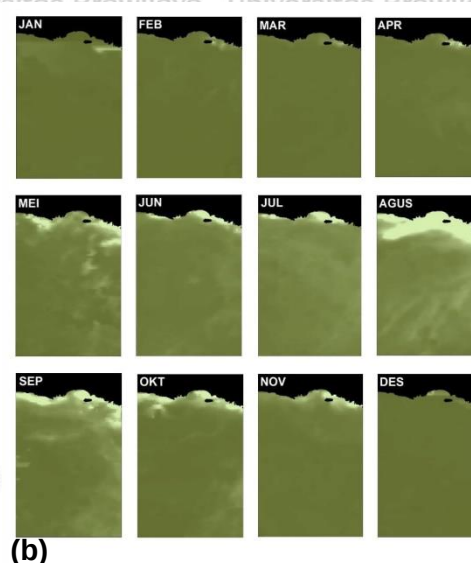


4.2.2 Klorofil-a

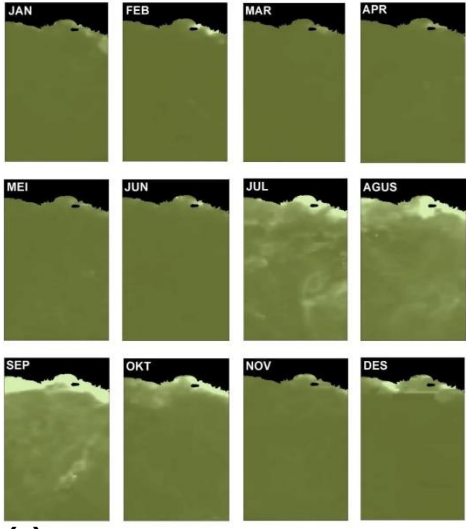
Variasi spasial dan temporal parameter klorofil-a selama kurun waktu tahun 2011 hingga 2021 menggambarkan data bulanan yang dapat dijadikan informasi dasar dalam menjelaskan dinamika klorofil-a di lokasi penelitian. Variasi spasial dan temporal parameter klorofil-a sebagaimana dijelaskan pada peta Gambar 7.



0 15 30 60 90 120 KM
Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2011

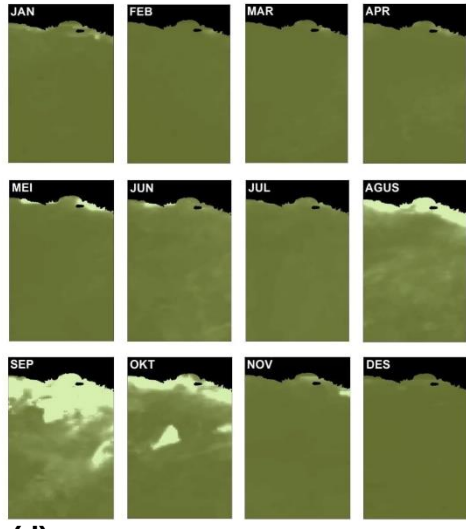


0 15 30 60 90 120 KM
Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2012



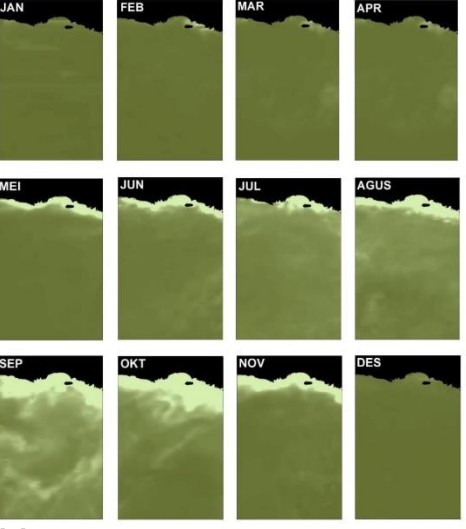
(c)

Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2013



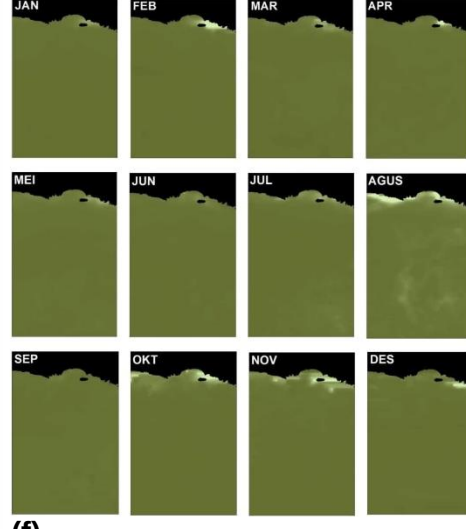
(d)

Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2014



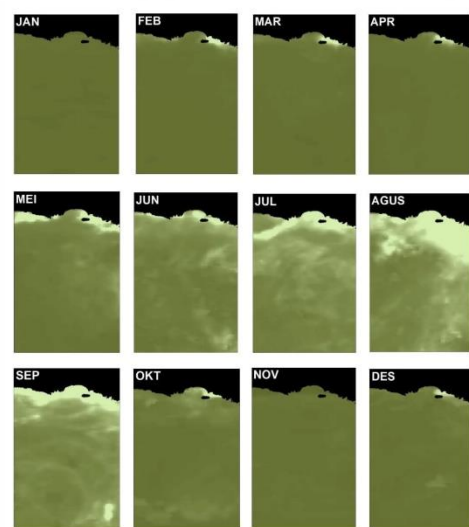
(e)

Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2015



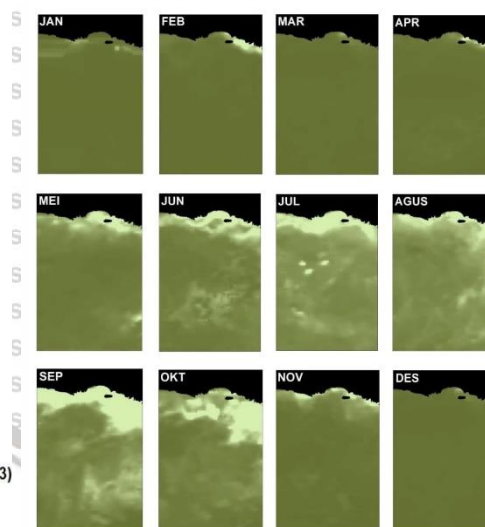
(f)

Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2016



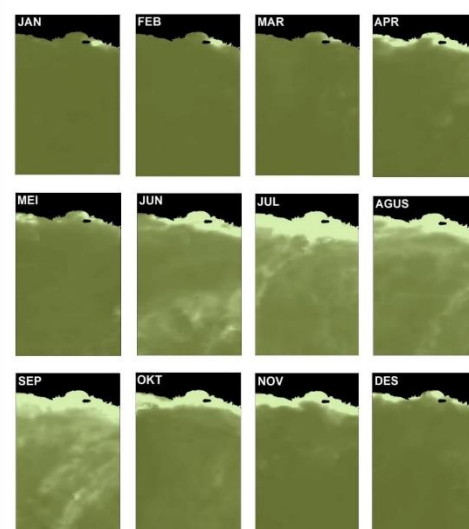
(g)

0 15 30 60 90 120 KM
Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2017



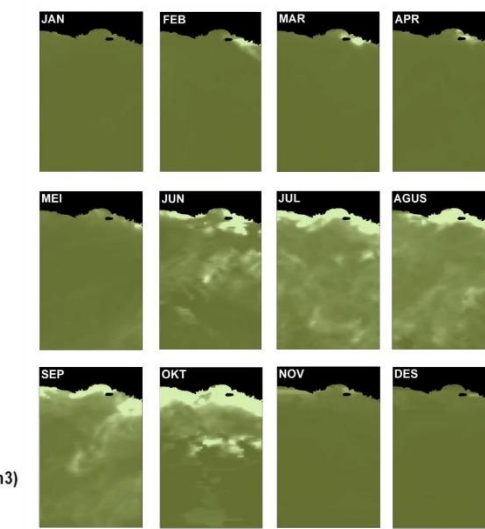
(h)

0 15 30 60 90 120 KM
Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2018



(i)

0 15 30 60 90 120 KM
Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2019



(j)

0 15 30 60 90 120 KM
Dinamika Bulanan Klorofil-a Tahun 2020

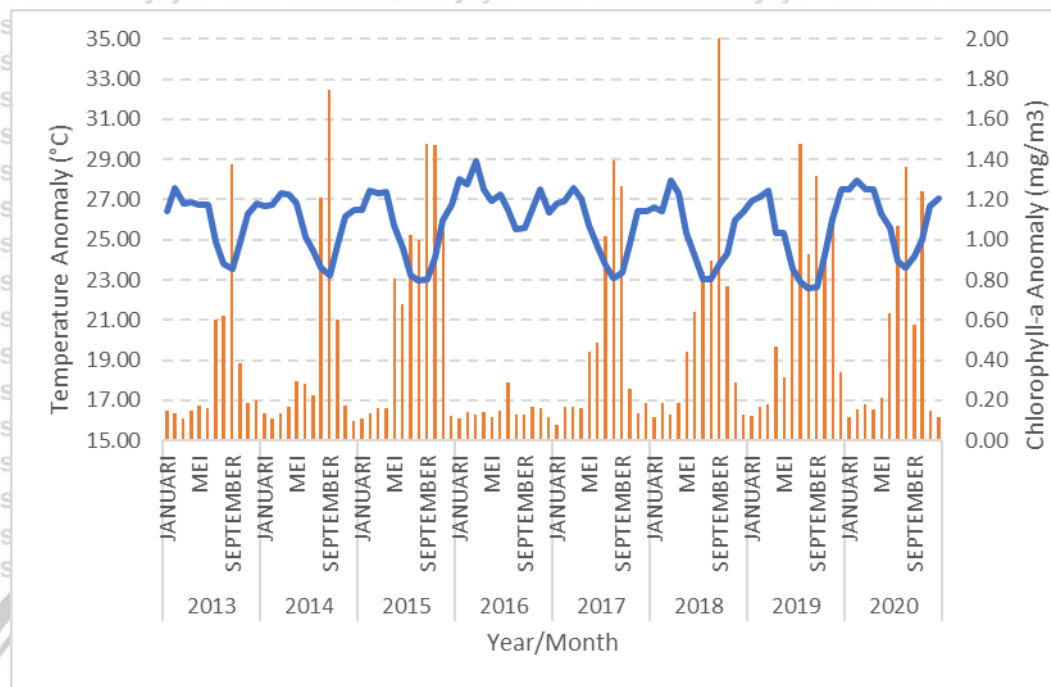
Gambar 7. Dinamika Klorofil-a: (a) Tahun 2011; (b) Tahun 2012; (c) Tahun 2013; (d) Tahun 2014; (e) Tahun 2015; (f) Tahun 2016; (g) Tahun 2017; (h) Tahun 2018; (i) Tahun 2019; (j) Tahun 2020

Variasi persebaran klorofil-a secara spasial dan temporal melalui citra satelit

Aqua MODIS pada tahun 2011-2020. Pada tahun 2011 klorofil-a tertinggi terjadi pada

bulan Juni sebesar 0,88 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,10 mg/m³. Pada tahun 2012 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 1,30 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,11 mg/m³. Pada tahun 2013 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 1,37 mg/m³ dan terendah pada bulan Maret sebesar 0,11 mg/m³. Pada tahun 2014 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 1,75 mg/m³ dan terendah pada bulan Desember sebesar 0,10 mg/m³. Pada tahun 2015 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 1,48 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,11 mg/m³. Pada tahun 2016 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 0,29 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari dan Mei sebesar 0,11 mg/m³. Pada tahun 2017 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 1,39 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,08 mg/m³. Pada tahun 2018 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 2,42 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,12 mg/m³. Pada tahun 2019 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 1,32 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,12 mg/m³. Pada tahun 2020 klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 1,37 mg/m³ dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,11 mg/m³.

Rentang nilai konsentrasi klorofil-a bertepatan pada 21 Agustus 2016 di wilayah Perairan Selatan Malang mempunyai nilai konsentrasi klorofil-a yang berkisar antara 100 hingga 600 mg/m³. Dari hasil klasterisasi konsentrasi klorofil-a didapatkan jika persebaran konsentrasi klorofil-a di wilayah perairan Kabupaten Malang dari data rekaman citra bertepatan pada 21 Agustus 2016 didominasi kelas 100 hingga 200 mg/m³. Buat kelas 300 hingga 600 mg/m³ cuma ada pada wilayah pesisir pulau maupun pada wilayah muara sungai (Arafah *et al.*, 2018).

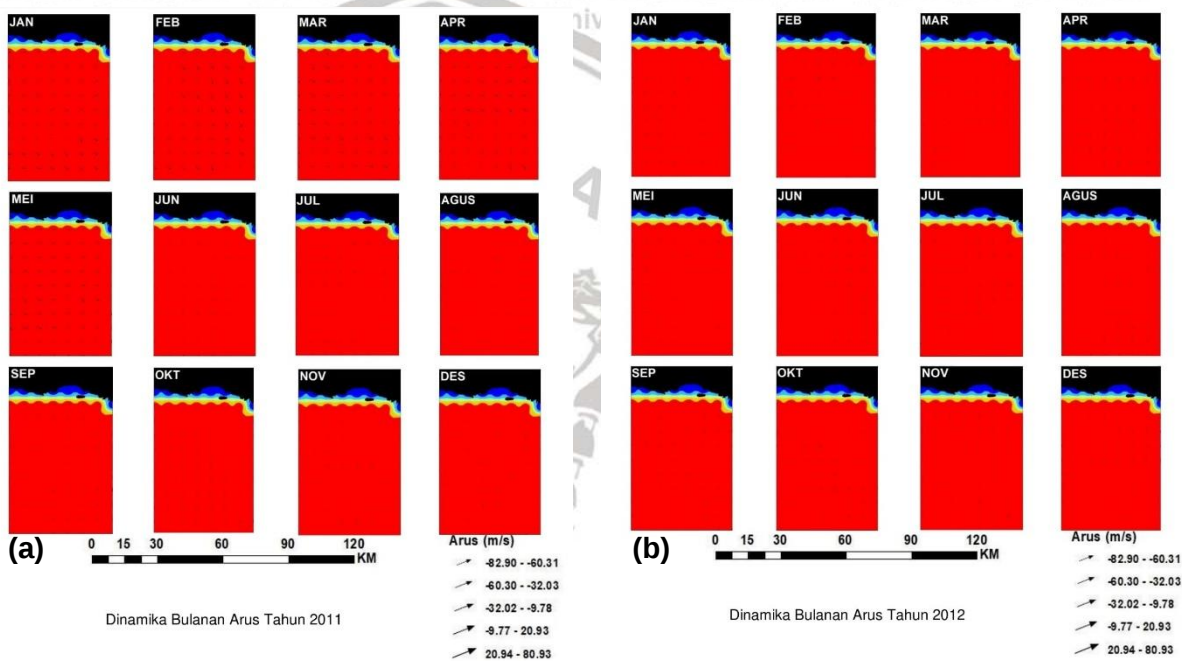


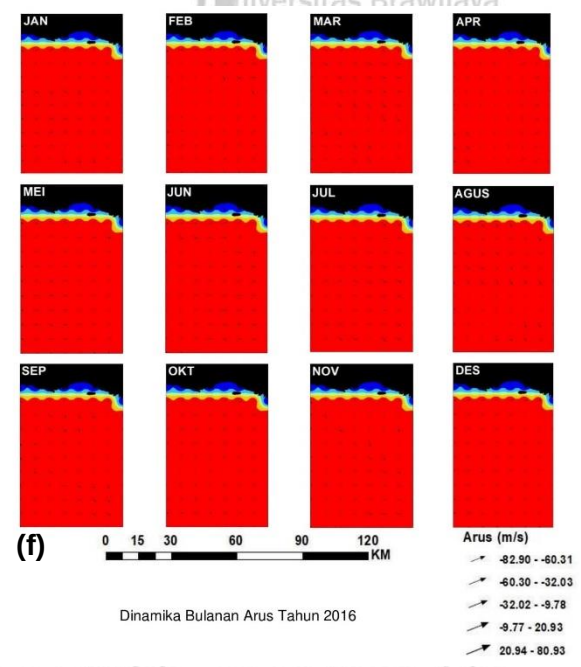
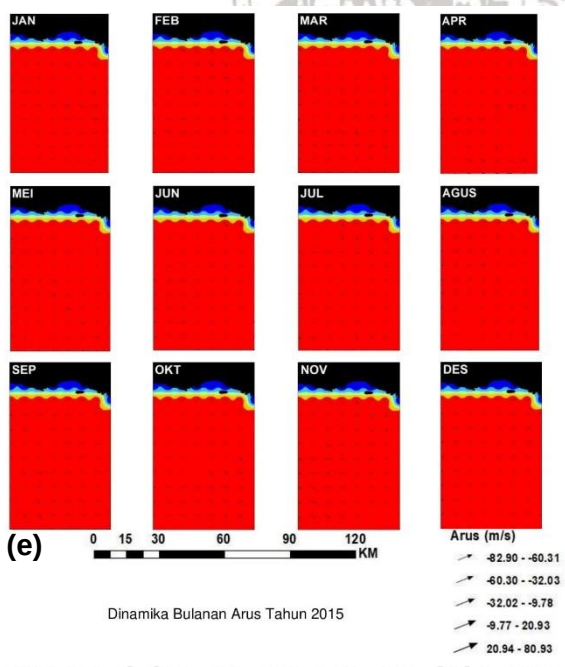
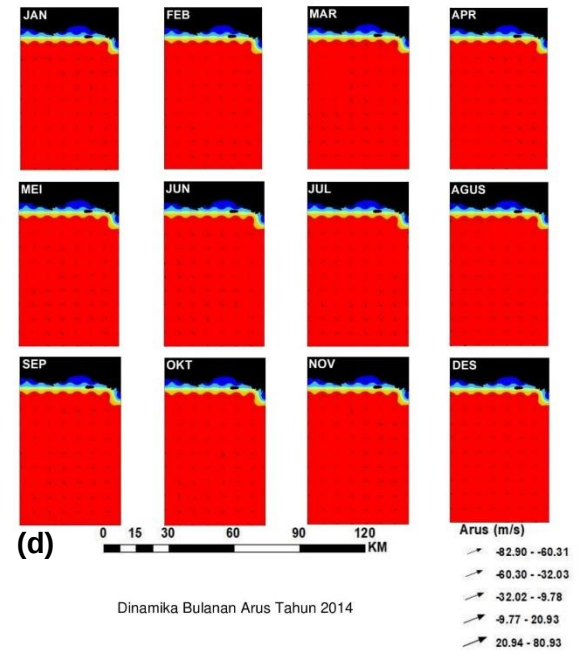
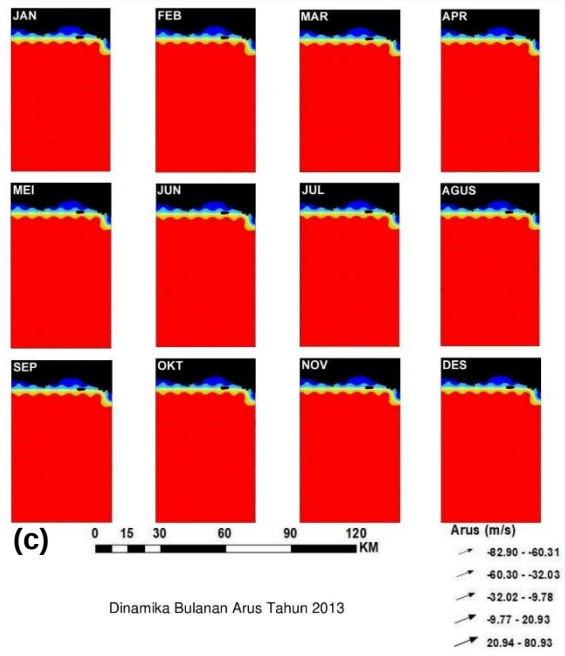
Gambar 8. Grafik Hubungan SPL dan Klorofil-a

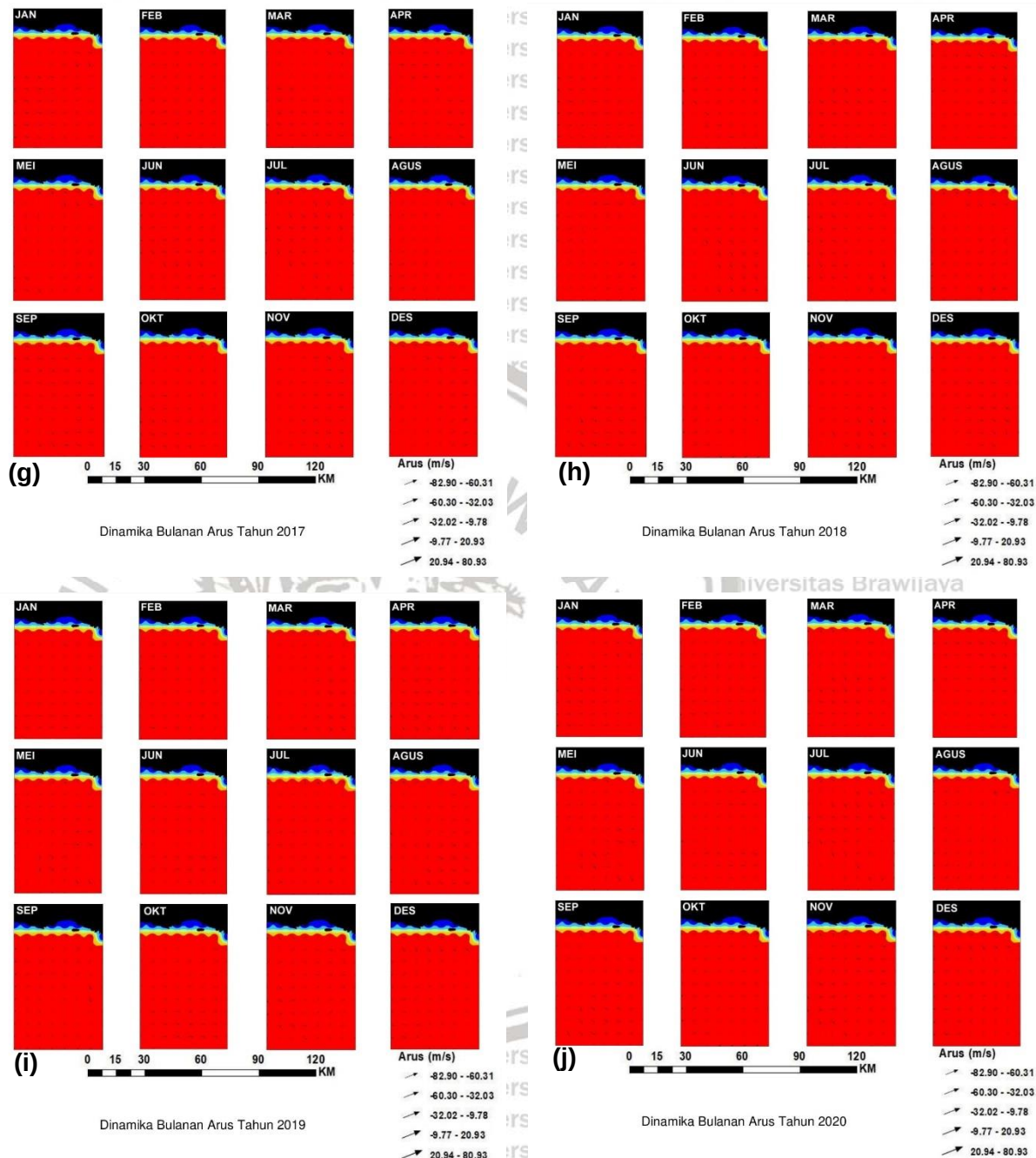
Berdasarkan data satelit Aqua MODIS Suhu Permukaan Laut merupakan parameter oseanografi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Nilai suhu permukaan laut pada perairan selatan Jawa berkisar antara $25,07^{\circ}\text{C}$ – $27,03^{\circ}\text{C}$. Nilai rata-rata suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar $27,46^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada bulan Agustus sebesar $23,38^{\circ}\text{C}$. Klorofil-a merupakan parameter oseanografi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan dan indikator kesuburan suatu perairan. Nilai klorofil-a pada perairan selatan Jawa berkisar antara $0,15\text{ mg/m}^3$ – $0,68\text{ mg/m}^3$. Nilai rata-rata klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan September sebesar $1,16\text{ mg/m}^3$ dan terendah pada bulan Januari sebesar $0,11\text{ mg/m}^3$ sebagaimana tercantum pada Gambar 8.

4.2.3 Arus

Variasi spasial dan temporal parameter arus selama kurun waktu tahun 2011 hingga 2021 menggambarkan data bulanan yang dapat dijadikan informasi dasar dalam menjelaskan dinamika arus dilokasi penelitian. Variasi spasial dan temporal parameter arus sebagaimana dijelaskan pada peta Gambar 9.







Gambar 9. Dinamika Arus: (a) Tahun 2011; (b) Tahun 2012; (c) Tahun 2013; (d) Tahun 2014; (e) Tahun 2015; (f) Tahun 2016; (g) Tahun 2017; (h) Tahun 2018; (i) Tahun 2019; (j) Tahun 2020

Variasi persebaran arus secara spasial dan temporal melalui citra satelit AVISO pada tahun 2011-2020. Pada tahun 2011 arus tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 0,54 m/s dan terendah pada bulan Februari sebesar 0,18 m/s. Pada tahun

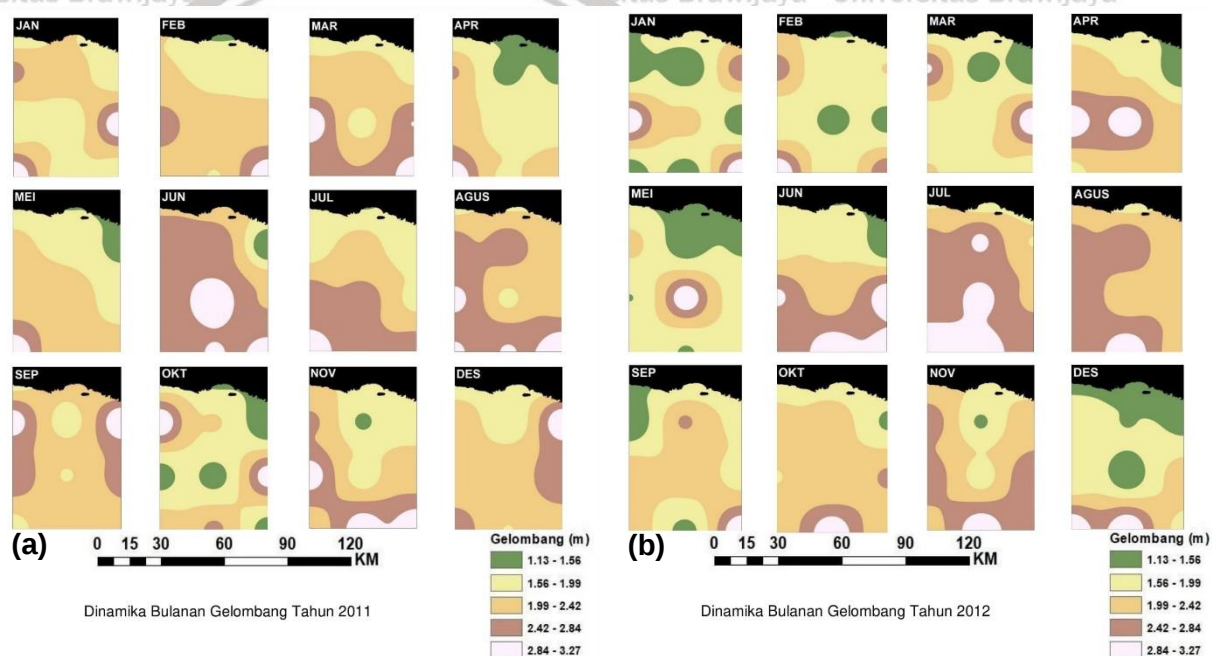
2012 arus tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 0,68 m/s dan terendah pada bulan Oktober sebesar 0,20 m/s. Pada tahun 2013 arus tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 0,68 m/s dan terendah pada bulan Maret sebesar 0,23 m/s. Pada tahun 2014 arus tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 0,48 m/s dan terendah pada bulan Mei sebesar 0,21 m/s. Pada tahun 2015 arus tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 0,59 m/s dan terendah pada bulan Mei sebesar 0,24 m/s. Pada tahun 2016 arus tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 0,46 m/s dan terendah pada bulan April sebesar 0,17 m/s. Pada tahun 2017 arus tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 0,50 m/s dan terendah pada bulan April sebesar 0,21 m/s. Pada tahun 2018 arus tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 0,50 m/s dan terendah pada bulan Maret sebesar 0,15 m/s. Pada tahun 2019 arus tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 0,59 m/s dan terendah pada bulan Maret sebesar 0,28 m/s. Pada tahun 2020 arus tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 0,53 m/s dan terendah pada bulan Januari sebesar 0,18 m/s.

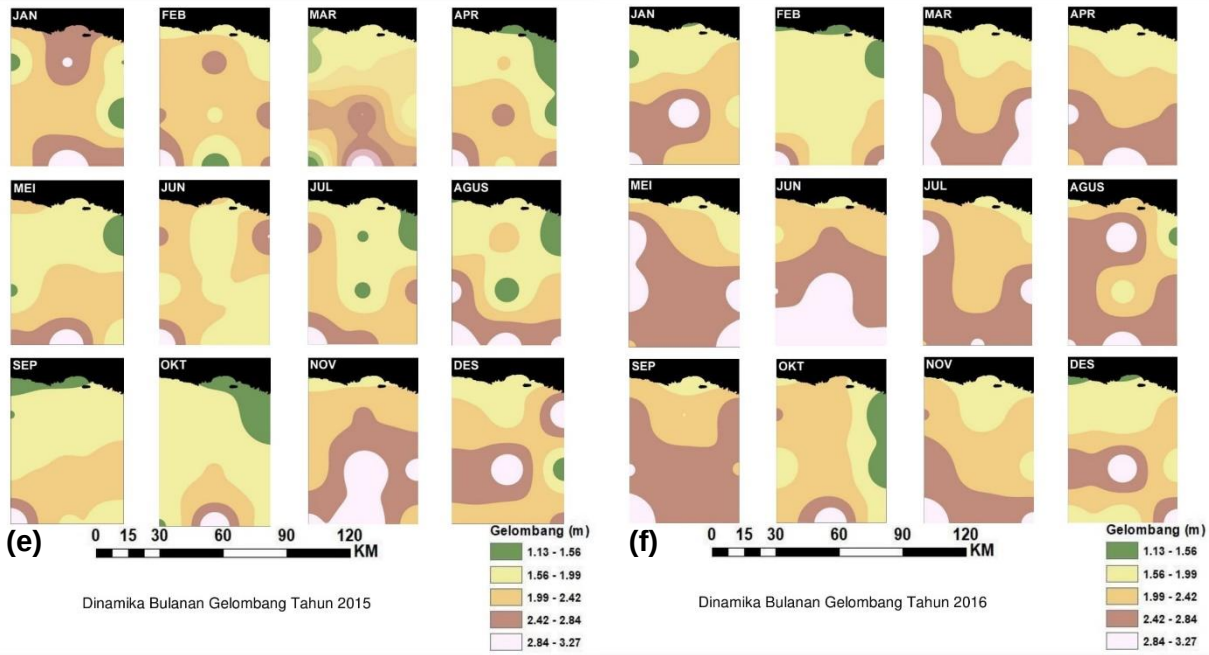
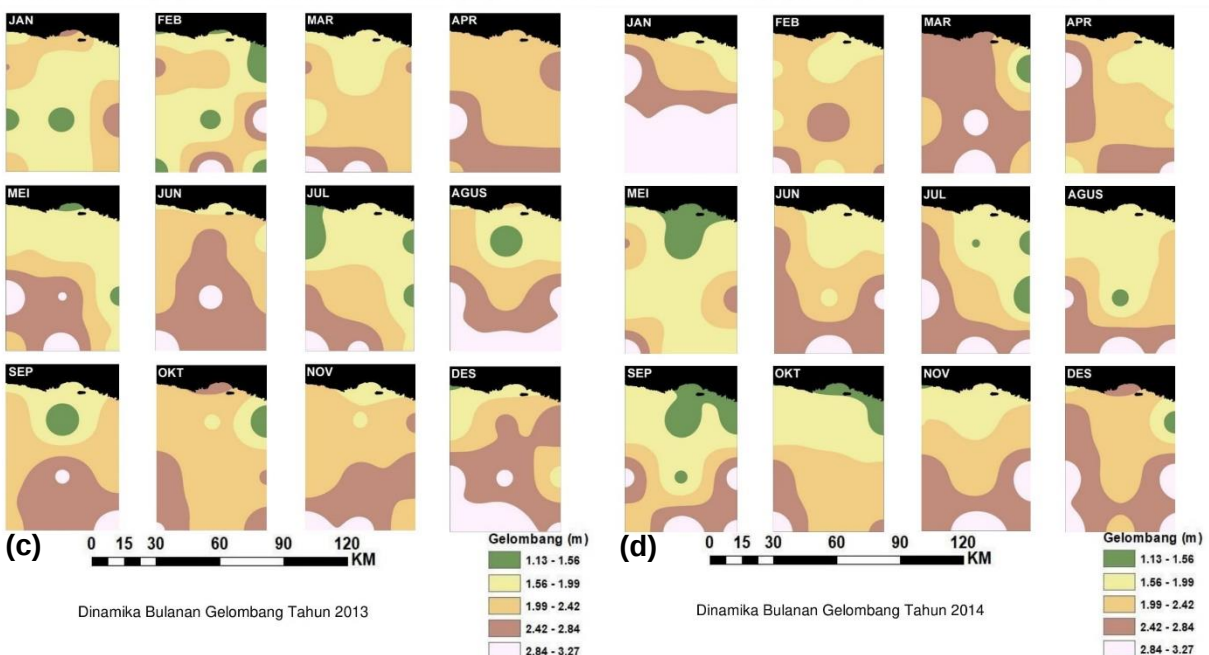
Arus bergerak menuju arah timur dengan kecepatan tidak lebih dari 0,10 m/s.

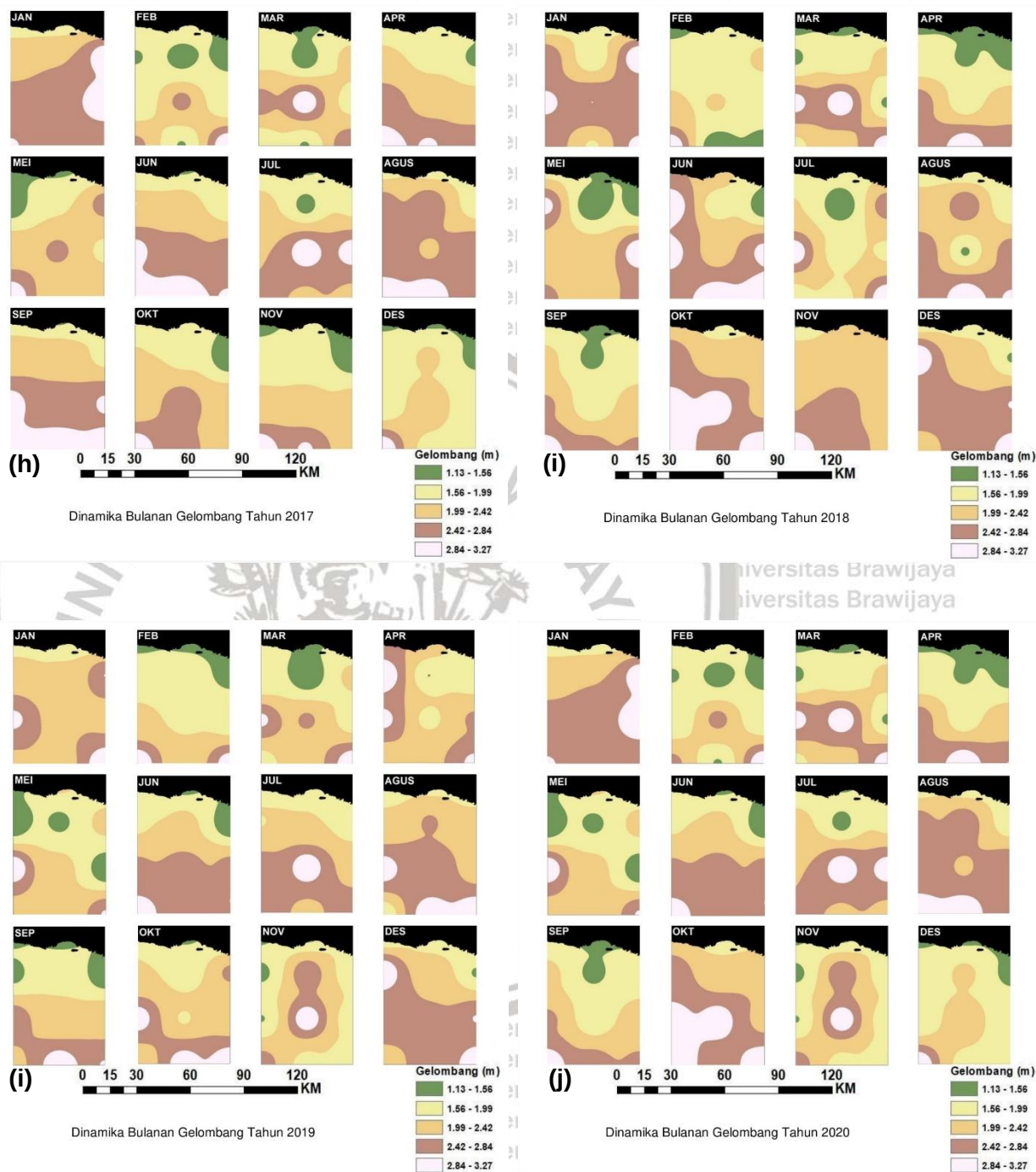
Pola arus di wilayah Perairan Malang Selatan ini membentuk sama dengan pola arus. Arus Jawa Selatan (*South Java Current/ SJC*), yang memiliki pola sama bertahun-tahun. Tidak hanya itu pola arus ini pula dimodifikasi oleh arus Ekman serta gelombang Kelvin. Selain itu, pengaruh dari arus pula bisa menimbulkan zooplankton terdistribusi tidak menyeluruh (Sartimbul et al., 2017).

4.2.4 Gelombang

Variasi spasial dan temporal parameter gelombang selama kurun waktu tahun 2011 hingga 2021 menggambarkan data bulanan yang dapat dijadikan informasi dasar dalam menjelaskan dinamika gelombang di lokasi penelitian. Variasi spasial dan temporal parameter gelombang sebagaimana dijelaskan pada peta Gambar 10.





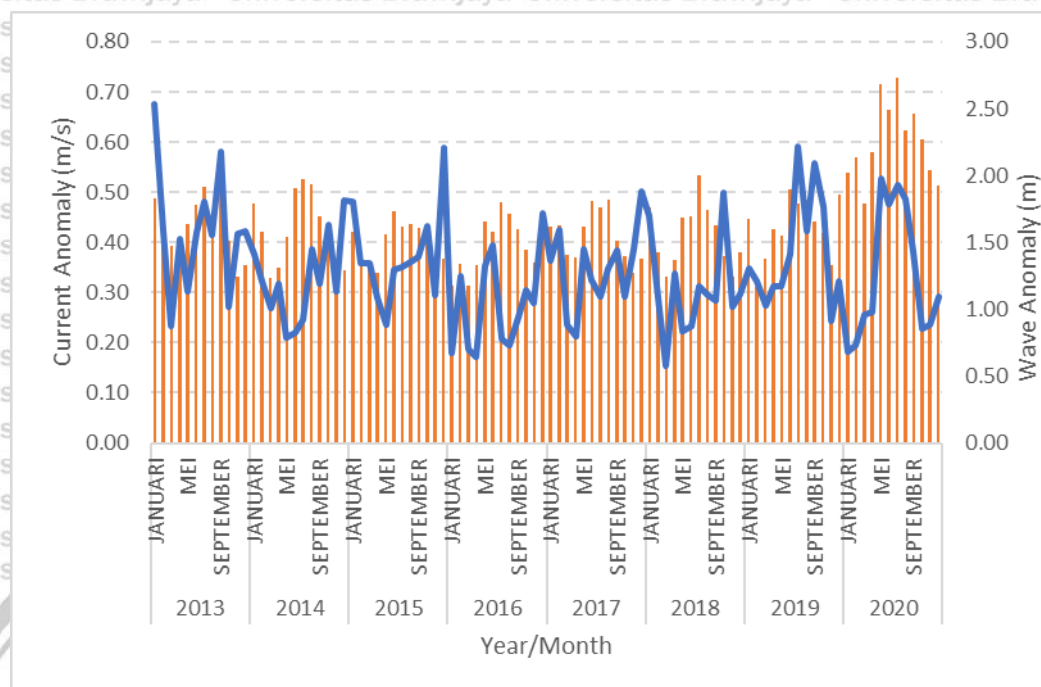


Gambar 10. Dinamika Gelombang: (a) Tahun 2011; (b) Tahun 2012; (c) Tahun 2013; (d) Tahun 2014; (e) Tahun 2015; (f) Tahun 2016; (g) Tahun 2017; (h) Tahun 2018; (i) Tahun 2019; (j) Tahun 2020

Variasi persebaran gelombang secara spasial dan temporal melalui citra satelit AVISO pada tahun 2011-2020. Pada tahun 2011 gelombang tertinggi terjadi pada

bulan Januari sebesar 2,07 m dan terendah pada bulan November sebesar 1,19 m. Pada tahun 2012 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 1,83 m dan terendah pada bulan Februari sebesar 1,16 m. Pada tahun 2013 gelombang tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 1,94 m dan terendah pada bulan November sebesar 1,24 m. Pada tahun 2014 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 1,97 m dan terendah pada bulan Maret sebesar 1,24 m. Pada tahun 2015 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juni sebesar 1,73 m dan terendah pada bulan April sebesar 1,27 m. Pada tahun 2016 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 1,80 m dan terendah pada bulan Januari dan Maret sebesar 1,18 m. Pada tahun 2017 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juni sebesar 1,81 m dan terendah pada bulan November sebesar 1,27 m. Pada tahun 2018 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 2,00 m dan terendah pada bulan November sebesar 1,24 m. Pada tahun 2019 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juni sebesar 1,89 m dan terendah pada bulan Februari sebesar 1,17 m. Pada tahun 2020 gelombang tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 2,68 m dan terendah pada bulan Maret sebesar 1,79 m.

Besar gelombang rata-rata di Tepi laut Sendangbiru tergolong rendah (0,12 – 0,64 meter), perihal ini bisa diakibatkan sebab posisi tepi laut Sendangbiru terlindungi gelombang dari Samudera Hindia akibat Pulau Sempu, adanya batu karang tergolong besar serta pulau-pulau kecil yang lain. Perairan di tepi laut Sendangbiru pula lumayan tenang serta arus yang rendah. Nilai besar gelombang rata-rata di posisi riset dalam indeks kerentanan ekosistem tepi laut tercantum dalam jenis rendah menuju sangat rendah. Nilai besar gelombang dalam kerentanan tepi laut bisa pengaruhi pergantian garis tepi laut serta keadaan geomorfologi wilayah tersebut. Tidak hanya itu, ketinggian gelombang berhubungan dengan bahaya pemakaian air laut serta transport sedimen di tepi laut (Handartoputra *et al.*, 2015).

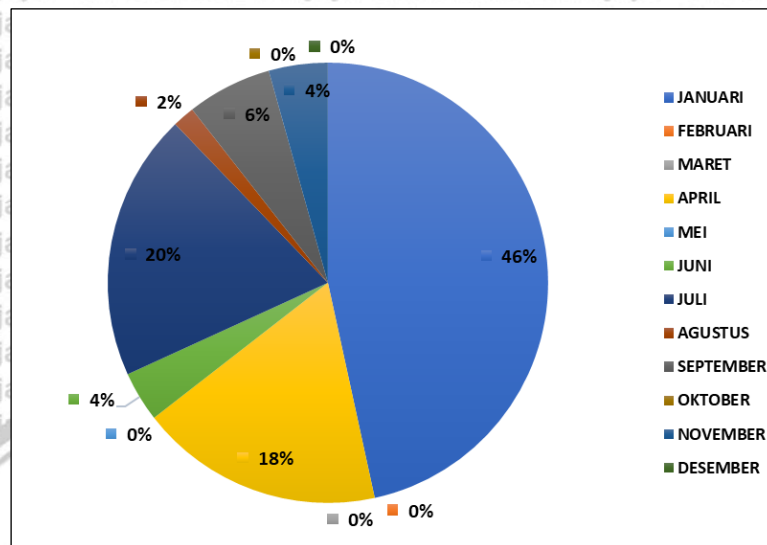


Gambar 11. Grafik Hubungan Arus dan Gelombang

Berdasarkan data satelit AVISO, arus merupakan parameter oseanografi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Nilai arus pada perairan selatan Jawa berkisar antara 0,28 m/s – 0,44 m/s. Nilai rata-rata arus tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 0,44 m/s dan terendah pada bulan Maret sebesar 0,28 m/s. Gelombang merupakan parameter oseanografi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Berdasarkan data satelit AVISO, nilai gelombang pada perairan selatan Jawa berkisar antara 1,49 m – 2,25 m. Nilai rata-rata gelombang tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 1,89 m dan terendah pada bulan November sebesar 1,37 m sebagaimana tercantum pada Gambar 11.

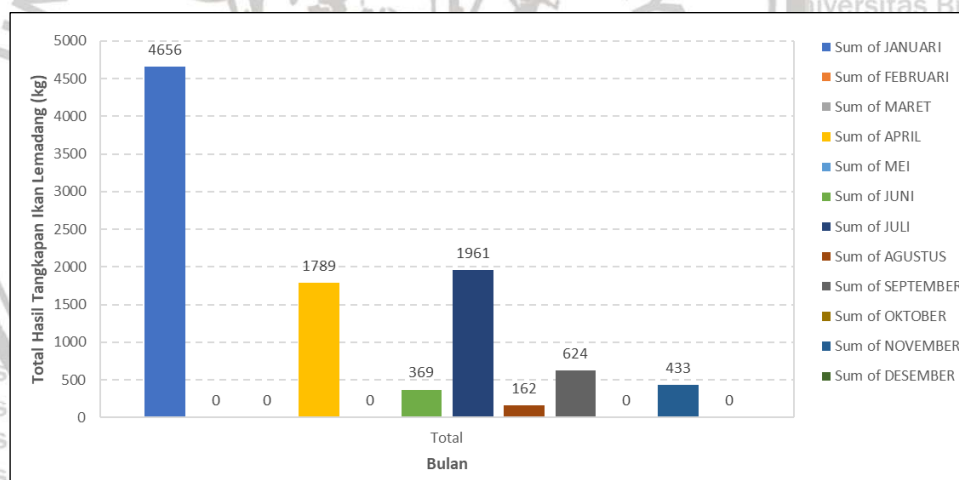
4.5 Komposisi dan Variasi Hasil Tangkapan Ikan Lemadang

Berdasarkan data statistik perikanan yang diperoleh dari UPT PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Malang didapatkan hasil komposisi dan variasi dari perikanan lemadang tahun 2013 – 2020 adalah sebagai berikut:



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdada Malang

Gambar 12. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013

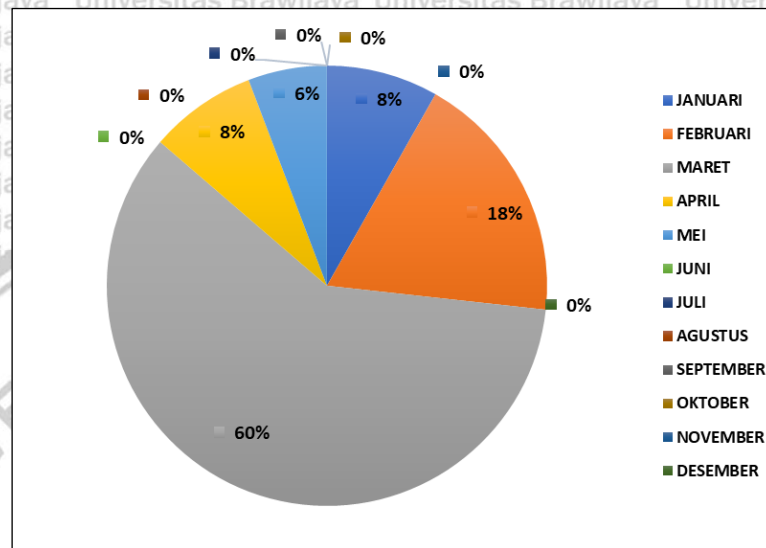


Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdada Malang

Gambar 13. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013

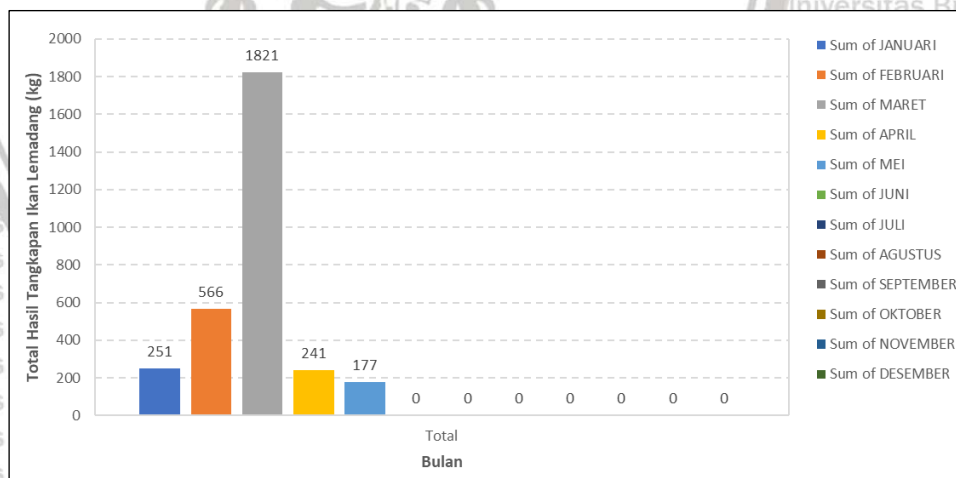
Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2013, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan Januari sebesar 46% sebagaimana grafik pada Gambar 12. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2013, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan Januari sebesar 4656 kg sebagaimana grafik pada Gambar 13. Produksi perikanan lemadang tahun 2013 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, hal

tersebut disebabkan karena faktor oseanografi yang dapat berubah setiap bulannya bahkan setiap harinya sesuai dengan kemampuan beradaptasi dari perikanan lemadang.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 14. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2014

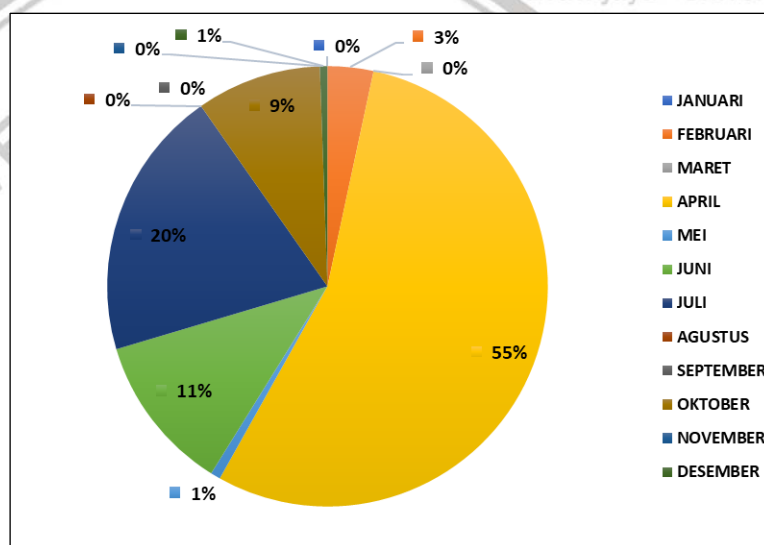


Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 15. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2014

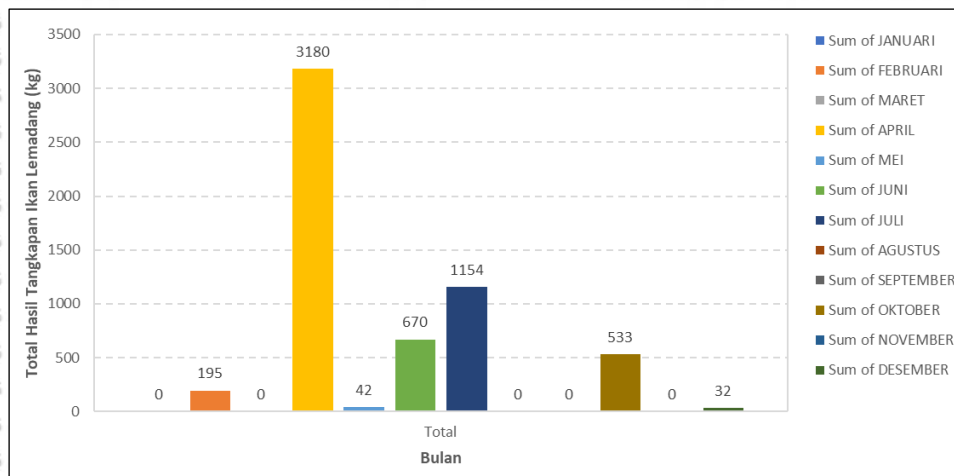
Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2014, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan Maret sebesar 60% sebagaimana grafik pada Gambar 14. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan

ikan lemadang tahun 2014, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan Maret sebesar 1821 kg sebagaimana grafik pada Gambar 15. Produksi perikanan lemadang tahun 2014 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, dan mengalami kenaikan signifikan pada bulan Maret. Bulan Juni hingga Desember tidak ada hasil tangkapan, hal tersebut disebabkan karena beberapa hal, pertama karena nelayan yang tidak melaut, dan kedua karena tidak ada penangkapan lemadang pada bulan tersebut dikarenakan pengaruh faktor oseanografi.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

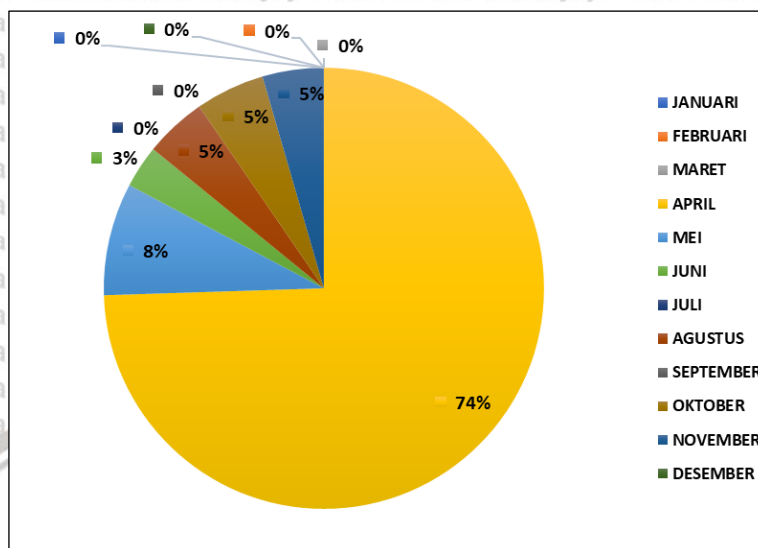
Gambar 16. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2015



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

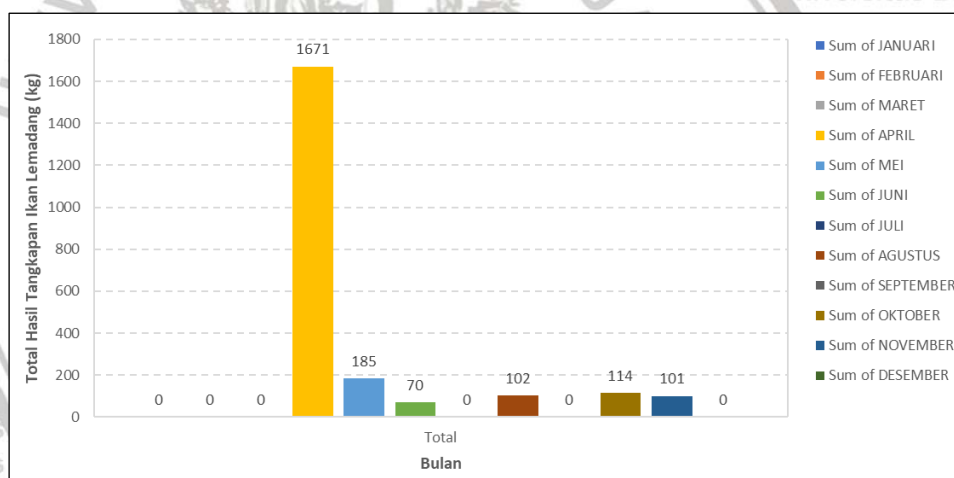
Gambar 17. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2015

Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2015, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan April sebesar 55% sebagaimana grafik pada Gambar 16. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2015, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan April sebesar 3180 kg sebagaimana grafik pada Gambar 17. Produksi perikanan lemadang tahun 2015 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, dan mengalami kenaikan signifikan pada bulan April, hal tersebut dapat disebabkan karena pengaruh faktor oseanografi sesuai dengan habitat lemadang untuk bertahan hidup.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 18. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2016

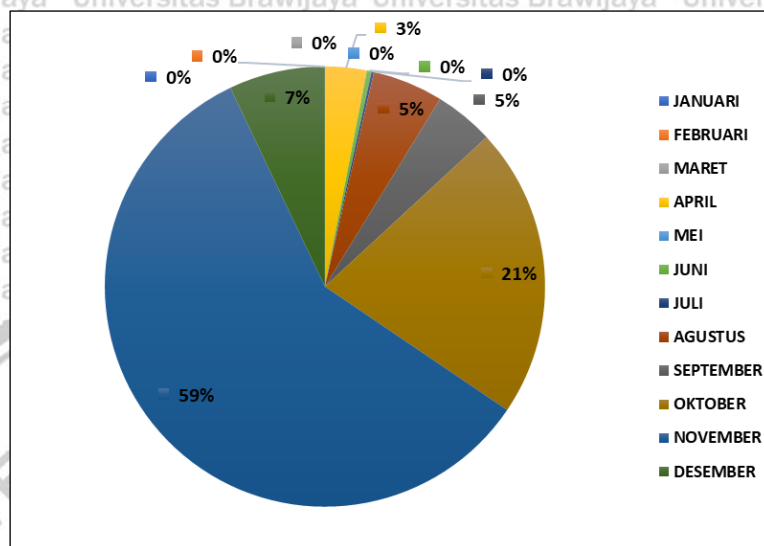


Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 19. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2016

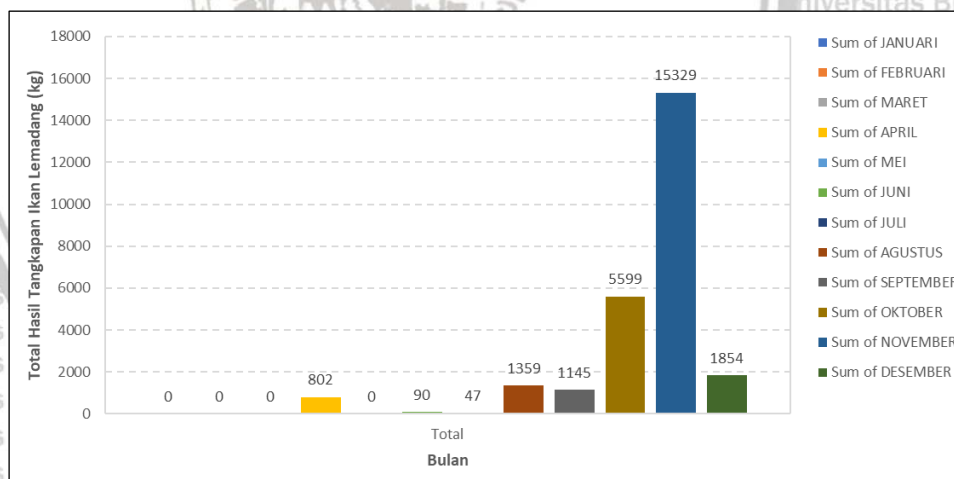
Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2016, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan April sebesar 74% sebagaimana grafik pada Gambar 18. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2016, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan April sebesar 1671 kg sebagaimana grafik pada Gambar 19. Produksi perikanan lemadang tahun 2016 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, dan mengalami kenaikan

signifikan pada bulan April, hal tersebut dapat disebabkan karena pengaruh faktor oseanografi sesuai dengan habitat lemadang untuk bertahan hidup.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 20. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2017

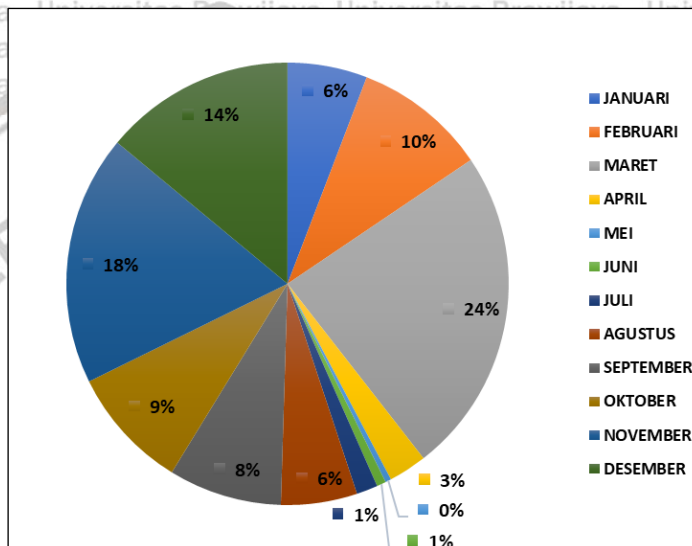


Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 21. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2017

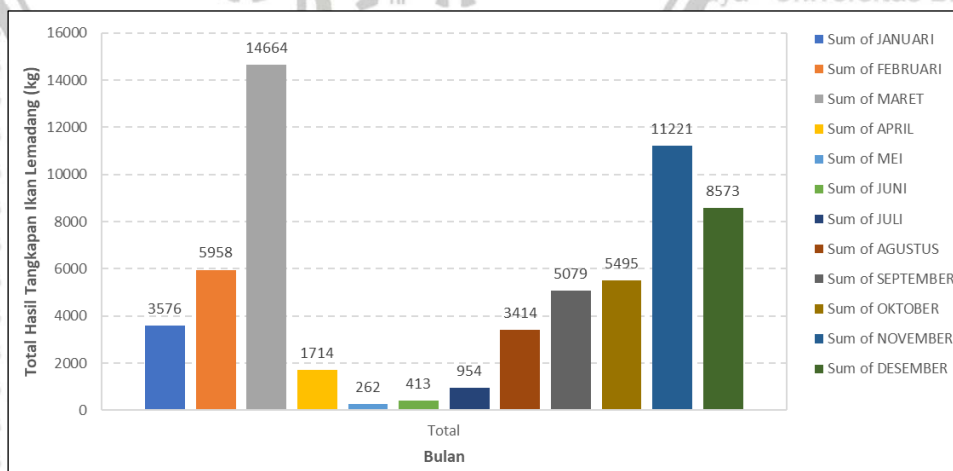
Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2017, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan November sebesar 59% sebagaimana grafik pada Gambar 20. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2017, didapatkan hasil produksi perikanan pada

bulan November sebesar 15329 kg sebagaimana grafik pada Gambar 21. Produksi perikanan lemadang tahun 2017 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, dan mengalami kenaikan signifikan pada bulan November, hal tersebut dapat disebabkan karena pengaruh faktor oseanografi sesuai dengan habitat lemadang untuk bertahan hidup.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

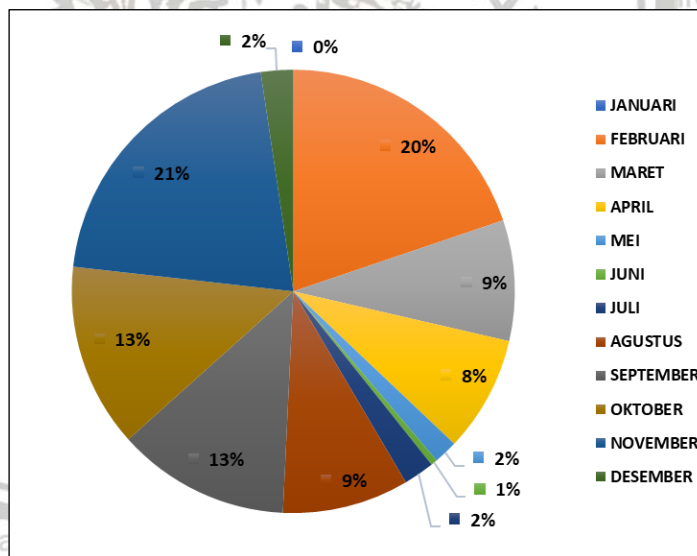
Gambar 22. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2018



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

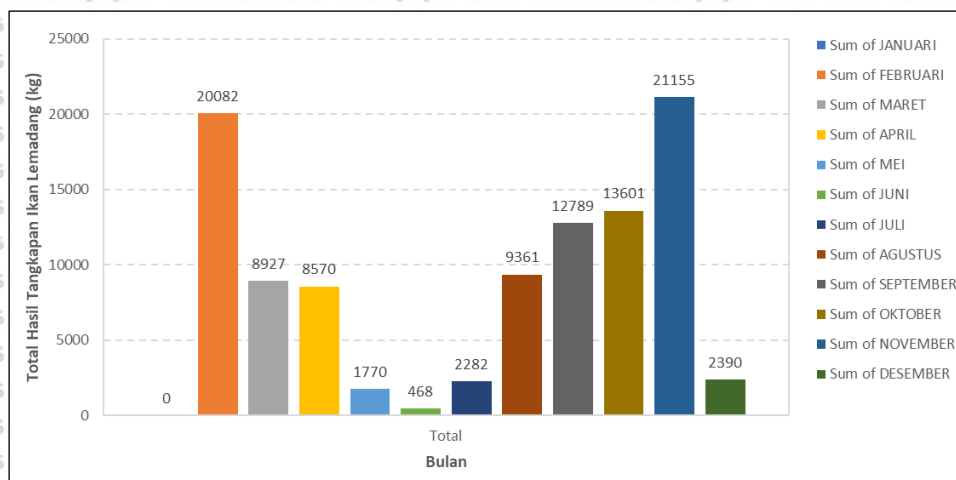
Gambar 23. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2018

Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2018, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan Maret sebesar 24% sebagaimana grafik pada Gambar 22. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2018, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan Maret sebesar 14664 kg sebagaimana grafik pada Gambar 23. Produksi perikanan lemadang tahun 2018 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, pada awal tahun hasil tangkapan tidak terlalu banyak, kenaikan terjadi kenaikan di bulan Maret, lalu penurunan terjadi pada pertengahan tahun, dan mengalami kenaikan kembali di akhir tahun. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan faktor oseanografi berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

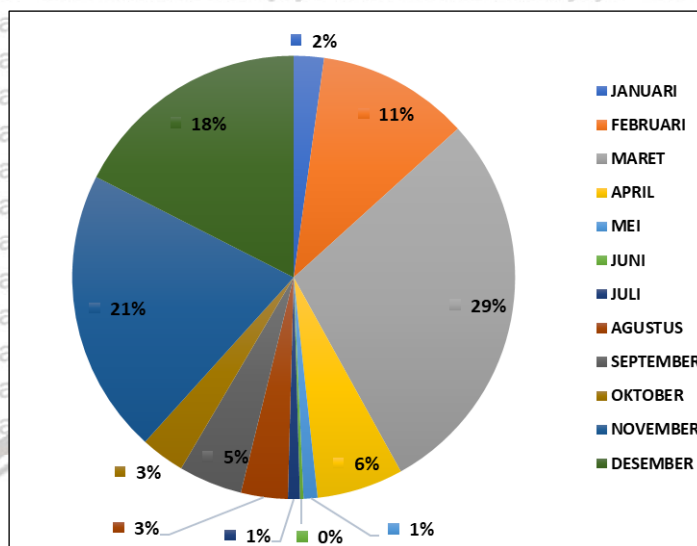
Gambar 24. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2019



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

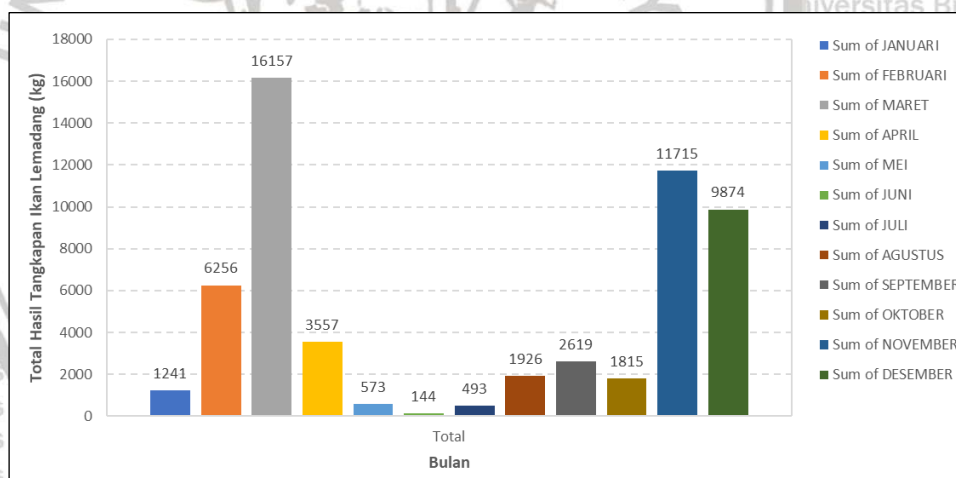
Gambar 25. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2019

Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2019, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan November sebesar 21% sebagaimana grafik pada Gambar 24. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2019, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan November sebesar 21155 kg sebagaimana grafik pada Gambar 25. Produksi perikanan lemadang tahun 2019 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, pada awal tahun hasil tangkapan tidak terlalu banyak, kenaikan terjadi kenaikan di bulan Februari, lalu penurunan terjadi pada pertengahan tahun, dan mengalami kenaikan kembali di akhir tahun. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan faktor oseanografi berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdada Malang

Gambar 26. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2020

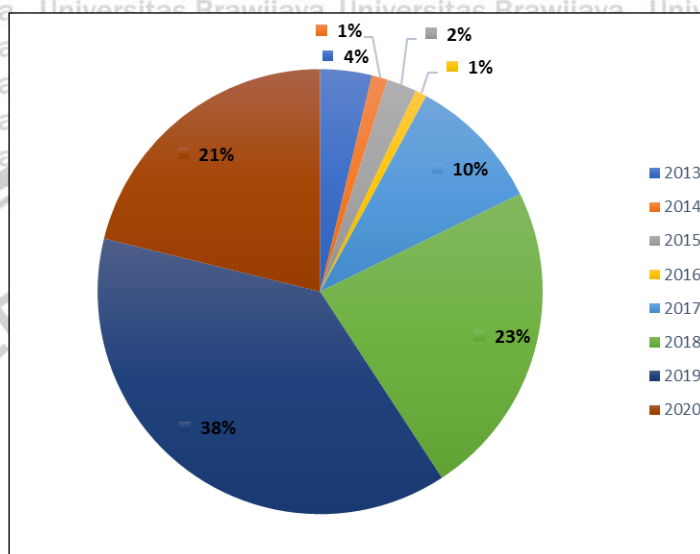


Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdada Malang

Gambar 27. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2020

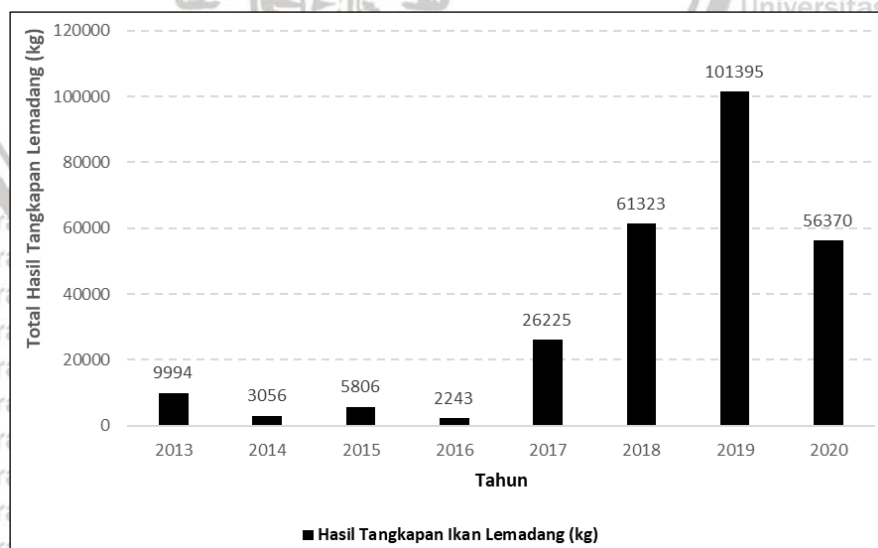
Berdasarkan komposisi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2020, didapatkan bahwa produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada bulan Maret sebesar 29% sebagaimana grafik pada Gambar 26. Kemudian berdasarkan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2020, didapatkan hasil produksi perikanan pada bulan Maret sebesar 16157 kg sebagaimana grafik pada Gambar 27. Produksi perikanan lemadang tahun 2020 secara statistik terdapat variasi antar bulannya, pada awal

tahun hasil tangkapan tidak terlalu banyak, kenaikan terjadi kenaikan di bulan Maret, lalu penurunan terjadi pada pertengahan tahun, dan mengalami kenaikan kembali di akhir tahun. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan faktor oseanografi berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan.



Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 28. Komposisi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013-2020



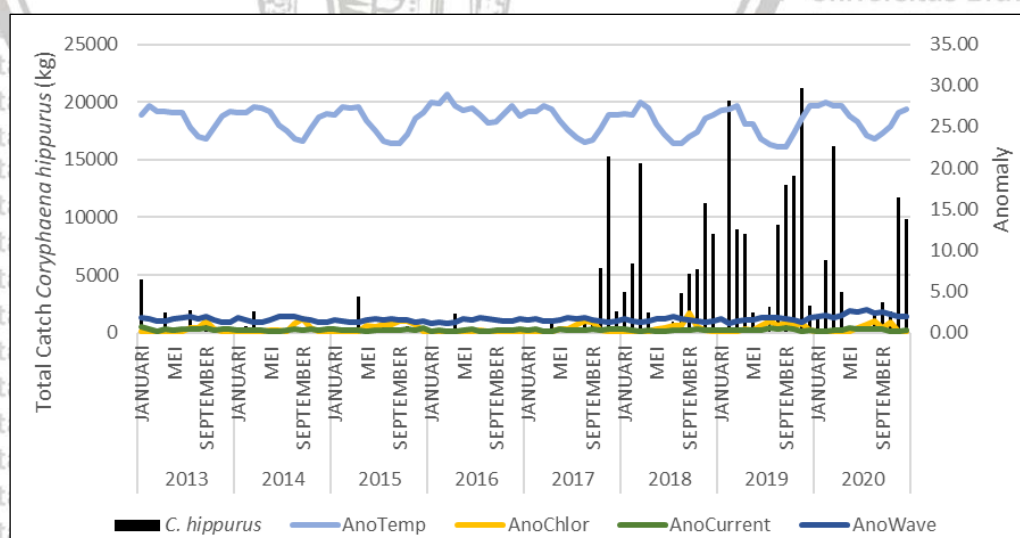
Sumber: Laporan Monitoring UPT PPP Pondokdadap Malang

Gambar 29. Variasi Hasil Tangkapan Lemadang Tahun 2013-2020

Berdasarkan komposisi dan variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2013 hingga 2020, didapatkan bahwa nilai komposisi produksi perikanan lemadang terbesar adalah pada tahun 2019 sebesar 38% sebagaimana grafik pada Gambar 28, dan didapatkan nilai variasi pada tahun 2019 adalah total produksi sebesar 101395 kg sebagaimana grafik pada Gambar 29.

Hasil tangkapan ikan Lemadang mengalami kenaikan pada tahun 2018. Jumlah hasil tangkapan ikan bergantung dari ketersediaan tipe ikan yang terdapat di alam.

Aspek yang pengaruhi hasil produksi ialah aspek internal (proses hayati serta ekologi) serta aspek eksternal (lingkungan laut serta upaya penangkapan ikan). Hasil tangkapan ikan diperoleh akibat terdapatnya interaksi antara spesies ikan yang jadi tujuan dengan penangkapan serta upaya penangkapan dari bermacam jenis alat penangkapan ikan. Nilai CPUE besar apabila jumlah kapal rendah serta hasil tangkapan besar. Nilai CPUE yang besar menggambarkan tingkatan efisiensi pemakaian effort yang signifikan (Susila *et al.*, 2020).



Gambar 30. Grafik Hubungan Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan

Berdasarkan grafik Anomaly-Anocatch sebagaimana tercantum pada Gambar 30, didapatkan bahwa hasil tangkapan ikan lemadang tertinggi berada pada tahun 2019 yaitu sebesar 21155 kg. Tahun 2019 dengan nilai tertinggi dari parameter suhu permukaan laut sebesar 27,48°C dan terendah 22,57°C, nilai tertinggi dari parameter klorofil-a sebesar 1,32mg/m³ dan terendah 0,12mg/m³, nilai tertinggi dari parameter arus sebesar 0,59 m/s dan terendah 0,28 m/s, nilai tertinggi dari parameter gelombang sebesar 1,89 m dan terendah 1,17 m.

4.6 Pengaruh Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang

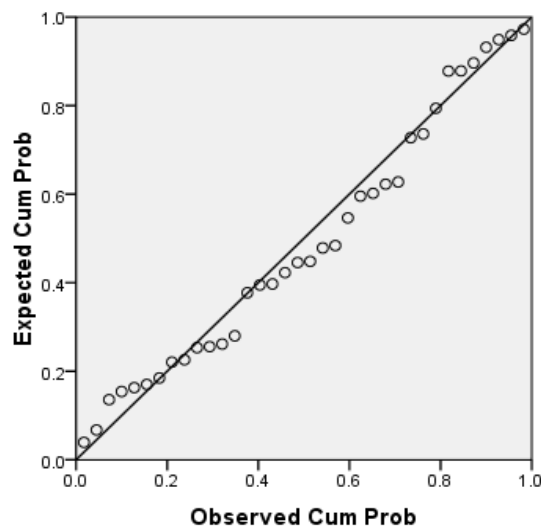
Pengaruh parameter oseanografi dengan hasil tangkapan ikan dilakukan dengan cara pengujian asumsi klasik terlebih dahulu, kemudian dari hasil uji asumsi klasik dapat dilanjutkan menggunakan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui nilai yang dihasilkan dari setiap parameter.

4.6.1 Uji Asumsi Klasik

Berikut ini merupakan hasil dari data yang telah dilakukan uji asumsi klasik dengan menggunakan software SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 16.

4.6.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas yang dihasilkan dari proses pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS menghasilkan grafik plot sebagaimana Gambar 31.



Gambar 31. Uji Normalitas

Berdasarkan hasil pengujian uji normalitas menggunakan aplikasi SPSS didapatkan bahwa data parameter oseanografi berupa suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang dengan hasil tangkapan ikan lemadang telah berdistribusi normal, hal tersebut dapat dilihat dari titik-titik yang dihasilkan mengikuti atau menempel pada garis diagonal.

4.6.1.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas yang dihasilkan dari proses pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS sebagaimana dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Multikolinearitas

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-14881.167	24699.590		-.602	.551		
	SUHU (X1)	1259.279	861.935	.368	1.461	.154	.334	2.995
	KLOROFIL (X2)	2668.969	2545.345	.240	1.049	.302	.404	2.474
	ARUS (X3)	3700.952	9244.888	.072	.400	.692	.657	1.523
	GELOMBANG (X4)	-7762.348	2224.327	-.535	-3.490	.001	.900	1.112

a. Dependent Variable: HASIL TANGKAPAN (Y)

Berdasarkan uji multikolinearitas didapatkan hasil pada tabel *Coefficients* dalam aplikasi SPSS, uji multikolinearitas dikatakan berhasil apabila nilai tolerance > 0,100 dan nilai VIF < 10,00. Nilai tolerance pada parameter suhu permukaan laut (X1) sebesar 0,334 dengan nilai VIF 2,995. Nilai tolerance pada parameter klorofil-a (X2) sebesar 0,404 dengan nilai VIF 2,474. Nilai tolerance pada parameter arus (X3) sebesar 0,657 dengan nilai VIF 1,523, dan nilai tolerance pada parameter gelombang (X4) sebesar 0,900 dengan nilai VIF 1,112. Hal tersebut menunjukkan bahwa seluruh parameter yaitu suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang telah memenuhi persyaratan untuk dianalisis karena tidak menunjukkan adanya gejala multikolinearitas.

4.6.2 Analisis Regresi Linear Berganda

4.6.2.1 Uji F

Uji F yang dihasilkan dari proses pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS. Hasil uji F terhadap analisis data yang dilakukan sebagaimana dijelaskan pada Tabel 4 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Uji F

ANOVA ^b						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4.194E8	4	1.049E8	4.065	.009 ^a
	Residual	7.997E8	31	2.580E7		
	Total	1.219E9	35			

a. Predictors: (Constant), GELOMBANG (X4), KLOORFIL (X2), ARUS (X3), SUHU (X1)

b. Dependent Variable: HASIL TANGKAPAN (Y)

Hipotesis dalam uji F penelitian ini adalah, H0: Tidak terdapat pengaruh faktor oseanografi suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang terhadap hasil tangkapan ikan lemadang, dan H1: Terdapat pengaruh faktor oseanografi suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang terhadap hasil tangkapan ikan lemadang. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan hasil pada tabel ANOVA bahwa nilai Signifikansi < 0.05 yaitu sebesar 0.009, hal tersebut menunjukkan bahwa variabel independen (X) yaitu suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang secara simultan atau bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen (Y) yaitu hasil tangkapan ikan lemadang, dalam kata lain adalah tolak H0 dan terima H1.

Tabel 5. Sumbangan Efektif Uji F

SE	Nilai
X1	8.87
X2	-2.21
X3	-1.48
X4	29.21
R Square	34.40

Berdasarkan analisis statistik sebagaimana tersaji pada Tabel 5 didapatkan nilai R-Square pada tabel *Model Summary* sebesar 0.344 atau 34.4%. Kemudian dilakukan perhitungan dan didapatkan nilai sumbangan efektif (SE) dari parameter suhu permukaan laut (X1) sebesar 8.87, klorofil-a (X2) sebesar -2.21, arus (X3) sebesar -1.48, dan gelombang (X4) sebesar 29,21.

Tabel 6. Sumbangan Relatif Uji F

SR	NILAI
X1	25.78
X2	-6.42
X3	-4.29
X4	84.92
TOTAL	99.99

Berdasarkan perhitungan penjumlahan sebagaimana tersaji pada Tabel 6 nilai sumbangan relatif dari keseluruhan parameter yaitu suhu permukaan laut (X1) sebesar 25,78, klorofil-a (X2) sebesar -6,42, arus (X3) sebesar -4,29, dan gelombang (X4) sebesar 84,92, dimana total keseluruhan menghasilkan nilai 99.99% atau sama dengan 1.

4.6.2.2 Uji t

Uji t yang dihasilkan dari proses pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS. Hasil uji t terhadap analisis data yang dilakukan sebagaimana dijelaskan pada Tabel 7 adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Uji t

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-14881.167	24699.590		-.602	.551		
	SUHU (X1)	1259.279	861.935	.368	1.461	.154	.334	2.995
	KLOROFIL (X2)	2668.969	2545.345	.240	1.049	.302	.404	2.474
	ARUS (X3)	3700.952	9244.888	.072	.400	.692	.657	1.523
	GELOMBANG (X4)	-7762.348	2224.327	-.535	-3.490	.001	.900	1.112

a. Dependent Variable: HASIL TANGKAPAN (Y)

Hipotesis dalam uji t penelitian ini adalah, H0: Tidak terdapat pengaruh faktor oseanografi suhu permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang terhadap hasil tangkapan ikan lemadang, dan H1: Terdapat pengaruh faktor oseanografi suhu

permukaan laut, klorofil-a, arus, dan gelombang terhadap hasil tangkapan ikan lemadang. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan SPSS pada uji t dengan selang kepercayaan $\alpha = 0,05$, didapatkan nilai signifikansi parameter suhu permukaan laut (X1) sebesar 0,154, klorofil-a (X2) sebesar 0,302, arus (X3) sebesar 0,692, dan gelombang (X4) sebesar 0,001. Hal tersebut menunjukkan bahwa parameter gelombang adalah yang paling berpengaruh terhadap hasil tangkapan dikarenakan nilai signifikansi $< 0,05$.

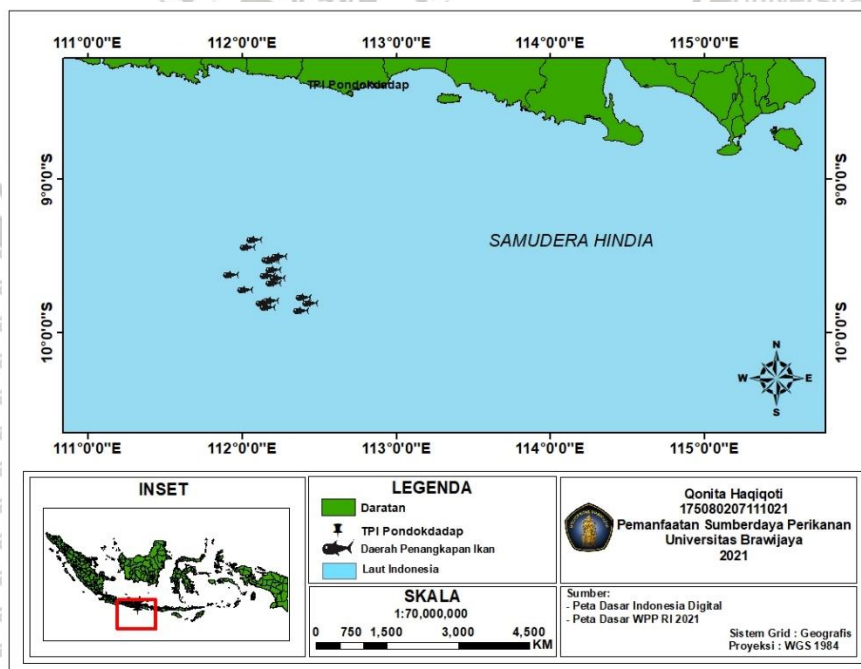
Berdasarkan hasil uji t pada analisis regresi linear berganda didapatkan permodelan regresi akhir yaitu:

$$Y = -14881,167 + 1259,279 X1 + 2668,969 X2 + 3700,952 X3 - 7762,348 X4 \dots (6)$$

1. Koefisien suhu (X1) bernilai positif yaitu sebesar 1259,279, hal ini menunjukkan setiap kenaikan suhu 1°C , maka hasil tangkapan akan bertambah sebesar 1259,279 kg dengan asumsi bahwa variabel lain tetap.
2. Koefisien klorofil-a (X2) bernilai positif yaitu sebesar 2668,969, hal ini menunjukkan setiap kenaikan klorofil-a 1 mg/m^3 , maka hasil tangkapan akan bertambah sebesar 2668,969 kg dengan asumsi bahwa variabel lain tetap.
3. Koefisien arus (X3) bernilai positif yaitu sebesar 3700,952, hal ini menunjukkan setiap kenaikan arus 1 m/s , maka hasil tangkapan akan bertambah sebesar 3700,952 kg dengan asumsi bahwa variabel lain tetap.
4. Koefisien gelombang (X4) bernilai negatif yaitu sebesar -7762,348, hal ini menunjukkan setiap penurunan gelombang 1 m , maka hasil tangkapan akan berkurang sebesar -7762,348 kg dengan asumsi bahwa variabel lain tetap.

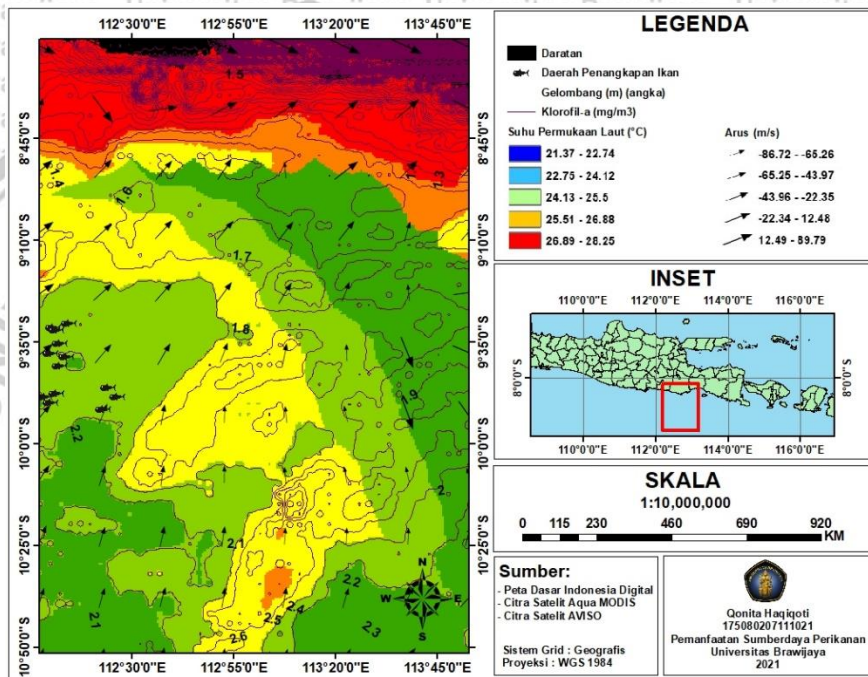
4.7 Hubungan Spasial Daerah Penangkapan Ikan Lemadang dengan Parameter Oseanografi

Lemadang (*Coryphaena hippurus*) di wilayah Samudera Hindia Selatan Jawa yang ditangkap oleh nelayan Sendangbiru Malang mengalami puncak penangkapan pada tahun 2019. Pada musim ini kondisi ikan pelagis sangat melimpah. Dalam penelitian ini, wilayah penangkapan ikan lemadang terletak pada $10^{\circ} - 11^{\circ}$ lintang selatan dan 114° bujur timur. Penangkapan ikan lemadang menggunakan armada sekoci yang rata-rata berukuran 6-29 GT dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur (*handline*). Berikut merupakan peta daerah penangkapan ikan lemadang sebagaimana pada peta Gambar 32. Titik koordinat daerah penangkapan ikan ini diperoleh melalui tabulasi dan *plotting* peta data *logbook* yang diperoleh dari observer Kementerian Kelautan dan Perikanan yang memiliki pangkalan survey di wilayah penelitian.



Gambar 32. Peta Lokasi Daerah Penangkapan Ikan

Selanjutnya sebagai hasil akhir dari hubungan spasial antara lokasi penangkapan ikan lemadang nelayan di *fishing base* UPT PPP Pondokdadap Malang dengan parameter oseanografi yang merupakan variabel analisis dalam penelitian ini. Berikut merupakan peta tumpang susun koordinat penangkapan dan parameter oseanografi:



Gambar 33. Peta Tumpang Susun Koordinat Penangkapan dan Parameter Oseanografi

Berdasarkan peta tumpang susun antara parameter oseanografi dengan hasil tangkapan sebagaimana tercantum pada Gambar 33 secara umum hampir sebagian besar titik penangkapan ikan lemadang di perairan Kabupaten Malang berada pada kisaran suhu permukaan laut 25,67°C, klorofil-a 0,46 mg/m³, kecepatan arus 0,35 m/s, dan gelombang 1,63 m. Kisaran temperatur di wilayah Laut Jawa 27,25 – 28,25°C. Perihal tersebut pula menampilkan jika masa timur serta barat mempunyai perbandingan ciri keadaan cuaca serta oseanografi, sehingga pengaruhi proses serta hasil tangkapan. Kondisi tersebut juga berhubungan dengan parameter klorofil-a

dimana rentang kelimpahan antara 0 – 2,5 mg/m³. Pada pertama musim timur dimana keadaan hasil tangkapan cenderung terus menjadi banyak sampai pada kecepatan arus 0,32 m/s. Nilai toleransi oseanografi mempengaruhi distribusi ikan lemadang secara spasial. Ini dikarenakan ikan lemadang merupakan ikan pelagis yang memiliki *swimming layer* dimana bergantung besar pada tiap nilai parameter oseanografi (Cahya et al., 2016).



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang berjudul Variasi Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Arus, dan Gelombang Serta Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) yang Didaratkan di TPI Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur adalah:

1. Total rata-rata tertinggi parameter suhu permukaan laut terjadi pada tahun 2016 dengan nilai tertinggi pada bulan Maret dan terendah pada bulan Agustus. Total rata-rata tertinggi parameter klorofil-a terjadi pada tahun 2015 dan 2019 dengan nilai tertinggi pada bulan September dan terendah pada bulan Januari. Total rata-rata tertinggi parameter arus terjadi pada tahun 2012 dengan nilai tertinggi pada bulan Januari dan terendah pada bulan Oktober. Total rata-rata tertinggi parameter gelombang terjadi pada tahun 2020 dengan nilai tertinggi pada bulan Mei dan terendah pada bulan Maret.
2. Komposisi hasil tangkapan ikan lemadang selama tahun 2013 – 2020 tertinggi adalah pada tahun 2019 dimana menyumbang sebesar 38%. Kemudian variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2019 dimana total produksi penangkapan ikan lemadang sebesar 101395 kg. Komposisi hasil tangkapan ikan lemadang selama tahun 2013 – 2020 terendah adalah pada tahun 2016 dimana menyumbang hanya sebesar 1%. Kemudian variasi hasil tangkapan ikan lemadang tahun 2016 dimana total produksi penangkapan ikan lemadang hanya sebesar 2243 kg.

3. Hasil uji analisis regresi linear berganda khususnya pada uji F dimana menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,009 yang artinya nilai tersebut lebih kecil dari nilai α 0,05 yang artinya seluruh parameter secara simultan berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Parameter yang paling berpengaruh adalah gelombang dimana dari hasil uji t atau uji parsial, nilai signifikan gelombang adalah sebesar 0,001 dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai α 0,05 yang artinya variabel parameter gelombang berpengaruh secara signifikan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Guna validitas terkait pengaruh oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan lemadang secara umum maka diperlukan adanya parameter oseanografi tambahan seperti salinitas, angin, dan kedalaman untuk menjelaskan lebih spesifik terkait keterkaitan hubungan dengan hasil tangkapan, serta analisis model untuk menemukan parameter apa yang paling berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan lemadang
2. Analisis lainnya yang dapat dilakukan adalah analisis fenomena *upwelling* dan *front* yang dapat dijadikan dasar dalam pendugaan habitat ikan lemadang.
3. Dalam hal peningkatan akurasi hasil analisis maka diperlukan data titik penangkapan ikan lemadang secara *riil* sesuai aktifitas nelayan, yang dapat direkam melalui *logbook* penangkapan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Jatmiko, I., & Sulistyarningsih, R. K. (2019). Komposisi Hasil Tangkapan Dan Daerah Penangkapan Pancing Ulur Tuna Di Perairan Sendang Biru. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 25(4), 241–251. <https://doi.org/10.15578/jppi.25.4.2019.241-251>
- Arafah, F. (2017). Pengaruh Fenomena La-Nina Terhadap Suhu Permukaan Laut di Perairan Kabupaten Malang. *Spectra*, 30(15), 57–68.
- Arafah, F., Noraini, A., & Subakti, B. (2018). Perhitungan Parameter Kualitas Air Laut Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Geomaritim Indonesia*, 1(1), 23–30.
- Ayu, D., Sukojo, B. M., & Jaelani, L. M. (2011). Studi Perubahan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Satelit Aqua Modis. *Geoid*, 7(1), 73–78. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v7i1.4223>
- Azis, M. F. (2006). Gerak Air di Laut. *Jurnal Oseana*, 31(4), 9–21. <https://doi.org/10.1360/982004-132>
- Cahya, C. N., Setyohadi, D., & Surinati, D. (2016). Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Distribusi Ikan. *Jurnal Oseana*, XLI(4), 1–14.
- Chodriyah, U., & Nugroho, D. (2016). Struktur Ukuran dan Parameter Populasi Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) DI LAUT SULAWESI. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(3), 147. <https://doi.org/10.15578/bawal.8.3.2016.147-158>
- Genisa, A. S. (1999). Pengenalan Jenis-Jenis Ikan Laut Ekonomi Penting di Indonesia. *Oseana*, XXIV(1), 17–38.
- Habibie, M. N., Hanggoro, W., Permana, D. S., & Kurniawan, R. (2016). Verifikasi Tinggi Gelombang Model Wavewatch-III Menggunakan Data Satelit Altimetri Dan Observasi. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 17(3), 207–214.
- 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>
- Handartoputra, A., Purwanti, F., & Hendarto, B. (2015). Penilaian Kerentanan Pantai di Sendang Biru Kabupaten Malang Terhadap Variabel Oceanografi Berdasarkan Metode CVI (Coastal Vulnerability Index). *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(1), 91–97.
- Hartaty, H., & Amalia, A. C. (2015). Karakteristik perikanan lemadang (*Coryphaena hippurus* Linnaeus , 1758) sebagai hasil tangkapan sampingan perikanan tuna di Sendang Biru. *Prosiding Seminar Nasional*, 53–61.
- Jaya, M. M., Wiryawan, B., & Simbolon, D. (2017). Keberlanjutan Perikanan Tuna Di Perairan Sendangbiru Kabupaten Malang. *Albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 1(1), 111–125. <https://doi.org/10.29244/core.1.1.111-125>
- Jufri, A., Ihsan, M. N., & Sahabuddin. (2020). Distribusi Spasial dan Temporal Arus

- Permukaan Laut di Selat Makassar. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(2), 69–73.
- Kantun, W., Darris, L., & Arsana, W. S. (2018). Komposisi Jenis Dan Ukuran Ikan Yang Ditangkap Pada Rumpon Dengan Pancing Ulur Di Selat Makassar. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 9(2), 157–167. <https://doi.org/10.29244/jmf.9.2.157-167>
- Lagerloef, G. S. E., Mitchum, G. T., Lukas, R. B., & Niiler, P. P. (1999). Tropical Pacific near-surface currents estimated from altimeter, wind, and drifter data. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 104(C10), 23313–23326. <https://doi.org/10.1029/1999jc900197>
- Lestari, W. N., Lizalidiawati, Suwarsono, & Ekawita, R. (2015). Sebaran Arus Permukaan Laut Pada Periode Terjadinya Fenomena Penjalaran Gelombang Kelvin di Perairan Bengkulu. *Jurnal Gradien*, 11(2), 1128–1132.
- Mas'ud, R. M., Baso, A., & Sri Suro Adhawati. (2018). Analisis Perbandingan Pendapatan Nelayan Tangkap Pancing Tonda dan Pancing Rawai di Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru. *Journal Torani*, 2(1), 44–51.
- Melci, P. D. M. N., Sinaga, A., & Suwarsono, S. (2010). Karakteristik Usaha dan Pendapatan Nelayan di Sendang Biru. *Buana Sains*, 10(2), 107–114.
- Nuridin, E., & Nugraha, B. (2017). Penangkapan Tuna Dan Cakalang Dengan Menggunakan Alat Tangkap Pancing Ulur (Hand Line) Yang Berbasis Di Pangkalan Pendaratan Ikan Pondokdadap Sendang Biru, Malang. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 2(1), 27–33. <https://doi.org/10.15578/bawal.2.1.2008.27-33>
- Nuzapril, M., Susilo, S. B., & Panjaitan, J. P. (2017). Hubungan Antara Konsentrasi Klorofil-a Dengan Tingkat Produktivitas Primer Menggunakan Citra Satelit Landsat-8 Relationship Between Chlorophyll-a Concentration With Primary Productivity Rate Using Landsat 8. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 8(1), 105–114.
- Paiko, B. J., Beardsley, G. L., & Richards, W. J. (1982). Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, *Coryphaena hippurus* Linnaeus and *Coryphaena equiselis* Linnaeus. *FAO Fisheries Synopsis Rep*, 130(1), 1–34.
- Purwanti, I., Prasetyo, Y., & Wijaya, A. P. (2017). Analisis Pola Persebaran Klorofil-a, Suhu Permukaan Laut, dan Arah Angin Untuk Identifikasi Kawasan Upwelling Secara Temporal Tahun 2003-2016. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 240–252.
- Putri, R. S., Putri, A. R. S., Nuridin, S., & Rivai, A. A. (2019). *Produksi Tangkapan Ikan Pelagis Besar dan Hubungannya Dengan Parameter Oseanografi di Wilayah Pengelolaan Perikanan 713, Indonesia*. 6(11), 114–127.
- Raharjo, P. D. (2010). Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Potensi Kekeringan. *MAKARA of Technology Series*, 14(2), 97–105. <https://doi.org/10.7454/mst.v14i2.700>
- Rahayu, L., Subiyanto, S., & Yuwono, B. D. (2015). Kajian Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Untuk Identifikasi Objek Pajak Bumi Dan Bangunan (Studi Kasus : Kecamatan Tembalang Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1),

20–31.

Riyono, S. H. (2007). Beberapa Sifat Umum Dari Klorofil Fitoplankton. *Oseana*, XXXII(1), 23–31.

Sartimbul, A., Larasati, A. A., & Sari, S. H. J. (2017). Variasi Komunitas Plankton dan Parameter Oseanografi di Daerah Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Malang Selatan, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(2), 55–64.

Shalihati, S. F. (2014). Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Dalam Pembangunan Sektor Kelautan Serta Pengembangan Sistem Pertahanan Negara Maritim. *Geodukasi*, III(2), 115–126.

Siswoko, P., Pramonowibowo, & Fitri, A. D. P. (2013). Pengaruh Perbedaan Jenis Umpan dan Mata Pancing Terhadap Hasil Tangkapan Pada Pancing Copping (hand line) di Daerah Berumpon Perairan Pacitan, Jawa Timur. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 2(1), 66–75.

Sunaremanda, D. P., Sasmito, B., Prasetyo, Y., & Wirasatriya, A. (2017). Analisis Perbandingan Data Citra Satelit Eos Aqua/Terra Modis Dan Noaa Avhrr Menggunakan Parameter Suhu Permukaan Laut. *Geodesi Undip*, 6, 218–227.

Supriatin, F. E., & Rohman, A. N. (2020). Peramalan Produksi Perikanan Budidaya di Kabupaten Malang Dengan Metode Exponential Smoothing. *Media Akuatika: Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*, 5(2), 51–58.

Susila, C., Ghofar, A., & Saputra, S. W. (2020). Analisis Stok dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) Berdasarkan Data di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 362–372. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i3.8491>

Syaifullah, M. Dj. (2015). Suhu Permukaan Laut Perairan Indonesia dan Hubungannya dengan Pemanasan Global. *Jurnal Segara*, 11(1), 37–47. <https://doi.org/10.15578/segara.v11i2.7356>

Syamsuddin, M. L., Sunarto, & Sari, L. P. (2017). Pemanfaatan Teknologi Satelit Dalam Mengoptimalkan Penangkapan Ikan Pelagis Di Pangandaran. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 6(3), 209–212.

Tanto, T. Al, Wisha, U. J., Kusumah, G., Pranowo, W. S., Husrin, S., Ilham, I., & Putra, A. (2017). Karakteristik Arus Laut Perairan Teluk Benoa – Bali. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 23(1), 37–48. <https://doi.org/10.24895/jig.2017.23-1.631>

Wibowo, K. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 51–60.

Yusuf, M. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Kencana.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Titik Koordinat Penempatan Rumpon di Sendangbiru

No	Y	X	No	Y	X
1	-12.32611111	110.5586111	38	-12.05222222	110.5636111
2	-12.24361111	110.5663889	39	-12.05222222	110.5636111
3	-12.24361111	110.5663889	40	-12.05222222	110.5636111
4	-12.24361111	110.5663889	41	-12.05222222	110.5636111
5	-12.24361111	110.5663889	42	-12.05222222	110.5636111
6	-12.24361111	110.5663889	43	-12.05222222	110.5636111
7	-12.24361111	110.5663889	44	-12.05222222	110.5636111
8	-12.24361111	110.5663889	45	-12.05222222	110.5636111
9	-12.27194444	110.5366667	46	-12.05222222	110.5636111
10	-12.365	110.3783333	47	-12.33472222	110.3977778
11	-12.24444444	110.4419444	48	-12.33472222	110.3977778
12	-12.24444444	110.4419444	49	-12.33472222	110.3977778
13	-12.36277778	110.4258333	50	-12.33472222	110.3977778
14	-12.60277778	110.4311111	51	-12.33472222	110.3977778
15	-12.58222222	110.2533333	52	-12.33472222	110.3977778
16	-12.58222222	110.2533333	53	-12.31027778	110.42
17	-12.58222222	110.2533333	54	-12.13388889	110.5036111
18	-12.58222222	110.2533333	55	-12.03888889	110.5958333
19	-12.55861111	110.3872222	56	-12.03888889	110.5958333
20	-12.16611111	110.5305556	57	-12.03888889	110.5958333
21	-12.35888889	110.4511111	58	-12.03888889	110.5958333
22	-12.22638889	110.3566667	59	-12.03888889	110.5958333
23	-12.36944444	110.5722222	60	-12.03888889	110.5958333
24	-12.36944444	110.5722222	61	-12.03888889	110.5958333
25	-12.36944444	110.5722222	62	-12.03888889	110.5958333
26	-12.15388889	110.5611111	63	-12.03888889	110.5958333
27	-12.15388889	110.5611111	64	-12.03888889	110.5958333
28	-11.99305556	110.5341667	65	-12.03888889	110.5958333
29	-11.99305556	110.5341667	66	-12.03888889	110.5958333
30	-11.99305556	110.5341667	67	-12.03888889	110.5958333
31	-12.05222222	110.5636111	68	-12.03888889	110.5958333
32	-12.05222222	110.5636111	69	-10.96666667	111.7613889
33	-12.05222222	110.5636111	70	-10.96666667	111.7613889
34	-12.05222222	110.5636111	71	-10.96666667	111.7613889
35	-12.05222222	110.5636111	72	-10.96666667	111.7613889
36	-12.05222222	110.5636111	73	-10.96666667	111.7613889
37	-12.05222222	110.5636111	74	-10.96666667	111.7613889

No	Y	X
75	-10.96666667	111.7613889
76	-10.96666667	111.7613889
77	-10.96666667	111.7613889
78	-10.96666667	111.7613889
79	-10.96666667	111.7613889
80	-10.96666667	111.7613889
81	-11.21777778	112.6341667
82	-11.21777778	112.6341667
83	-11.21777778	112.6341667
84	-11.21777778	112.6341667
85	-11.21777778	112.6341667
86	-11.21777778	112.6341667
87	-11.21777778	112.6341667
88	-11.21777778	112.6341667
89	-11.21777778	112.6341667
90	-11.21777778	112.6341667
91	-11.21777778	112.6341667
92	-11.21777778	112.6341667
93	-11.21777778	112.6341667
94	-11.21777778	112.6341667
95	-11.21777778	112.6341667
96	-11.33444444	113.5591667
97	-11.33444444	113.5591667
98	-11.33444444	113.5591667
99	-11.33444444	113.5591667
100	-11.33444444	113.5591667
101	-11.33444444	113.5591667
102	-11.33444444	113.5591667
103	-11.33444444	113.5591667
104	-11.33444444	113.5591667
105	-11.33444444	113.5591667
106	-11.33444444	113.5591667
107	-11.33444444	113.5591667
108	-11.33444444	113.5591667
109	-11.33444444	113.5591667
110	-11.33444444	113.5591667
111	-11.33444444	113.5591667

No	Y	X
112	-11.33444444	113.5591667
113	-11.40416667	113.495
114	-11.40416667	113.495
115	-11.40416667	113.495
116	-11.40416667	113.495
117	-11.40416667	113.495
118	-11.40416667	113.495
119	-11.40416667	113.495
120	-11.40416667	113.495
121	-11.40416667	113.495
122	-11.40416667	113.495
123	-11.40416667	113.495
124	-11.40416667	113.495
125	-11.40416667	113.495
126	-11.40416667	113.495
127	-11.40416667	113.495
128	-11.40416667	113.495
129	-11.40416667	113.495
130	-11.4175	113.6602778
131	-11.4175	113.6602778
132	-11.4175	113.6602778
133	-11.4175	113.6602778
134	-11.4175	113.6602778
135	-11.4175	113.6602778
136	-11.4175	113.6602778
137	-11.4175	113.6602778
138	-11.4175	113.6602778
139	-11.4175	113.6602778
140	-11.4175	113.6602778
141	-11.4175	113.6602778
142	-11.4175	113.6602778
143	-11.4175	113.6602778
144	-11.335	113.6369444
145	-11.335	113.6369444
146	-11.335	113.6369444
147	-11.335	113.6369444
148	-11.335	113.6369444

No	Y	X
149	-11.335	113.6369444
150	-11.335	113.6369444
151	-11.335	113.6369444
152	-11.335	113.6369444
153	-11.335	113.6369444
154	-11.335	113.6369444
155	-11.43833333	113.5391667
156	-11.43833333	113.5391667
157	-11.43833333	113.5391667
158	-11.43833333	113.5391667
159	-11.43833333	113.5391667
160	-11.43833333	113.5391667
161	-11.43833333	113.5391667
162	-11.43833333	113.5391667
163	-11.43833333	113.5391667
164	-11.43833333	113.5391667
165	-11.43833333	113.5391667
166	-11.43833333	113.5391667
167	-11.43833333	113.5391667
168	-11.43833333	113.5391667
169	-11.43833333	113.5391667
170	-11.43833333	113.5391667
171	-11.43833333	113.5391667
172	-11.43916667	113.5213889
173	-11.43916667	113.5213889
174	-11.43916667	113.5213889
175	-11.43916667	113.5213889
176	-11.43916667	113.5213889
177	-11.43916667	113.5213889
178	-11.43916667	113.5213889
179	-11.43916667	113.5213889
180	-11.43916667	113.5213889
181	-11.43916667	113.5213889
182	-11.43916667	113.5213889
183	-11.43916667	113.5213889
184	-11.43916667	113.5213889
185	-11.43916667	113.5213889

No	Y	X
186	-11.43916667	113.5213889
187	-11.43916667	113.5213889
188	-11.43916667	113.5213889
189	-11.41861111	113.4516667
190	-11.41861111	113.4516667
191	-11.41861111	113.4516667
192	-11.41861111	113.4516667
193	-11.41861111	113.4516667
194	-11.41861111	113.4516667
195	-11.41861111	113.4516667
196	-11.41861111	113.4516667
197	-11.41861111	113.4516667
198	-11.41861111	113.4516667
199	-11.41861111	113.4516667
200	-11.41861111	113.4516667
201	-11.41861111	113.4516667
202	-11.41861111	113.4516667
203	-11.41861111	113.4516667
204	-11.41861111	113.4516667
205	-11.41861111	113.4516667
206	-11.44361111	113.4619444
207	-11.44361111	113.4619444
208	-11.44361111	113.4619444
209	-11.44361111	113.4619444
210	-11.44361111	113.4619444
211	-11.44361111	113.4619444
212	-11.44361111	113.4619444
213	-11.44361111	113.4619444
214	-11.44361111	113.4619444
215	-11.44361111	113.4619444
216	-11.44361111	113.4619444
217	-11.44361111	113.4619444
218	-11.44361111	113.4619444
219	-11.44361111	113.4619444
220	-11.44361111	113.4619444
221	-11.44361111	113.4619444
222	-11.44361111	113.4619444

No	Y	X
223	-11.36194444	113.6502778
224	-11.36194444	113.6502778
225	-11.36194444	113.6502778
226	-11.36194444	113.6502778
227	-11.36194444	113.6502778
228	-11.36194444	113.6502778
229	-11.36194444	113.6502778
230	-11.36194444	113.6502778
231	-11.36194444	113.6502778
232	-11.36194444	113.6502778
233	-11.36194444	113.6502778
234	-11.36194444	113.6502778
235	-11.36194444	113.6502778
236	-11.36194444	113.6502778
237	-11.36194444	113.6502778
238	-11.36194444	113.6502778
239	-11.36194444	113.6502778
240	-11.45611111	113.4575
241	-11.45611111	113.4575
242	-11.45611111	113.4575
243	-11.45611111	113.4575
244	-11.45611111	113.4575
245	-11.45611111	113.4575
246	-11.45611111	113.4575
247	-11.45611111	113.4575
248	-11.45611111	113.4575
249	-11.45611111	113.4575
250	-11.45611111	113.4575
251	-11.45611111	113.4575
252	-11.45611111	113.4575
253	-11.45611111	113.4575
254	-11.45611111	113.4575
255	-11.45611111	113.4575
256	-11.45611111	113.4575
257	-11.46722222	113.4644444
258	-11.46722222	113.4644444
259	-11.46722222	113.4644444

No	Y	X
260	-11.46722222	113.4644444
261	-11.46722222	113.4644444
262	-11.46722222	113.4644444
263	-11.46722222	113.4644444
264	-11.46722222	113.4644444
265	-11.46722222	113.4644444
266	-11.46722222	113.4644444
267	-11.46722222	113.4644444
268	-11.46722222	113.4644444
269	-11.46722222	113.4644444
270	-11.46722222	113.4644444
271	-11.46722222	113.4644444
272	-11.46722222	113.4644444
273	-11.46722222	113.4644444
274	-11.48777778	113.6483333
275	-11.48777778	113.6483333
276	-11.48777778	113.6483333
277	-11.48777778	113.6483333
278	-11.48777778	113.6483333
279	-11.48777778	113.6483333
280	-11.48777778	113.6483333
281	-11.48777778	113.6483333
282	-11.48777778	113.6483333
283	-11.48777778	113.6483333
284	-11.48777778	113.6483333
285	-11.48777778	113.6483333
286	-11.48777778	113.6483333
287	-11.48777778	113.6483333
288	-11.48777778	113.6483333
289	-11.48777778	113.6483333
290	-11.48777778	113.6483333
291	-11.44222222	113.6588889
292	-11.44222222	113.6588889
293	-11.44222222	113.6588889
294	-11.44222222	113.6588889
295	-11.44222222	113.6588889
296	-11.44222222	113.6588889

No	Y	X
297	-11.44222222	113.6588889
298	-11.44222222	113.6588889
299	-11.44222222	113.6588889
300	-11.44222222	113.6588889
301	-11.44222222	113.6588889
302	-11.44222222	113.6588889
303	-11.44222222	113.6588889
304	-11.44222222	113.6588889
305	-11.44222222	113.6588889
306	-11.44222222	113.6588889
307	-11.44222222	113.6588889
308	-11.40416667	113.5588889
309	-11.40416667	113.5588889
310	-11.40416667	113.5588889
311	-11.40416667	113.5588889
312	-11.40416667	113.5588889
313	-11.40416667	113.5588889
314	-11.40416667	113.5588889
315	-11.40416667	113.5588889
316	-11.40416667	113.5588889
317	-11.40416667	113.5588889
318	-11.40416667	113.5588889
319	-11.40416667	113.5588889
320	-11.40416667	113.5588889
321	-11.40416667	113.5588889
322	-11.40416667	113.5588889
323	-11.40416667	113.5588889
324	-11.40416667	113.5588889
325	-11.31	113.4616667
326	-11.31	113.4616667
327	-11.31	113.4616667
328	-11.31	113.4616667
329	-11.31	113.4616667
330	-11.31	113.4616667
331	-11.31	113.4616667
332	-11.31	113.4616667
333	-11.31	113.4616667

No	Y	X
334	-11.31	113.4616667
335	-9.640833333	112.2322222
336	-9.640833333	112.2322222
337	-9.640833333	112.2322222
338	-9.640833333	112.2322222
339	-9.640833333	112.2322222
340	-9.640833333	112.2322222
341	-9.640833333	112.2322222
342	-9.640833333	112.2322222
343	-9.640833333	112.2322222
344	-9.640833333	112.2322222
345	-9.640833333	112.2322222
346	-9.854444444	112.3830556
347	-9.854444444	112.3830556
348	-9.854444444	112.3830556
349	-9.854444444	112.3830556
350	-9.854444444	112.3830556
351	-9.854444444	112.3830556
352	-9.854444444	112.3830556
353	-9.854444444	112.3830556
354	-9.854444444	112.3830556
355	-9.854444444	112.3830556
356	-9.854444444	112.3830556
357	-9.854444444	112.3830556
358	-9.854444444	112.3830556
359	-9.854444444	112.3830556
360	-9.854444444	112.3830556
361	-9.854444444	112.3830556
362	-9.854444444	112.3830556
363	-9.854444444	112.3830556
364	-9.854444444	112.3830556
365	-9.854444444	112.3830556
366	-9.804444444	112.1422222
367	-9.804444444	112.1422222
368	-9.804444444	112.1422222
369	-9.804444444	112.1422222
370	-9.804444444	112.1422222

No	Y	X
371	-9.804444444	112.1422222
372	-9.804444444	112.1422222
373	-9.804444444	112.1422222
374	-9.804444444	112.1422222
375	-9.804444444	112.1422222
376	-9.804444444	112.1422222
377	-9.804444444	112.1422222
378	-9.804444444	112.1422222
379	-9.804444444	112.1422222
380	-9.804444444	112.1422222
381	-9.804444444	112.1422222
382	-9.804444444	112.1422222
383	-9.767222222	112.4019444
384	-9.828888889	112.1655556
385	-9.828888889	112.1655556
386	-9.828888889	112.1655556
387	-9.828888889	112.1655556
388	-9.828888889	112.1655556
389	-9.828888889	112.1655556
390	-9.828888889	112.1655556
391	-9.828888889	112.1655556
392	-9.828888889	112.1655556
393	-9.828888889	112.1655556
394	-9.828888889	112.1655556
395	-9.828888889	112.1655556
396	-9.828888889	112.1655556
397	-9.828888889	112.1655556
398	-9.828888889	112.1655556
399	-9.828888889	112.1655556
400	-9.676666667	112.2036111
401	-9.676666667	112.2036111
402	-9.676666667	112.2036111
403	-9.676666667	112.2036111
404	-9.676666667	112.2036111
405	-9.676666667	112.2036111
406	-9.676666667	112.2036111
407	-9.676666667	112.2036111

No	Y	X
408	-9.676666667	112.2036111
409	-9.676666667	112.2036111
410	-9.676666667	112.2036111
411	-9.676666667	112.2036111
412	-9.676666667	112.2036111
413	-9.676666667	112.2036111
414	-9.676666667	112.2036111
415	-9.676666667	112.2036111
416	-9.676666667	112.2036111
417	-9.391944444	112.0808333
418	-9.391944444	112.0808333
419	-9.391944444	112.0808333
420	-9.391944444	112.0808333
421	-9.391944444	112.0808333
422	-9.391944444	112.0808333
423	-9.391944444	112.0808333
424	-9.391944444	112.0808333
425	-9.391944444	112.0808333
426	-9.391944444	112.0808333
427	-9.391944444	112.0808333
428	-9.391944444	112.0808333
429	-9.391944444	112.0808333
430	-9.391944444	112.0808333
431	-9.391944444	112.0808333
432	-9.501944444	112.2433333
433	-9.501944444	112.2433333
434	-9.501944444	112.2433333
435	-9.501944444	112.2433333
436	-9.501944444	112.2433333
437	-9.501944444	112.2433333
438	-9.521666667	112.1769444
439	-9.521666667	112.1769444
440	-9.521666667	112.1769444
441	-9.521666667	112.1769444
442	-9.521666667	112.1769444
443	-9.521666667	112.1769444
444	-9.521666667	112.1769444

No	Y	X
445	-9.521666667	112.1769444
446	-9.521666667	112.1769444
447	-9.521666667	112.1769444
448	-9.521666667	112.1769444
449	-9.521666667	112.1769444
450	-9.521666667	112.1769444
451	-9.529722222	112.1913889
452	-9.622777778	111.9263889
453	-9.715833333	112.0197222
454	-9.715833333	112.0197222
455	-9.790277778	112.1902778
456	-9.802222222	112.4416667
457	-9.802222222	112.4416667
458	-9.443333333	112.0352778
459	-9.443333333	112.0352778
460	-9.443333333	112.0352778
461	-9.443333333	112.0352778
462	-9.585555556	112.2063889
463	-9.585555556	112.2063889
464	-9.585555556	112.2063889
465	-9.585555556	112.2063889
466	-9.624722222	112.1655556

Lampiran 2. Data Produksi Hasil Tangkapan Lemadang

TAHUN	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	TOTAL
2013	4656	0	0	1789	0	369	1961	162	624	0	433	0	9994
2014	251	566	1821	241	177	0	0	0	0	0	0	0	3056
2015	0	195	0	3180	42	670	1154	0	0	533	0	32	5806
2016	0	0	0	1671	185	70	0	102	0	114	101	0	2243
2017	0	0	0	802	0	90	47	1359	1145	5599	15329	1854	26225
2018	3576	5958	14664	1714	262	413	954	3414	5079	5495	11221	8573	61323
2019	0	20082	8927	8570	1770	468	2282	9361	12789	13601	21155	2390	101395
2020	1241	6256	16157	3557	573	144	493	1926	2619	1815	11715	9874	56370



Lampiran 3. Rekap Data Nilai Parameter Oseanografi

SUHU PERMUKAAN LAUT												
TAHUN	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
2011	25.69	26.44	26.70	26.74	26.27	24.11	23.21	22.87	22.33	23.64	26.19	26.70
2012	26.28	27.04	26.97	26.53	25.30	24.32	23.15	22.79	23.78	24.85	26.29	27.00
2013	26.40	27.55	26.79	26.86	26.72	26.77	24.92	23.82	23.56	24.89	26.27	26.82
2014	26.65	26.73	27.35	27.28	26.83	25.14	24.46	23.59	23.24	24.76	26.15	26.51
2015	26.48	27.42	27.30	27.39	25.70	24.55	23.22	22.96	23.02	24.14	25.97	26.73
2016	28.02	27.79	28.93	27.53	26.93	27.22	26.46	25.51	25.58	26.55	27.54	26.33
2017	26.83	26.91	27.58	27.08	25.74	24.66	23.73	23.12	23.33	24.85	26.41	26.40
2018	26.61	26.42	27.95	27.31	25.30	24.15	23.00	23.02	23.79	24.30	25.99	26.44
2019	26.92	27.11	27.47	25.32	25.32	23.52	22.90	22.57	22.62	24.24	26.04	27.48
2020	27.53	27.97	27.54	27.49	26.32	25.61	23.96	23.59	24.17	25.00	26.69	27.08

KLOROFIL-A												
TAHUN	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
2011	0.10	0.13	0.12	0.19	0.18	0.88	0.68	0.68	0.76	0.82	0.23	0.14
2012	0.11	0.12	0.13	0.18	0.37	0.47	0.56	1.30	0.49	0.41	0.26	0.12
2013	0.14	0.14	0.11	0.15	0.17	0.16	0.60	0.62	1.37	0.39	0.19	0.20
2014	0.14	0.11	0.13	0.16	0.30	0.28	0.23	1.21	1.75	0.60	0.17	0.10
2015	0.11	0.14	0.16	0.16	0.80	0.68	1.02	1.00	1.48	1.47	1.04	0.12
2016	0.11	0.14	0.13	0.14	0.11	0.15	0.29	0.13	0.13	0.17	0.16	0.12
2017	0.08	0.17	0.16	0.16	0.44	0.49	1.02	1.39	1.27	0.26	0.14	0.19
2018	0.12	0.18	0.13	0.19	0.44	0.64	0.84	0.90	2.42	0.77	0.29	0.13
2019	0.12	0.16	0.18	0.47	0.31	0.84	1.48	0.93	1.32	0.93	1.10	0.34
2020	0.11	0.15	0.18	0.15	0.21	0.63	1.07	1.37	0.58	1.24	0.14	0.12

ARUS												
TAHUN	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
2011	0.44	0.18	0.27	0.19	0.30	0.36	0.29	0.54	0.27	0.36	0.19	0.44
2012	0.68	0.38	0.57	0.43	0.30	0.27	0.34	0.53	0.47	0.20	0.50	0.55
2013	0.68	0.42	0.23	0.41	0.30	0.42	0.48	0.42	0.58	0.27	0.42	0.42
2014	0.38	0.32	0.27	0.32	0.21	0.22	0.25	0.39	0.32	0.43	0.30	0.48
2015	0.48	0.36	0.36	0.29	0.24	0.35	0.35	0.36	0.37	0.43	0.29	0.59
2016	0.18	0.33	0.19	0.17	0.35	0.39	0.21	0.20	0.25	0.30	0.28	0.46
2017	0.36	0.42	0.24	0.21	0.39	0.32	0.29	0.35	0.38	0.29	0.39	0.50
2018	0.45	0.29	0.15	0.34	0.22	0.23	0.31	0.29	0.28	0.50	0.27	0.30
2019	0.35	0.32	0.28	0.31	0.31	0.38	0.59	0.42	0.56	0.47	0.24	0.32
2020	0.18	0.20	0.26	0.26	0.53	0.48	0.51	0.49	0.38	0.23	0.24	0.29

GELOMBANG												
TAHUN	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
2011	2.07	1.69	1.46	1.45	1.52	1.71	1.57	1.85	1.75	1.45	1.19	1.31
2012	1.79	1.16	1.83	1.56	1.69	1.64	1.76	1.70	1.72	1.48	1.43	1.33
2013	1.83	1.64	1.47	1.45	1.63	1.78	1.91	1.73	1.94	1.51	1.24	1.33
2014	1.79	1.58	1.24	1.31	1.54	1.91	1.97	1.93	1.69	1.56	1.34	1.29
2015	1.58	1.41	1.33	1.27	1.56	1.73	1.62	1.64	1.61	1.55	1.29	1.37
2016	1.18	1.34	1.18	1.33	1.66	1.58	1.80	1.71	1.60	1.45	1.35	1.64
2017	1.62	1.63	1.41	1.39	1.62	1.81	1.76	1.82	1.51	1.40	1.27	1.37
2018	1.76	1.42	1.24	1.37	1.69	1.69	2.00	1.74	1.63	1.39	1.24	1.42
2019	1.68	1.17	1.38	1.60	1.55	1.89	1.79	1.82	1.65	1.57	1.33	1.86
2020	2.02	2.13	1.79	2.17	2.68	2.49	2.73	2.34	2.46	2.27	2.04	1.92

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



