

PENDUGAAN PRODUKTIVITAS PRIMER PERAIRAN MENGGUNAKAN METODE
KLOROFIL-A DAN PENDEKATAN PENGOLAHAN CITRA SATELIT MODIS AQUA
DI PERAIRAN PANTAI KOTA PROBOLINGGO JAWA TIMUR

LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

OLEH :

AISYA YUDIRA SARASWATI

105080101111061



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

PENDUGAAN PRODUKTIVITAS PRIMER PERAIRAN MENGGUNAKAN METODE
KLOROFIL-A DAN PENDEKATAN PENGOLAHAN CITRA SATELIT MODIS AQUA
DI PERAIRAN PANTAI KOTA PROBOLINGGO JAWA TIMUR

LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

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

OLEH :
AISYA YUDIRA SARASWATI
NIM. 105080101111061



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tulisan pembuatan Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak pernah terdapat tulisan, pendapat atau bentuk lain yang telah diterbitkan oleh orang lain kecuali tertulis dalam laporan ini di Daftar Pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan Skripsi ini hasil jiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Desember 2014

Penulis

Aisya Yudira Saraswati

105080101111061

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Skripsi ini, antara lain :

1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah memberikan fasilitas kuliah untuk dapat menunjang proses kegiatan penelitian.
2. Terima Kasih kepada Ayah dan Ibu saya, yang telah memberi do'a dan semangat selama kuliah ini, serta memberikan motivasi untuk menyelesaikan laporan ini
3. Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Probolinggo atas ijin yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapang.
4. Ibu Ir. Kusriani, MP dan Ibu Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si sebagai Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, atas yang dengan kebaikan hati memotivasi dan membimbing penulis dengan selalu menyediakan waktu ditengah kesibukannya, sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
5. Prof. DR. Ir. Endang Yuli H., MS dan Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc selaku Dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan laporan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen FPIK khususnya Jurusan MSP atas ilmu yang telah diberikan.
7. Fajar Rahmawan yang senantiasa memberikan ilmu yang dimiliki kepada saya.
8. Teman-teman seperjuangan, Rofi'un yang telah saling membantu dalam proses penelitian.
9. Erna Wijilestari dan Deny yang telah membantu dalam proses penelitian.
10. Anna CN, Mita Galih, Rizky Eka, Windia, Maya Pertiwi yang telah membantu identifikasi plankton.
11. Kepada teman-teman saya Manajemen Sumber daya Perairan 2010 yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian serta laporan.

12. Green House yang selalu memberikan semangat kepada saya, selalu memberikan sesuatu yang berkesan selama di Malang.
13. Rudi Setiyawan terima kasih atas waktu yang telah diberikan disela kesibukan.
14. Rey yang senantiasa memberikan semangat, perhatian penuh, serta menjadi pendengar yang baik.
15. Orang-orang yang belum sempat disebutkan namanya dan banyak membantu kelancaran proses baik penelitian maupun laporan.

Malang, Desember 2014

Penulis



RINGKASAN

Aisya Yudira Saraswati. 105080101111061. Skripsi tentang Pendugaan Produktivitas Primer Perairan Menggunakan Metode Klorofil-a dan Pendekatan Pengolahan Citra Satelit MODIS-Aqua di Perairan Pantai Kota Probolinggo. Dibawah bimbingan Ir. Kusriani, MP dan Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si.

Air sebagai komponen lingkungan hidup akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen lainnya dimana air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan lingkungan hidup menjadi buruk pula sehingga penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam. Faktor pemanfaatan suatu perairan antara lain ditentukan oleh tingkat kesuburan perairan dengan mengukur kelimpahan produsen primer yang terdapat di perairan. Banyaknya aktivitas manusia di Kota Probolinggo dapat menaikkan atau bahkan menurunkan produktivitas primer perairan. Dalam proses fotosintesis peranan penting ada pada klorofil-a sehingga terdapat hubungan antara produktivitas primer dengan klorofil-a. Untuk mengetahui kadar klorofil-a yang kemudian dapat menentukan produktivitas primer perairan dapat menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh dengan satelit. Penginderaan jauh mempunyai kemampuan yang tinggi untuk menganalisa areal yang luas dan sulit ditempuh dengan cara konvensional dalam waktu yang singkat. Penginderaan jauh (remote sensing) merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi dari suatu wilayah yang akurat dan cepat melalui citra satelit tanpa kontak langsung dengan obyek yang selanjutnya diolah dengan menggunakan fasilitas Sistem Informasi Geografis (SIG).

Penelitian dilaksanakan pada Bulan April sampai Mei tahun 2014 yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Klorofil-a di wilayah perairan pantai Kota Probolinggo menggunakan citra satelit MODIS-Aqua tanggal 11 Mei 2014, dan dilakukan pengecekan data lapang (ground chek) dengan mengukur kondisi, morfometri dan kualitas air sehingga dapat diketahui produktivitas primer perairan tersebut.

Hasil klorofil-a yang diperoleh dari pengolahan citra satelit MODIS-Aqua pada tanggal 11 Mei 2014 yaitu pada stasiun 1 dan 3 tidak ada data, stasiun 2 adalah $1,595 \text{ mg/m}^3$, stasiun 4 adalah $2,502 \text{ mg/m}^3$, stasiun 5 adalah $1,353 \text{ mg/m}^3$, stasiun 6 adalah $1,959 \text{ mg/m}^3$, dan pada stasiun 7, stasiun 8, stasiun 9 memiliki nilai klorofil-a yang sama yaitu $1,711 \text{ mg/m}^3$. Sedangkan pengukuran kadar klorofil-a (in situ) diperoleh nilai klorofil-a pada stasiun 1 yaitu $0,233 \text{ mg/m}^3$, stasiun 2 yaitu $0,633 \text{ mg/m}^3$, stasiun 3 yaitu $1,019 \text{ mg/m}^3$, stasiun 4 yaitu $0,153 \text{ mg/m}^3$, pada stasiun 5, stasiun 6, stasiun 7 diperoleh nilai klorofil-a masing-masing yaitu $0,091 \text{ mg/m}^3$; $0,072 \text{ mg/m}^3$; $0,183 \text{ mg/m}^3$; selanjutnya stasiun 8 dan stasiun 9 nilai klorofilnya adalah $0,101 \text{ mg/m}^3$; dan $0,215 \text{ mg/m}^3$. Hasil Root Mean Square Error (RMS Error) 3,26 yang menunjukkan hasil data satelit cukup akurat jadi proses penggunaan citra tidak terlalu jauh berbeda dengan lapang. Diperoleh data pengukuran insitu kecepatan arus kisaran $36,844 \text{ m/s}$ $116,880 \text{ m/s}$; kecerahan air berkisar antara 52 meter 338 meter; kisaran suhu $29,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $32,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$; pH antara 8,28 8,55; DO berkisar $5,3 \text{ mg/l}$ $8,8 \text{ mg/l}$; salinitas berkisar 29‰ 33‰ ; nitrat antara $0,32 \text{ mg/l}$ $0,73 \text{ mg/l}$; orthofosfat antara $0,034 \text{ mg/l}$ $0,186 \text{ mg/l}$ dan kisaran Total Suspended Solid adalah $1,69 \text{ mg/l}$ $2,29 \text{ mg/l}$.

Fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 8 divisi, yaitu Bacillariophyta, Chrysophyta, Ciliophora, Chlorophyta, Cyanophyta, Heterokontophyta, Ochrophyta, dan Pyrrophyta. Sedangkan genus ditemukan sebanyak 32 genus yaitu Bacillariophyta: Amphora, Bacteriostrium, Chaetoceros, Nitzschia, Nitzschiasigma, Sceletonema, Synedra, Thallassiothrix, Thalassionema, Cyclotella, Hemiaulus, Lauderia, Navicula, Pleurosigma; Chrysophyta : Rhizosolenia, Rhizosolenema, Cocinodiscus; Ciliophora: Helicostomella; Chlorophyta: Schroederia, Ulothrix,

Uronema; Cyanophyta: Chroococcus, Oscillatoria; Heterokontophyta: Asterionellopsis, Guinardia, Phinularia; Ochrophyta: Oscinosdiscus; Pyrrophyta: Ceratium, Dinophysis, Phalacroma, Phyrophacus, Peridinium. Kelimpahan fitoplankton stasiun 1 adalah 2007 ind/ml, stasiun 2 yaitu 6339 ind/ml, stasiun 3 yaitu 1994 ind/ml, stasiun 4 yaitu 6524 ind/ml, pada stasiun 5, stasiun 6, stasiun 7 kelimpahan plankton masing-masing adalah 13768 ind/ml; 6826 ind/ml; 1491 ind/ml; selanjutnya stasiun 8 dan stasiun 9 kelimpahan setiap stasiun adalah 2323 ind/ml dan 3944 ind/ml.

Nilai kadar klorofil-a insitu digunakan untuk menentukan produktivitas primer perairan sehingga dihasilkan nilai produktivitas primer pada stasiun 1 adalah 0,343 gC/m²/hari; stasiun 2 adalah 0,632 gC/m²/hari; stasiun 3 adalah 0,845 gC/m²/hari; stasiun 4 adalah 0,168 gC/m²/hari; stasiun 5 adalah 0,194 gC/m²/hari; stasiun 6 adalah 0,266 gC/m²/hari; produktivitas primer stasiun 7; stasiun 8 dan stasiun 9 masing-masing adalah 0,327 gC/m²/hari; 0,206 gC/m²/hari dan 0,296 gC/m²/hari. Stasiun dengan status perairan Mesotropik adalah stasiun 1,2,3 dan stasiun 7, perairan Oligotropik pada stasiun 4,5,6,8 dan 9.

Lokasi penelitian masih tergolong baik (belum terjadi eutrofikasi), perlu adanya kontrol dari pihak terkait (stakeholder) agar perairan Kota Probolinggo tetap dalam kondisi baik, terutama kontrol buangan limbah dari perikanan budidaya dan pariwisata. Adanya peta sebaran klorofil-a dapat digunakan sebagai acuan penentuan fishing ground tentunya dengan pengecekan lapang terlebih dahulu (insitu) sehingga perlu diadakan penelitian lanjutan menggunakan citra satelit MODIS-Aqua di Perairan Kota Probolinggo dengan jangka waktu per minggu atau per bulan agar diperoleh data lebih valid.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pendugaan Produktivitas Primer Perairan Menggunakan Metode Klorofil-a dan Pendekatan Pengolahan Citra Satelit MODIS-Aqua di Perairan Pantai Kota Probolinggo Jawa Timur”. Laporan Skripsi ini disusun sebagai prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian Laporan Penelitian Skripsi ini disusun, penulis berharap semoga laporan ini dapat menjadi salah satu sumber pengetahuan. Penyusun selalu mengharap kritik dan saran demi yang membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Kegunaan	6
1.5 Waktu dan Tempat.....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Produktivitas Primer	8
2.2 Klorofil-a.....	8
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Klorofil-a.....	9
2.3.1 Arus.....	9
2.3.2 Derajat Keasaman (pH).....	10
2.3.3 Nitrat Nitrogen (N)	11
2.3.4 Fosfat (P)	12
2.3.5 Oksigen Terlarut (DO)	13
2.3.6 Suhu.....	14
2.3.7 Salinitas.....	15
2.3.8 Kecerahan.....	15
2.3.9 Total suspended solid (TSS)	16
2.4 Pengindraan Jauh	17
2.5 Citra Satelit MODIS-Aqua	19
2.6 Citra Satelit Alimetri.....	21
3. MATERI DAN METODE	23
3.1 Materi Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Metode Penelitian	23
3.3.1 Data Primer	24

3.3.2 Data Skunder	25
3.4 Skema Tahapan Penelitian	26
3.5 Lokasi Penelitian	27
3.6 Metode Pengambilan Data	27
3.7 Teknik Pengambilan Data	28
3.7.1 Data Citra Satelit	28
3.7.2 Data Lapang (Insitu)	28
3.7.2.1 Teknik Pengambilan Sampel Klorofil-a	28
3.7.2.2 Teknik Pengambilan Sampel Fitoplankton	28
3.8 Analisis Fitoplankton	30
3.9 Analisis Klorofil-a Fitoplankton	31
3.10 Analisis Produktifitas Primer	32
3.11 Analisis Pengukuran Kualitas Air	32
3.12 Uji Akurasi Hasil Ekstraksi Citra	37
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	37
4.1.1 Deskripsi Stasiun Lapang	40
4.1.2 Layout Peta Hasil Pengolahan Data Citra Satelit MODIS-Aqua	43
4.2 Analisis kualitas Air Berdasarkan Data Citra Satelit	45
4.2.1 Kadar Klorofil-a	45
4.2.2 Kecepatan dan Pergerakan Arus Citra Satelit Altimetri	45
4.3 Analisis Kualitas Air Berdasarkan Data Insitu	48
4.3.1 Parameter Fisika	48
a. Kecerahan	48
b. Suhu	49
4.3.2 Parameter Klmia	50
a. Derajat Keasaman (pH)	50
b. Oksigen Terlarut (DO)	51
c. Salinitas	52
d. Nitrat (N)	53
e. Phospat (P)	54
f. Total suspended solid (TSS)	55
4.3.3 Parameter Biologi	55
a. Hasil Pengamatan Fitoplankton	55
b. Kelimpahan Fitoplankton	56
c. Hasil Pengukuran Klorofil-a Berdasarkan Data Insitu	58
d. Produktivitas Primer Perairan	60
4.4. Uji Akurasi Hasil Ekstraksi Data Citra Satelit	61
5. KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	69



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Sensor MODIS	22
2. Kadar Klorofil-a 11 Mei 2014.....	45
3. Kecepatan Arus Tiap Stasiun Penelitian	47
4. Data Hasil Pengukuran Kecerahan	50
6. Data Hasil Pengukuran pH.....	51
7. Data Hasil Pengukuran Disolved Oxygen (DO).....	52
8. Data Hasil Pengukuran Salinitas.....	52
9. Data Hasil Pengukuran Nitrat Perairan	53
10. Data Hasil Pengukuran Orthofosfat	54
11. Data Hasil Pengukuran Total Suspended Solid.....	55
12. Pemanfaatan Plankton sebagai Indikator Kesuburan Perairan.....	58
13. Hasil Pengukuran Kadar Klorofil-a Berdasarkan Data Insitu.....	59
14. Nilai Produktivitas Primer Perairan 11 Mei 2014	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir permasalahan.....	5
2. Proses Perekaman Data Citra Satelit.....	19
3. Skema Tahapan Penelitian.....	26
4. Peta Titik Pengambilan sampel.....	29
5. Kondisi Perairan Stasiun Penelitian Kota Probolinggo	40
6. Kondisi Perairan Stasiun Penelitian Kota Probolinggo	41
7. Peta Sebaran Klorofil-a Selat Madura 11 Mei 2014.....	44
8. Peta Sebaran Klorofil-a Probolinggo – Jawa Timur 11 Mei 2014.....	46
9. Peta Kecepatan dan Arah Arus.....	46
10. Diagram Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Kota Probolinggo.....	57
11. Grafik Produktivitas Primer 11 mei 2014	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	69
2. Alat dan Bahan Penelitian.....	70
3. Cara Mengunduh (Download) Citra Satelit MODIS-Aqua.....	72
4. Cara Mengolah Data Citra Satelit MODIS-Aqua.....	74
5. Perhitungan Root Mean Square Error	76
6. Data Kelimpahan Fitoplankton	77

