

**ANALISIS STATUS TROFIK CARLSON DI WADUK
JATIBARANG MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI
DAN SENTINEL-2A MSI**

SKRIPSI

Oleh:
RISDIANTO ADI PRATOMO
26010117140020



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**ANALISIS STATUS TROFIK CARLSON DI WADUK
JATIBARANG MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI
DAN SENTINEL-2A MSI**

**Oleh :
RISDIANTO ADI PRATOMO
26010117140020**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan
Departemen Sumber Daya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Status Trofik Carlson di Waduk Jatibarang
Menggunakan Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI

Nama : Risdianto Adi Pratomo

NIM : 26010117140020

Departemen : Sumber Daya Akuatik

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Utama



Churun Ain, S.Pi., M.Si
NIP. 198007312005012001

Dosen Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
NIP.H.7.198902282021041001

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Sri W. Marni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua,
Departemen Sumber Daya Akuatik



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
NIP. 19650706 2002122 001

Judul : Analisis Status Trofik Carlson di Waduk Jatibarang
Menggunakan Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI

Nama : Risdianto Adi Pratomo

NIM : 26010117140020

Departemen : Sumber Daya Akuatik

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Utama



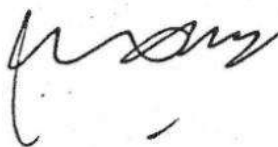
Churun 'Ain, S.Pi., M.Si
NIP. 198007312005012001

Dosen Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
NIP.H.7.198902282021041001

Anggota Penguji



Prof. Norma Afiati, M.Sc., Ph.D
NIP. 195511101982032001

Anggota Penguji



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
NIP. 19650706 2002122 001

Ketua Program Studi,
Manajemen Sumber Daya Perairan



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
NIP. 19650706 2002122 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS ILMIAH

Dengan ini saya, Risdianto Adi Pratomo menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua Informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 26 Oktober 2022

Penulis,



Risdianto Adi Pratomo
NIM. 26010117140020

ABSTRAK

Risdianto Adi Pratomo. 26010117140020. Analisis Status Trofik Carlson di Waduk Jatibarang Menggunakan Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI (Churun Ain dan Sigit Febrianto)

Waduk Jatibarang yang berlokasi di Kota Semarang memiliki potensi perikanan sehingga kondisi kualitas air merupakan hal yang utama untuk diketahui. Pemantauan kondisi kualitas perairan dapat diketahui dengan berbagai cara salah satunya yaitu dengan analisis status trofik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran spasial dari parameter kualitas air diantaranya kecerahan, fosfor dan klorofil-a serta sebaran status trofik di Waduk Jatibarang. Penelitian menggunakan metode deskriptif, dengan data citra satelit Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI untuk menentukan status trofik serta data lapangan sebagai uji akurasi. Pengambilan data dilakukan pada 7 Stasiun. Uji akurasi data dilakukan dengan metode *standard error* dan status trofik menggunakan metode Indeks Carlson. Hasil yang diperoleh untuk uji akurasi setiap parameter pada citra Landsat 8 OLI yaitu kecerahan 0,30, total fosfor 0,74 dan klorofil-a 1,41, sedangkan hasil uji akurasi citra Sentinel-2A MSI yaitu kecerahan 0,29, total fosfor 0,17 dan klorofil-a 0,60. Hasil lapangan kecerahan berkisar antara 0,22 – 0,32 meter, konsentrasi total fosfor berkisar antara 0,13 – 0,24 mgL⁻¹ dan konsentrasi klorofil-a antara 2,30 – 3,79 mgL⁻¹. Nilai status trofik Waduk Jatibarang berkisar antara 58,76 – 63,21 sehingga dikategorikan eutrofik ringan sampai sedang dengan kondisi kesuburan perairan yang tinggi, kecerahan perairan menurun serta pertumbuhan alga yang masif.

Kata Kunci: Citra Satelit, Indeks Carlson, Status Trofik, Waduk Jatibarang

ABSTRACT

Risdianto Adi Pratomo. 26010117140020. Carlson's Trophic State Index Analysis in Jatibarang Reservoir Using Landsat 8 OLI and Sentinel-2A MSI Imagery Satellite (Churun Ain and Sigit Febrianto)

Jatibarang Reservoir which is located in Semarang City has fishery potential so the condition of water quality is the main thing to know. The condition of water quality monitoring can be known in various ways, one of which is by analyzing the trophic status. This study aimed to determine the spatial description of water quality parameters including Secchi disk transparency, total phosphorus and chlorophyll-a concentration and the distribution of trophic status in Jatibarang Reservoir. The study used a descriptive analysis method, using Landsat 8 OLI and Sentinel-2A MSI satellite image data to determine trophic status and field data as an accuracy test. Data collection was carried out at 7 stations. Data accuracy was analyzed using the standard error method and trophic status using Carlson Index. The results obtained for testing the accuracy of each parameter in the Landsat 8 OLI image are brightness 0,30, total phosphorus 0,74 and chlorophyll-a 1,41 while the accuracy test results for the Sentinel-2A MSI image are brightness 0,29, total phosphorus 0,17 and chlorophyll-a 0,60. The brightness field results ranged from 0,22 to 0,32 meters, the total phosphorus concentration ranged from 0,13 to 0,24 mgL⁻¹ and the concentration of chlorophyll-a 2.30 to 3.79 mgL⁻¹. The value of Carlson's trophic status in Jatibarang Reservoir ranges from 58.76 to 63.21 which is included in the mild to moderate eutrophic category with conditions of high water fertility, decreased water clarity and massive algae growth.

Keywords: *Carlson Index, Jatibarang Reservoir, Satellite Image, Trophic Status*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “Analisis Status Trofik Carlson di Waduk Jatibarang Menggunakan Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI” ini dapat diselesaikan dengan lancar. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk pengelolaan Waduk Jatibarang, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang.

Penulis banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak dalam penyusunan laporan skripsi ini. Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Ibu Churun 'Ain, S.Pi, M.Si., selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan perhatian dan bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini;
2. Bapak Sigit Febrianto, S. Kel, M.Si., selaku dosen pembimbing anggota atas bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini;
3. Proyek penelitian selain APBN Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Nomor 1148/UN7.5.10.2/HK/2020 yang telah memberikan dukungan berupa pendanaan untuk penelitian ini;
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih sangat jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

Semarang, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Waktu dan Tempat	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Waduk Jatibarang.....	10
2.2. Parameter Kualitas Air.....	11
2.2.1. Kecerahan	11
2.2.2. Fosfor.....	13
2.2.3. Klorofil-a	14
2.3. Status Trofik Perairan	16
2.4. Indeks Carlson	18
2.5. Penginderaan Jauh	19

2.6. Sistem Informasi Geografis	21
2.7. Citra Satelit	22
2.7.1. Sentinel-2A MSI <i>Multi Spectral Instrument</i> (MSI).....	22
2.7.2. Landsat 8 <i>Operational Land Imager – Thermal Infrared Sensor</i> (OLI - TIRS).....	25
2.8. Uji Akurasi Data (<i>Standard Error</i>).....	27
III. MATERI DAN METODE	28
3.1. Materi Penelitian	28
3.1.1. Alat	28
3.1.2. Bahan	28
3.2. Metode Penelitian	29
3.2.1. Metode Pengumpulan Data	30
3.2.2. Penentuan Titik Sampling	30
3.2.3. Pengambilan Data Kecerahan.....	31
3.2.4. Pengambilan Data Total Fosfor.....	32
3.2.5. Pengambilan Data Klorofil-a.....	33
3.2.6. Pengolahan Data Citra Satelit.....	34
3.2.7. Data Curah Hujan	39
3.3. Metode Analisis Data.....	40
3.3.1. Uji Hipotesis	40
3.3.2. Uji Akurasi (<i>Root Mean Sqare Error</i>).....	40
3.3.3. Perhitungan TSI Carlson	41
3.3.4. Analisis Status Trofik Perairan Waduk Jatibarang.....	41
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Gambaran Umum Lokasi	43
4.2. Hasil	44
4.2.1. Sebaran Kadar Kecerahan	44
4.2.2. Sebaran Fosfor.....	49
4.2.3. Sebaran Klorofil-a	54
4.2.4. Data Curah Hujan Kota Semarang	59
4.2.5. Nilai Trofik Waduk Jatibarang.....	60
4.3. Pembahasan.....	63
4.3.1. Analisis Statistik Data Lapangan dan Data Citra.....	63
4.3.2. Kadar Kecerahan Hasil Pengolahan Data Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI secara Spasial.....	65

4.3.3. Konsentrasi Fosfor Hasil Pengolahan Data Citra Satelit Landsat 8 OLI dan Sentinel-2A MSI secara Spasial	67
4.3.4. Konsentrasi Klorofil-a Hasil Pengolahan Data Citra Satelit Landsat 8 OLI Sentinel-2A MSI secara Spasial	69
4.3.5. Status Trofik Waduk Jatibarang.....	71
V. KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1. Kesimpulan	74
5.2. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
L A M P I R A N.....	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah.....	7
2. Siklus Fosfor di Perairan.....	14
3. Proses Perekaman Citra Satelit	21
4. Peta Lokasi Stasiun Pengamatan.....	31
5. Sebaran Kecerahan Data Citra Landsat 8 OLI (19 Oktober 2020)	45
6. Sebaran Kecerahan Data Citra Sentinel-2A MSI (19 Oktober 2020)	46
7. Hasil Regresi Polinomial Orde 2 Data Lapangan dan Data Citra Satelit Landsat 8 OLI Parameter Kecerahan	46
8. Hasil Regresi Polinomial Orde 2 Data Lapangan dan Data Citra Satelit Sentinel-2A MSI Parameter Kecerahan	47
9. Sebaran Total Fosfor Data Citra Landsat 8 OLI (19 Oktober 2020)	51
10. Sebaran Total Fosfor Data Citra Sentinel-2A MSI (19 Oktober 2020).....	51
11. Hasil Regresi Polinomial Orde 2 Data Lapangan dan Data Citra Satelit Landsat 8 OLI Parameter Total Fosfor	52
12. Hasil Regresi Polinomial Orde 2 Data Lapangan dan Data Citra Satelit Sentinel-2A MSI Parameter Total Fosfor	52
13. Sebaran Klorofil-a Data Citra Landsat 8 OLI (19 Oktober 2020)	56
14. Sebaran Klorofil-a Data Citra Sentinel-2A MSI (19 Oktober 2020)	56
15. Hasil Regresi Polinomial Orde 2 Data Lapangan dan Data Citra Satelit Landsat 8 OLI Parameter Klorofil-a	57
16. Hasil Regresi Polinomial Orde 2 Data Lapangan dan Data Citra Satelit Sentinel-2A MSI Parameter Klorofil-a	57
17. Data Curah Hujan Kota Semarang Bulan Oktober Tahun 2020	60
18. Peta Status Trofik Waduk Jatibarang 19 Oktober 2020 dengan Metode Interpolasi Data Lapangan	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Telaah Referensi Penelitian Terdahulu	3
2. Kriteria Status Trofik Berdasarkan Kadar Klorofil-a Danau/Waduk.	17
3. Komparasi Citra Landsat 8 OLI dan Citra Sentinel-2A MSI.....	23
4. Karakteristik Citra Satelit Sentinel-2A MSI	24
5. Karakteristik Citra Satelit Landsat 8 OLI TIRS.....	26
6. Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel Lapangan	30
7. Klasifikasi Tingkat Trofik menurut Carlson (1977)	42
8. Kadar Kecerahan Berdasarkan Data Lapangan dan Data Citra	44
9. Perbandingan Hasil t-test Data Lapangan (<i>groundcheck</i>) dengan Data.....	48
10. Konsentrasi Total Fosfor Berdasarkan Data Lapangan dan Data Citra	49
11. Perbandingan Hasil t-test Data Lapangan (<i>groundcheck</i>) dengan Data Citra Satelit Parameter Total Fosfor.	53
12. Konsentrasi Klorofil-a Berdasarkan Data Lapangan dan Data Citra	54
13. Perbandingan Hasil t-test Data Lapangan (<i>groundcheck</i>) dengan Data Citra Satelit Parameter Klorofil-a.	58
14. Nilai <i>Trophic State Index</i> (TSI) Waduk Jatibarang.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian.....	85
2. Perhitungan Konversi Fosfat ke Total Fosfor	86
4. Contoh Perhitungan Klorofil-a.....	87
5. Perhitungan Standar Error Citra Landsat 8 OLI.....	88
6. Perhitungan Standar Error Citra Sentinel-2A MSI.....	89