POLA SEBARAN KLOROFIL-A MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI PERAIRAN MUARA SUNGAI MUSI PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh:
MUHAMMAD IRFAN ZUHARY
08051181621013

JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

POLA SEBARAN KLOROFIL-A MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI PERAIRAN MUARA SUNGAI MUSI PROVINSI SUMATERA SELATAN

Oleh:
MUHAMMAD IRFAN ZUHARY
08051181621013

JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

POLA SEBARAN KLOROFIL-A MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI PERAIRAN MUARA SUNGAI MUSI PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh

MUHAMMAD IRFAN ZUHARY

08051181621013

Inderalaya, Maret 2021

Pembimbing II	**Pembimbing I**
Dr. Riris Aryawati, M. Si.	**Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si.**
NIP. 197601052001122001	**NIP. 198607102013102201**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D

NIP. 197709112001121006

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Irfan Zuhary

Nim : 08051181621013

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Pola Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Sentinel-2a Di Perairan Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102013102201 (.....)

Anggota : Dr. Riris Aryawati, M.Si
NIP. 197601052001122001 (.....)

Anggota : Dr. Fauziyah, S.Pi.
NIP. 197512312001122003 (.....)

Anggota : Gusti Diansyah, S.Pi.,M.Sc
NIP. 198108052005011002 (.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Muhammad Irfan Zuhary, 08051181621013** menyatakan bahwa Karya Ilmia/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun di Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lainnya, baik yang dipublikasi ataupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis

Indralaya, Maret 2021

Muhammad Irfan Zuhary
(08051181621013)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Irfan Zuhary
NIM : 08051181621013
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jenis
Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (***Non-exclusive Royalty Free Right)*** atas Karya Ilmiah saya yang berjudul :

Pola Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Sentinel-2a Di Perairan Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmed ia/ formatan, mengelola dalam bentuk pangkalan data *(database)*, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat yang sebenarnya.

Indralaya, Maret 2021
Yang Menyatakan,

Muhammad Irfan Zuhary
NIM. 08051181621

ABSTRAK

MUHAMMAD IRFAN ZUHARY. 08051181621013. Pola Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Sentinel-2a Di Perairan Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan.
(Pembimbing : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si. dan Dr. Riris Aryawati, M.Si.)

Muara Sungai Musi merupakan bagian dari Sungai Musi dimana tempat bertemunya beberapa anak sungai yang bermuara ke Selat Bangka, tepatnya di daerah Sungsang. Pendugaan konsentrasi klorofil-a di Perairan Muara Sungai Musi perlu dilakukan menggunakan metode yang lebih efektif. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pola sebaran klorofil-a di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan menggunakan citra Sentinel-2a multi-temporal, menentukan algoritma yang sesuai untuk pendugaan konsentrasi klorofil-a. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2020 menggunakan citra sentinel-2a tahun 2018-2020. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei lapangan dan pengolahan data citra. Hasil penelitian menunjukkan korelasi antara konsentrasi klorofil-a insitu dan klorofil-a citra menggunakan algoritma Pentury (1997) sebersar r = 0.563. Ini menunjukkan bahwa korelasi tersebut memiliki hubungan yang cukup kuat. Meskipun demikian, nilai RMSE dari algoritma Pentury (1997) tersebut sebesar 0.01 yang berarti memiliki hasil yang lebih akurat. Tahun 2018 sebaran klorofil-a cenderung rendah pada daerah sungai dan semakin tinggi menuju laut. Sedangkan pada Tahun 2019 dan 2020 memiliki pola sebaran klorofil-a cenderung tinggi pada daerah sungai dan semakin rendah menuju laut.

Kata Kunci : Muara Sungai Musi, Klorofil-a, Sentinel-2a, Multi-temporal.

Inderalaya, Maret 2021

Pembimbing II	**Pembimbing I**
Dr. Riris Aryawati, M.Si.	**Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si.**
NIP. 197601052001122001	**NIP. 198607102013102201**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

ABSTRACT

MUHAMMAD IRFAN ZUHARY. 08051181621013. The Distribution Patterns of Chlorophyll-a using Sentinel-2a Optical Imagery in the Musi River Estuary of South Sumatera Province
(Supervisor : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si. and Dr. Riris Aryawati, M.Si.)

The Musi River Estuary is a part of Musi River. This estuary is located in Sungsang and has been the meeting point of some tributaries to Bangka Strait. Estimation of Chlorophyll-a Concentration in Musi River Estuary using effective are required to be conducted. This study aimed to investigate the distribution patterns of Chlorophyll-a in Musi River Estuary with Multi-temporal Sentinel-2a Imagery. A suitable algorithm was determined to calculate the Chlorophyll-a Concentration. The research was carried out in February 2020 using the 2018-2020 Sentinel-2a imagery. This research was conducted in February 2020 using sentinel-2a imagery from 2018-2020. This research was conducted by using field survey methods and image data processing. The results showed a correlation between in-situ chlorophyll-a and image chlorophyll-a concentrations using the Pentury (1997) algorithm of r = 0.563. It shows that this correlation has a strong enough relationship. However, the RMSE value of the Pentury algorithm (1997) is 0.01, which means it has a more accurate result. In 2018 the distribution of chlorophyll-a tended to be low in river areas and higher towards the sea. Meanwhile, in 2019 and 2020, the distribution pattern of chlorophyll-a tends to be high in river areas and lower towards the sea.

Keyword: Musi River Estuary, Chlorophyll-a, Sentinel-2a, Multi-Temporal

Inderalaya, March 2021

Supervisor II	**Supervisor I**
Dr. Riris Aryawati, M. Si.	**Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si.**
NIP. 197601052001122001	**NIP. 198607102013102201**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

RINGKASAN

MUHAMMAD IRFAN ZUHARY. 08051181621013. Pola Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Sentinel-2a Di Perairan Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan. (Pembimbing : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si. dan Dr. Riris Aryawati, M.Si.)

Muara Sungai Musi merupakan bagian dari Sungai Musi yang bermuara ke laut Bangka, tepatnya di daerah Sungsang. Terdapat parameter yang berperan penting dalam menunjang adanya produktivitas primer di perairan laut seperti Klorofil-a. Kesuburan perairan sangat berpengaruh pada konsentrasi klorofil-a yang ada di suatu perairan. Citra Sentinel-2A multi-temporal yang digunakan didalam penelitian ini untuk melihat pola sebaran klorofil-a pada perairan muara Sungai Musi, sehingga dapat dikaji mengenai terjadinya perubahan pola sebaran berdasarkan waktu. Metode penginderaan jauh dapat digunakan dalam pendugaan konsentrasi klorofil-a di perairan. Pemanfaatan teknologi penginderaan lebih digunakan karena cepat, efektif, dan biaya operasional yang murah.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2020 di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan. Pengolahan dara citra Sentinel-2A dilakukan menggunakan perangkat lunak QGIS 3.6, ER Mapper 7.0 dan ArcGIS 10.5. Data citra yang diolah yakni *path*/*row* 124/62. Lalu, penentuan titik stasiun menggunakan metode *purposive sampling*. Lokasi ditentukan berdasarkan hasil pra pengolahan data citra Sentinel-2A tahun 2019 Bulan Januari. Setelah dilakukan proses pengolahan data citra (pra-pengolahan), selanjutnya dilakukan penelitian lapangan (*ground check*). Pengambilan dan pengukuran data *insitu* meliputi pengambilan sampel dan pengukuran parameter lingkungan. Pengambilan sampel dan pengukuran parameter lingkungan pada kondisi pasang dan kondisi surut.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai reflektansi klorofil-a yang diperoleh dari pengolahan data dengan menggunakan algoritma Pentury sebesar 1,29 – 2,82 mg/m^3. Algoritma Nuriya menghasilkan kisaran klorofil-a sebesar 5,82 – 28,91 mg/m^3, sedangkan dari penggunaan algoritma Jaelani dan Ratnaningsih menghasilkan kisaran klorofil-a sebesar 3,75 – 7,01 mg/m3. Nilai klorofil-a disaat kondisi akan surut lebih tinggi jika dibandingkan disaat kondisi mengarah menuju pasang. Pada saat kondisi menuju pasang, nilai konsentrasi klorofil-a berkisar 0,69 – 1,15 mg/m^3 mengalami kenaikan saat kondisi menuju surut nilai konsentrasi klorofil-a berkisar 0,49 – 1,90 mg/m^3. Hasil perhitungan RMSE diatas menunjukkan algoritma Pentury memiliki nilai RMSE yang sama dengan Jaelani dan Ratnaningsih yaitu sebesar 0,01. Namun koefisien regresi menunjukkan algoritma Pentury lebih baik (0,563) dibandingkan Jaelani dan Ratnaningsih (0,560).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kupersembahkan kepadamu Ya Allah, yang Maha Kuasa dan Maha Mengetahui atas takdirmu telah engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga akhir ini menjadi langkah awal bagiku untuk meraih cita – citaku. Shalawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, pengikutnya, dan kita semua hingga kita mendapatkan *syafaat* di *yaumil akhir. Amiin Yaa Robbal 'Alamin.* Saya persembahkan halaman ini untuk orang – orang yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana dan skripsi ini.

- Kepada kedua orang tua saya **Harfani Yulisman** dan Almh. **Zakiah** terima kasih untuk segala pengorbanan, do'a, dukungan serta didikan yang papa dan mama berikan kepada anak bungsu-mu ini. Teruntuk mbakku Anjani Rahma Putri terima kasih untuk semua kebaikanmu kepada adikmu yang keras kepala ini, saling mendukung dan terus berdo'a buat kita yang belum benar-benar membahagiakan orangtua kita.
- Kepada seluruh Keluarga besar Alm. Muhammad Bin Karim dan Keluarga besar Alm. M. Usman Basyariah bin Basyariah terima kasih atas do'a dan segala macam dukungan nya.
- Terima kasih kuucapkan kepada pembimbing akademik saya, Bapak Tengku Zia Ulqodry, Ph.D yang telah membimbing saya selama kuliah di Jurusan Ilmu Kelautan ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan bapak dan selalu berada di dalam lindungan-nya
- Terima kasih kuucapkan untuk dosen pembimbing penelitian saya yang telah sabar mengarahkan saya dalam tiap tahapan menyelesaikan studi Sarjana, teruntuk :
- Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si. Terima kasih atas bimbingannya dan kebaikan ibu sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan ibu dan selalu berada di dalam lindungan-nya.

- Ibu Dr. Riris Aryawati, M.Si. Terima kasih ibu atas bimbingannya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan ibu dan selalu berada di dalam lindungan-nya.
- Terima kasih saya ucapkan kepada dosen penguji saya Ibu Dr. Fauziyah, S.Pi. dan Bapak Gusti Diansyah M.Sc. Terima kasih atas bimbingan serta saran bapak dan ibu, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan bapak-ibu dan selalu berada di dalam lindungan-nya.
- Terima kasih kuucapkan kepada bapak dan ibu dosen Ilmu Kelautan yang terbaik, Bapak Andi Agussalim, M.Sc, Bapak Heron Surbakti, M.Si., Bapak Melki, M.Si, Bapak Rezi Apri, M.Si, Bapak Beta Susanto Barus, S.Pi.,M,Si, Bapak Dr.Muhammad Hendri M,Sc., Bapak Dr. Rozirwan, M.Sc., Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, Ibu Fitri Agustriani, M.Si, Ibu Isnaini, M.Si, Ibu Anna IS Purwiyanto, M,Si yang telah memberikan ilmu selama kuliah di Jurusan Ilmu Kelautan, semoga ilmu yang telah diberikan menjadi ladang pahala bagi bapak dan ibu dosen
- Terima kasih kuucapkan kepada Babe Marsai dan Pak Minarto yang tak hanya telah banyak membantu dalam hal administrasi, tetapi juga telah memberi masukan dan tempat mengadu akan hampir segala kesulitan dalam dunia perkuliahan.
- Terima kasih untuk Kak Edi yang sudah membantu di jurusan, semoga murah rejeki dan sehat selalu buat sang buah hati dan istrinya.
- Terima Kasih untuk Pak H. Yasin dan keluarga yang sudah baik dan banyak membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan bapak dan keluarga dan selalu berada di lindungan-nya.
- Terima kasih untuk kawan-kawan yang telah menemaniku penelitian ke lapangan (Rico, Chan Ilyas, Delta, Edo) terima kasih banyak telah membantu penelitian ini dan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian semua. Love u brads.

Edisi spesial

- Untuk Raichu tersayang (Adietya Ramadhan Hidayattullah, Annisa Agustina Kurnia Putri, Edo Arnando, Muhammad Delta dan Velia Ayeta Putri). Kepada kalian terimakasih atas segala banyaaakkk momen kebersamaan dikala suka maupun duka. Orang-orang inilah yang aku hubungin kalo butuh sesuatu. Bener bener kawan since day one di dunia perkuliahan. Semoga sukses buat kita semua.
- My chilhood friends (Nurrahmat Irvani, Alawi Muhammad, Fadhlurrahman At-Tamim, Muhammad Donny Damara dan si anak bawang Iqbal Valen). Yahh tak kusangka bakal menulis nama kalian disini, ada begitu banyak yang ingin kuceritakan tentang kalian tapi sepertinya ini bukan tempat yang tepat. Terima kasih sudah mau menjadi temanku, meskipun terkadang random tingkah-tingkah kita ini ahahaha dan semua berubah ketika mengenal "wanita".
- Kepada Kitty Squad yang dihuni segenap cowok bangsat ilmu kelautan angkatan 2016 terimakasih segala kenangan yang pernah kita lakukan dari makrab, futsal, keributan, ngirim yang seger-seger di grup, dll. Umur sudah bertambah, saatnya kita menjauhi segelintir dosa yang lalu guys.
- "PONTUS" begitu nama yang diberikan kepada Ilmu Kelautan Angkatan 2016. Untuk kalian semua, terima kasih untuk semuanya, beruntung dapat menjadi salah satu bagian dari kalian.
- Teruntuk rekan-rekan Team INDERAJA (Jihan, Ayu, Anjel, Rico, Adiet, Kiki, Sonia, Sondang, Nanda, Agung, Angga, David, Galuh, Fauzi, Rendi, Sabaran) : Suatu kehormatan bisa hadir dalam team ini, mohon maaf untuk banyaknya kekurangan dalam kepengurusanku. Terima kasih untuk semuanya…best hopes for all of u guys !

Halaman ini khusus buat pontus tercinta

- Adamas Wantoro, kawan ku ini yang paling dak stabil emosi nyo meskipun cakitu,dioni salah satu orang yang asik diajak bacot tentang apapun itu. Mokasih buat galonyo dam, see u on top brad !
- Adietya Ramadhan Hidayatullah, Kawan since day one nian dari segala apapun yang ada sejak awal kuliah. Baik, sering bantuin dan mulutnya super toxic ajg hahaha sering mabar dan pp bareng plg-layo. Mokasih buat galonyo dit, and good luck for you ma da fa ka.
- Andini Amalia Maharani, Kpop addict, pinter makeup, hobinya cover dance sama nyanyi dan suaranya bagus bet woy. Terima kasih untuk semuanya dan sukses andini.
- Anita Sarah Simarmata, Wanita batak paling anggun klo dibandingin dengan yang lain. Manis, tapi ambyar. Terima kasih untuk semuanya sar !
- Anjeli Thesya Natama Purba, salah satu orang yang paling tau hambatanku mengerjakan skripsi, dan menjadi orang yang paling sering aku repotkan saat mengerjakan ~~*this fckin shit*~~, Terima kasih untuk semuanya njel !.
- Annisa Agustina Kurnia Putri, anak lampung yang baik, sering nolongin kalo lagi tekacip dan tergolong wanita yang lemah lembut. Anaknya nurut sama bapak ibunya. Terima kasih untuk semuanya nis.
- Aprilia Astuti, anak layo asli dari lahir ini. Orangnya baik, judes dan mempunyai keinginan kurus hahahaha Terima kasih dan sukses selalu prill.
- Asri Dwi Prasetyo, Kawan dari sejak SMP, Sayangnya orang ini dah menghilang dari kampus belakangan ini. Semangat terus wik ingat orang tuamu kawanku.
- Ayu Destari, si kecil imut, manis nan manja galak ngejoi aku wkwk. Hobi ngegas tapi ketawanya ucul hahaha.Terima kasih untuk semuanya yu !
- Basana Sitompul, ciwi paling dewasa di pontus. Terimakasih untuk semuanya dan Sukses selalu Bass.
- Chandra Dewi, anak Bangka asli baik dan tidaq sombong. Tante nackalnya pontus. Terima kasih untuk semuanya onti.

- Deky Siantori, mungkin salah satu cowok yan paling lurus diantara kitty squad. Pagaralam asli, rapi dan rajin parah,. Terima kasih dan sukses selalu ky.
- Desi Arianti, baik hati, penyayang, tomboy. Terimakasih untuk semuanya dan sukses selalu des.
- Desvi Mahdia Purba, montok yang ngeringamke, lemot, baik hati tidak sombong dan kabarnya jarang mandi. Terimakasih dan sukses selalu buatmu ya.
- Deswita Sari, anaknya anginan terkadang rajin tapi terkadang malas seperti tak bernyawa. Terimakasih dan semangat des jangan menghilang dari kampus.
- Dienan Fajri, teman SMA ku. Baik, religius, dan rendah hati. Munculah lagi ke permukaan dan jangan menghilang lagi nan. Terima kasih untuk semuanya nan.
- Dika Ardila, lincah, gesit, teliti, dan leles. Walaupun mungil tapi sifatnya tidaq ngebocah sama sekali, cukup bijak, baik hati dan penyayang. Terimakasih dan sukses selalu dun. Semoga berjodoh dengan alpat hahaha.
- Diny Novita Sari Harahap, wanita pakistan ini salah satu anak yang frontal kalo ngomong tapi maksud sebenernya baik. Humble dan penolong banget. Terimakasih dan sukses selalu dinhap.
- Edo Arnando, uong yang paling sering nolong aku dan sangatt baiq, pinter kali dio ini ngomong, semua orang tunduk kepadanya. Disamping itu sifatnyo yang dakmau kalah, keras kepala, merajukan, dan sidikit mudah sakit hati yang terkadang membuat kesal hehe. Terharu aku liat perjuangan kau membahagiakan emak mu. Terima kasih untuk semuanya do, best hopes for you brad !
- Ericha Damayanti Sitinjak, budak prabu yang baik hati, lincah, kocak dan tidaq bisa diem. Terimakasih untuk semuanya dan sukses selalu cha.
- Fahmiryansyah Akbar, kecik bantet orangnya baik, asik dan anak futsal nian. Terimakasih untuk semuanya mi.
- Gading Satria Padly, Buaya kelas lokal yang hobby diving dan dapat julukan bapak dokter karang. Terimakasih sukses selalu brader.

- Helva Martha, helfak si anak baik yang hobi ngebolang main nan jauh disana. Pinter desain, edit, dan kreatif. Terimakasih untuk semuanya sist !
- Ibrahim, baik, suka menolong, visioner, kritis tapi sifatnya yang sedikit gila hormat terkadang membuat ringam wkwk. Terimakasih dan sukses selalu wak.
- Iga Vallenshia, anak prabu yang kalo ngomong cerewet haha. Terima kasih untuk semuanya dan sukses ga !
- Ilham Syahalam, a.k.a Buaya kelas kakap kuakui nian wkwk buanyak kalii cewek kau lerr. Orang yang pemalas tapi pinter. Rewang nginep di lab wkwk. Terima kasih untuk semuanya am !
- Intan Areska, Baik dan murah senyum. Terima kasih dan semoga sukses intan.
- Jeshica Faradilla, terima kasih, sukses selalu dan semangat jes.
- Liza Rayshita, wanita yang super tangguh dan pemberani. Terima kasih, sukses selalu dan semangat liza.
- M. Dwiyaz Alfharizi, si bocah rimba yang baik, pinter, kritis tapi pemalaasss kaliii anjing. Paling seru men diajak bacod hahaha. Sering nginap di kostan nya yang penuh hewan peliharaan dah kayak kebun binatang itu kostan dibuatnya. thank you for helped my mom at that time yas, love u brad !
- Miko Bermando Siahaan, Anak baik, penyabar dan pro player FF hahaha. Sekarang sudah suskses duluan keterima PNS Basarnas tapi masih lanjut kuliah. Terima kasih, sukses selalu ko.
- Mohd. Yusuf Syaifullah, sedikit pelit dan rakus hahaha. Terimakasih dan sukses selalu cup.
- Muhammad Alfath Karunisya'ban Pirazuni, si nomor 1 kalo ngebully orang hahaha. Pinter, gercep, dan paling bisa diandalkan kalo di lapangan. Tapi sayangnya sedikit emosian. Terimakasih dan sukses selalu wak.
- Muhammad Delta, lelaki yang telah dihancurkan hatinya oleh seorang cewe dan sekarang menjadi buaya kelas kakap, terima kasih atas segala bantuanmu kawan, see u on top brad !

- Muhammad Hasdi Ardiansyah, anak bengkulu yang punya skill nyetir mobil tingkat dewa hahaha. Baik hati, humble, dan asiq. Terimakasih, sukses selalu hokk.
- Muhammad Rafli, satu-satunya lelaki yang suka kpop di angkatan dan game addict. Sebelum tidur wajib nonton klip kpop hahaha. Terimakasih, sukses selalu dan semangat pli.
- Muhammad Rizki Batubara, kawan pertama saat ngekos, sering kurepotkan dengan berbagai hal. Terima kasih untuk semuanya kii, love u brad !
- Muzaki Gupron, pemuda yang kalo mikir suka kritis. Logat ngomongnya paling khas dan bisa buat ketawa karna cuma denger si ajg ini ngomong haha. Terima kasih untuk semuanya ki.
- Nabilah Jihan Nuraulia, cewek ndut nan baik hati, suka nolongin Terimakasih dan sukses selalu jii.
- Noor Amran Muhammad Tsaqib, mr noor yang pendiem tapi baik. Terimakasih, sukses selalu dan semangat noor jangan ngilnag lagi hahah.
- Nurhafizah, ciwi yang keibu-ibuan nian, hobi masak, penyabar dan penyayang. Terimakasih sudah masaki lauk buat sahur pas puaso tet !!!.
- Pranita Lidia Rizki, ciwi yang cengeng. Terimakasih, sukses selalu dan semangat pranita.
- Puspa Indah Wulandari, si pendiem, cengeng nian dan baik. Terimakasih, sukses selalu dan semangat puspa.
- Rahmat Candra Ilyas, cand si palak pecong upang yang sering dengan senang hati menerima tamu untuk nginep di kostan hahaha. Pun orangnya baik, suka nolongin, dan tidak sombong. Mokasih nian buat galonyo chann !
- Ribka Claudya Br. Sitanggang, budak jembai pikirannya lemot tapi sebenernya rajin. Mokasih dat sukses selalu buat engkau.
- Rico Andriansah, kawan ku yang paling banyak cewe nya dan legal semua njirr, ini baru buaya kelas dewa. Paling enak kalo kerjosamo dengan dio ini, Mokasih untuk galonyo ko, best hopes for u brad !
- Rifky Jati Pamungkas, produk batam eky yang dulunya pendiem tapi semakin bertambah semester makin leles. Pinter, penyabar, baik, dan suka nolongin. Terimakasih dan sukses selalu wak.

- Rikna Yania, cempreng kalo ngomong leles banget tapi baik. Terimakasih, sukses selalu dan semangat ngik.
- Rinaldo Agustan, buayo gagal yang terkenal di Palembang wkwk. Mokasih buat galonyo dan sukses selalu ma brad.
- Rizky Oktavianti, kecik gesit karna apapun kerjaannya gercep nan lincah tapi sering galau. Terima kasih, sukses selalu dan jangan galak galau lagi cik.
- Rony Immanuel Gultom, kawanku ini yang paling setia ahahaha, bucin parah njir, mokasih buat galonyo lek !
- Roy Yosua Munthe, yo royy cakitula h3h3, dah itu be lek mokasih buat galonyo dan sukses selalu.
- Ruspa Indah, yoo cakitula uongnyo heboh nan panikan men jauh dari chan ahahaha, mokasih buat galonyo rus.
- Sofwan Tabrani, ketua angkatan yang selalu sabar, bijak dan tegas ngadepin temen temen angkatannya. Sekarang dah merintis bisnis buka kedai kopi. Terimakasih, sukses selalu dan pak.
- Temi Andestian, mantan kahim yang kalo ketemu sering ngajak bacot dak bermutu hahaha. Kalo peraktikum paling licik tapi pinter karna suka typu typu. Terimakasih, sukses selalu dan semangat temii.
- Tri Rizky Oktariansyah, pro player FF dan ML baek uongnyo lemak diajak ngomong, lemak diajak kerjosamo satu pesanku kawan….jangan kau ulangi dosa lamo wkwk mokasih buat galonyo yan.
- Tri Winaldi, kawanku ini yang paling dak banyak ngomong, tapi men la sekali cerito pasti curhat perkara ciwi wkwk, yoowww di, mokasih nian la sering ngijinin nginep di kosan, dari awal maba sampe semester tua kalo nginep sering ke kostannya hahahaha. Mokasih nian lah buat galonyo di,,love u brad !
- Uswatun Hasanah, ciwi baiq, tangguh dan asik men diajak ngomong. Terimakasih, sukses selalu dan semangat cuatun.
- Vivi Lestari Manalu, ciwi super pinter, baik nian, dan ngomong kayaknya nge gas padahal nggak. Terimakasi, dan sukses selalu vii.
- Velia Ayeta Putri, ciwi yang baiikk syekali, loyal, terkadang moodyan ciwi ambyar dan sering nawarin diri untuk nolongin orang terutama aku. Men uji

delta tu inilah yang namanya “menebar kebermanfaatan di lingkungan sekitar”. Terimakasih telah selalu bersedia menjadikan rumahmu sebagai basecamp para zionis raichu tersayang. Terimakasih juga untuk semuanyaa ayeta, best hopes for u sist !!

- Yori Suci Giofani, wanita jambai yang baiikk, sering ngebantuin, dan loyal. Tapi sayang mudah tersinggung, merajuk dan lama kali kalo merajuk nya wkwk. Mokasih buat galonyo ce dan sukses selalu buat engkau.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat, rahmat dan karunia kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul "Pola Sebaran Klorofil-A Menggunakan Citra Sentinel-2A Di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan" dapat terselesaikan. Shalawat serta Salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, para keluarga, sahabat, serta para ummat Islam di Muka Bumi.

Pada kesempatan ini tak ada hal yang dapat penulis sampaikan selain terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghormatan atas segala dukungan, bimbingan, arahan serta do'a yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagaimana aturan yang ditetapkan Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak terkait. Terkhusus kepada :

1. Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si. Selaku Dosen Pembimbing.
2. Ibu Dr. Riris Aryawati, M. Si. Selaku Dosen Pembimbing.
3. Ibu Dr. Fauziyah, S.Pi. Selaku Dosen Penguji.
4. Bapak Gusti Diansyah, M.Sc Selaku Dosen Penguji.

Terlepas dari itu semua, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis memohon maaf dengan mengharap segala bentuk kritik dan saran yang membangun kepada para pembaca sehingga bisa menjadi bahan penyempurnaan pada penulisan yang serupa.

Inderalaya, Maret 2021

Muhammad Irfan Zuhary

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**

ABSTRAK ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5

II TINJAUAN PUSTAKA **6**

2.1 Penginderaan Jauh 6
2.1.1 Citra Sentinel-2A 9
2.2 Klorofil-a 10

III METODOLOGI PENELITIAN **14**

3.1 Waktu dan Tempat 14
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Metode Penelitian 16
3.3.1 Pra Pengolahan Data Citra Sentinel-2A 17
3.3.2 Penentuan Titik Stasiun 19
3.3.3 Pengambilan dan Pengukuran Data Insitu 19
3.3.4 Analisis Kandungan Klorofil-a 21
3.4 Analisis Data 23
3.4.1 Analisis Data Klorofil-a 23
3.4.2 Regresi Data 23

IV HASIL DAN PEMBAHASAN **24**

4.1 Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a di Muara Sungai Musi Menggunakan Citra Sentinel-2A 24
4.2 Hubungan Klorofil-a dengan Parameter Oseanografi 26
4.3 Penentuan Algoritma di Perairan Muara Sungai Musi 31

4.4 Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Citra Sentinel-2A Multitemporal Menggunakan Algoritma Pentury (1997) 35

V KESIMPULAN DAN SARAN 38

5.1 Kesimpulan 38
5.2 Saran 38

DAFTAR PUSTAKA 39

LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Karakteristik Citra Sentinel-2 10
2. Koordinat Titik Stasiun 15
3. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Pengolahan Data 15
4. Alat dan Bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel di lapangan .. 16
5. Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis sampel air di laboratorium 16
6. Algoritma Klorofil-a pada Sentinel-2A 18
7. Nilai pendugaan sebaran konsentrasi klorofil-a menggunakan Algoritma Pentury, Nuriya serta Jaelani dan Ratnaningsih 25
8. Nilai parameter fisika dan kimia pada kondisi pasang..... 26
9. Nilai parameter fisika dan kimia pada kondisi surut..... 26
10. Status kesuburan perairan berdasarkan Bohlen dan Boynton 30
11. Hasil regresi data citra dengan data lapangan 33
12. Nilai konsentrasi sebelum dan sesudah validasi data citra 34
13. Nilai akurasi hasil pendugaan klorofil-a dengan algoritma 35
14. Konsentrasi klorofil-a perairan muara Sungai Musi tahun 2018 – 2020 .. 36

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Kerangka Pemikiran Penelitian 4
2. Sistem Penginderaan Jauh 6
3. Ilustrasi Sensor Satelit Sentinel-2A 9
4. Peta Lokasi Penelitian 14
5. Bagan Alir Penelitian 17
6. Peta tentatif titik lokasi *sampling* 19
7. Peta pendugaan sebaran konsentrasi klorofil-a menggunakan Algoritma Pentury, Nuriya serta Jaelani dan Ratnaningsih 24
8. Sebaran konsentrasi klorofil-a *insitu* kondisi pasang dan surut 27
9. Grafik nilai konsentrasi klotrofil-a di perairan muara Sungai Musi 30
10. Grafik regresi *Polynomial* Orde 3 antara klorofil-a lapangan dan data citra dengan algoritma Pentury (1997).....32
11. Grafik regresi *Polynomial* Orde 3 antara klorofil-a lapangan dan data citra dengan algoritma Nuriya *et al* (2010).....32
12. Grafik regresi *Polynomial* Orde 3 antara klorofil-a lapangan dan data citra dengan algoritma Jaelani dan Ratnaningsih (2018).....32
14. Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan muara Sungai Musi menggunakan citra Sentinel-2A tahun 2018 – 2020.....36

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muara sungai merupakan salah satu ekosistem kawasan pesisir yang sistem perairannya semi tertutup dikarenakan masukan airnya berhubungan langsung dengan air laut. Salah satu bagian wilayah pesisir yang memiliki tingkat kesuburan cukup tinggi adalah estuaria (Supriadi, 2001). Sungai Musi merupakan sungai utama Provinsi Sumatera Selatan dimana menjadi tempat bertemunya beberapa anakan sungai.

Muara Sungai Musi merupakan bagian dari Sungai Musi yang bermuara ke laut Bangka, tepatnya di daerah Sungsang. Juga menjadi muara beberapa sungai besar dan sungai kecil lainnya, baik di Bengkulu maupun Sumatera Selatan. Dengan memiliki panjang sekitar 720 kilometer dan melintasi kota Palembang berbagai aktivitas Industri seperti aktivitas rumah tangga, perkebunan, pertanian, pertambangan, maupun aktivitas alami yang masuk ke perairan sungai musi berdampak terhadap biota perairan dan kesehatan (Angraini *et al*. 2018).

Terdapat parameter yang berperan penting dalam menunjang adanya produktivitas primer di perairan laut seperti Klorofil-a. Sihombing *et al*. (2013) menjelaskan bahwa salah satu yang menyebabkan besar kecilnya nilai sebaran konsentrasi klorofil-a adalah kondisi oseanografi di perairan tersebut. Selain itu tingkat intensitas cahaya matahari dan nutrien di perairan juga mempengaruhi sebaran klorofil-a dari parameter fisika dan kimia perairan. Parameter tersebut dapat menyebabkan bervariasinya produktivitas primer beberapa tempat di laut.

kesuburan perairan sangat berpengaruh pada konsentrasi klorofil-a yang ada di suatu perairan. Kandungan klorofil-a sangat dipengaruhi oleh masukan nutrien serta limbah buangan dari masyarakat. Informasi mengenai tingkat kesuburan di Perairan Muara Sungai Musi dapat dilakukan dengan pendugaan konsentrasi klorofil-a. Klorofil-a yang cukup tinggi di perairan dapat menunjukkan perairan tersebut merupakan sumber pakan alami yang baik biota-biota. Sehingga perairan tersebut sesuai sebagai habitat berkumpulnya biota .

Citra Sentinel-2A multi-temporal yang digunakan didalam penelitian ini untuk melihat pola sebaran klorofil-a pada perairan muara Sungai Musi, sehingga dapat dikaji mengenai terjadinya perubahan pola sebaran berdasarkan waktu. Penelitian mengenai penggunaan citra satelit sudah sering dilakukan dalam menganalisis pola sebaran klorofil-a, akan tetapi hanya dalam satu kurun waktu yang telah ditetapkan saja. Citra Sentinel-2a memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi dari citra Landsat-8 sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih akurat dan pemanfaatan citra satelit sentinel-2A multi-temporal bisa mendukung penelitian analisis pola sebaran klorofil-a.

Metode penginderaan jauh dapat menjadi pemecah masalah yang bisa menginformasikan perihal permukaan bumi dengan lingkupan spasial dan temporal yang lebih efektif jika dibandingkan metode konvesional. Menurut (Qanita *et al*. 2019) penerapan penginderaan jauh di kawasan perairan telah dimanfaatkan sebagai pilihan yang ampuh dalam memonitoring kualitas perairan. Rona warna dari perairan yang direkam oleh sensor satelit penginderaan jauh memginformasikan tentang keunikan dari perairan.

Penggunaan teknologi penginderaan jauh memiliki beberapa kelebihan, diantaranya seperti untuk mengkaji daerah yang luas dilakukan dengan cepat dan efektif (Gunawan *et al*. 2019). Metode penginderaan jauh dapat digunakan dalam pendugaan konsentrasi klorofil-a di perairan. Pengkajian dalam menegtahui nilai sebaran klorofil-a dapat dilakukan dengan 2 metode seperti konvensional dan penginderaan jauh. Pemanfaatan teknologi penginderaan lebih digunakan karena cepat, efektif, dan biaya operasional yang murah. Metode pengukuran lapangan (*in situ*) dilakukan guna mendapatkan data untuk verifikasi hasil yang diperoleh dengan metode penginderaan jauh (Zakiyah *et al*. 2019).

Penelitian serupa telah dilakukan sebelumnya oleh Marendy *et al.* (2017) memakai Citra Satelit Landsat di kawasan Muara Sungai Lumpur Kabupaten OKI Provinsi Sumatera Selatan, Rahmi (2019) di muara Sungai Musi menggunakan Citra Satelit Landsat-8 *Multi Temporal* dan Ratnaningsih (2017) pada Danau Matano dan Towuti Sulawesi Selatan menggunakan Citra Sentinel-2a.

1.2 Rumusan Masalah

Muara Sungai Musi mempunyai 2 pasokan air yang didapatkan dari tawar (sungai) dan air asin (laut). pasokan air tersebut menyebabkan dinamika ekosistem di muara sungai akan susah diperkirakan. Diantara ada banyaknya muara di Provinsi Sumatera Selatan yang perlu untuk diteliti yaitu Muara Sungai Musi. Hal ini dikarenakan muara sungai tersebut sangat berperan dalam aktivitas sebagai jalur transportasi, pemukiman, wisata, perikanan tangkap hingga pembuangan limbah yang berasal dari kegiatan masyarakat yang tinggal disekitarnya.

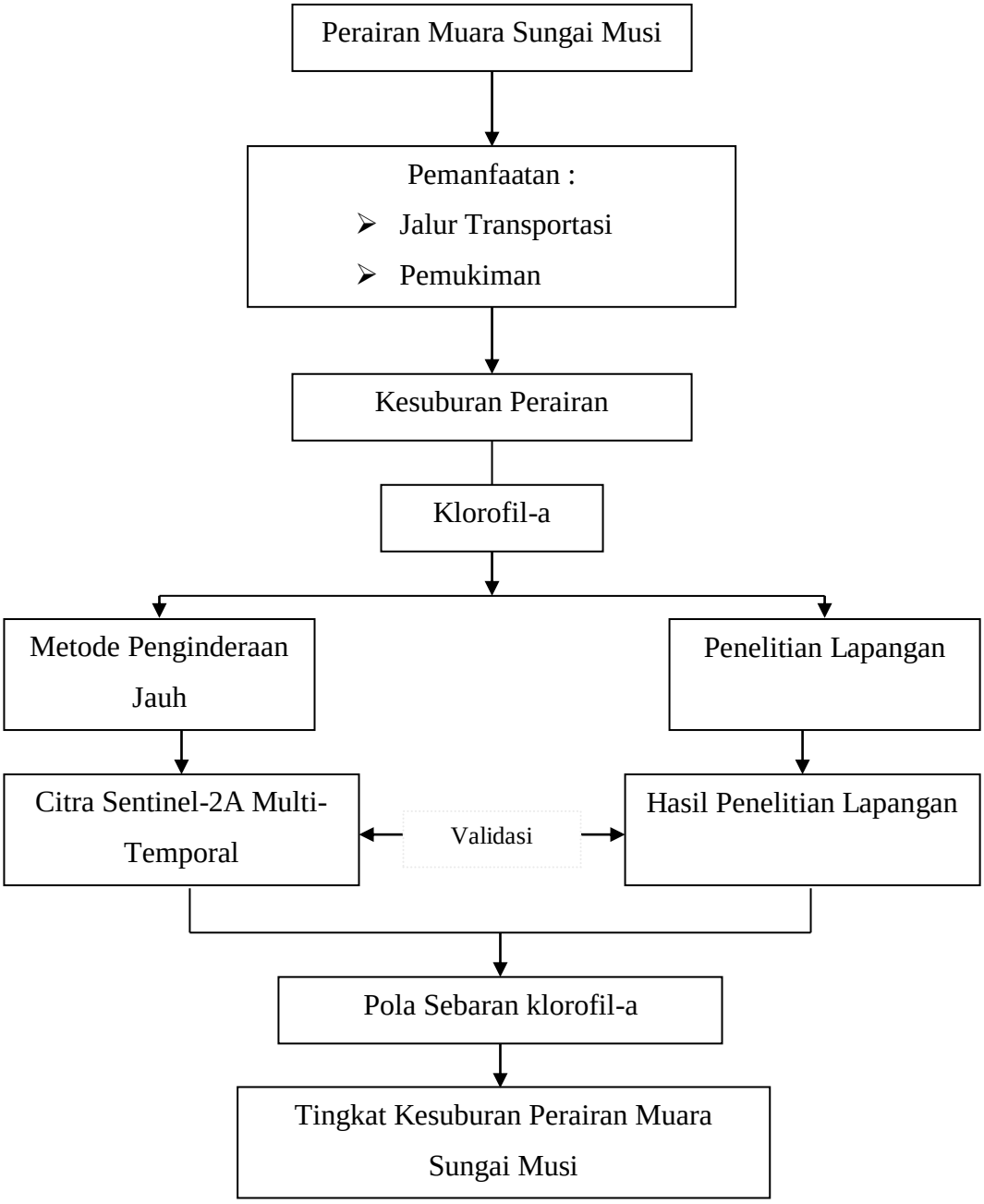
Perairan dapat dikategorikan subur apabila mempunyai sumber produktivitas primer tinggi (kandungan klorofil-a) sehingga bisa digunakan sebagai parameter yang menunjukkan tingkat kesuburan perairan. Kandungan yang terdapat dalam fitoplankton merupakan pigmen aktif yang disebut dengan Klorofil-a. Fitoplankton merupakan produsen primer tingkat terbawah sehingga menjadikannya sebagai sumber makanan biota di perairan, sehingga membuat fitoplankton memegang peranan penting dalam suatu ekosistem.

Klorofil-a mempunyai pengaruh sangat penting dalam menentukan kondisi kesuburan suatu perairan. Terdapat beberapa aspek yang berdampak pada nilai dan pola sebaran kandungan klorofil-a di perairan beberapa diantaranya yaitu parameter fisika dan kimia seperti, arus, arus, kekeruhan, pH, salinitas, serta *dissolved oxygen*. Apabila ada perbedaan nilai dari tiap aspek itu maka akan menjadi penyebab bervariasinya produktivitas primer di perairan.

Pola sebaran klorofil-a di perairan muara Sungai Musi dapat diketahui dengan menggunakan metode penginderaan jauh melalui citra Sentinel-2A dan melakukan pengambilan sampel ke lokasi penelitian sebagai validasi data klorofil-a. Pemakaian metode ini juga dikarenakan efektif dalam mengcakup wilayah penelitian yang luas dalam waktu cepat. Berdasarkan penjelasan di atas dirumuskan sebagai berikut :

1. megetahuii pola sebaran klorofil-a yang ada di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan dengan menggunakan citra Sentinel-2A secara multi-temporal?
2. Bagaimana cara menentukan algoritma yang cocok untuk melihat pola sebaran klorofil-a kawasan Perairan Muara Sungai Musi ?

Kerangka pemikiran ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Keterangan :

: Diluar Batasan Penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah :

1. Menganalisis pola sebaran klorofil-a di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan menggunakan citra Sentinel-2A multi-temporal.
2. Menentukan algoritma yang sesuai untuk pendugaan konsentrasi klorofil-a di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan.

1.4 Manfaat

Hasil dalam penelitian ini diharapkan berguna dalam memberikan informasi tentang pola sebaran klorofil-a di Perairan Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan yang serta dapat dijadikan acuan dalam menentukan tingkat kesuburan perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Adibrata S. 2007. Analisis Pasang Surut Di Pulau Karampuang, Provinsi Sulawesi Barat. *Jurnal Sumberdaya Perairan* Vol. 1 (1) : 1 – 6.

Aftriana CV. 2013. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh [*skripsi*]. Semarang : Universitas Negeri Semarang. 126 hal.

Angraini D, Purwoko A, Sagala EP. 2018. Kelimpahan Makrozoobenthos Di Intertidal Muara Sungai Musi Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 20 (2) : 50-57.

Arinda. 2018. Analisis Sebaran Konsentrasi Klorofil-a dan Kandungan Nutrien (Nitrat & Fosfat) di Perairan Muara Sungsang Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan [*skripsi*]. Indralaya : Universitas Sriwijaya.

BMKG. 2019. Refleksi 2019: Kejadian Bencana Terkait Cuaca, Iklim dan Gempabumi yang Signifikan. (https://www.bmkg.go.id/press-release/?p=refleksi-2019-kejadian-bencana-terkait-cuaca-iklim-dan-gempabumi-yang-signifikan&tag=press-release&lang=ID)

Daya AP, Lubis MZ. 2017. Pemetaan Parameter Oseanografi Fisik Menggunakan Citra Landsat 8 di Wilayah Perairan Nongsa Pulau Batam. *Jurnal Integrasi* Vol. 9 (1) : 9 -15.

Effendi R, Pariabti P, Nasrul I. 2012. Analisis Konsentrasi Klorofil-A Di Perairan Sekitar Kota Makassar Menggunakan Data Satelit Topex/Poseidon. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* Vol. 8 (3) : 279 – 285.

ESA. 2015. SENTINEL-2 *User Handbook*. *Europian Space Agency*.

Gunawan EA, Agussalim A, Surbakti H. 2019. Pemetaan Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Landsat Multitemporal Di Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Maspari Journal* Vol. 11 (2) : 49 – 58.

Hamuna B, Dimara L. 2017. Pendugaan Konsentrasi Klorofil-A Dari Citra Satelit Landsat 8 Di Perairan Kota Jayapura. *Maspari Journal* Vol. 9 (2) : 139 – 148.

Hamuna B, Tanjung RHR, Suwito, Maury HK, Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan* Vol. 1 (1) : 35 – 43.

Hutagalung HP, Deddy S, Riyono SH. 1997. *Metode Analisa Air Laut, Sedimen dan Biota*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

Isa MM. 2016. Analisis Kualitas Air Untuk Budidaya Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* Dengan Citra Landsat 8 Studi Kasus: Laut Selatan Pulau Lombok, NTB [*skripsi*]. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 85 hal.

Jaelani LM, Rantaningsih RY. 2018. Spatial and Temporal Analysis of Water Quality Parameter using Sentinel-2A Data; Case Study: Lake Matano and Towuti. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology* Vol. 8 (2) : 547 – 553.

Kunarso, Hadi S, Ningsih NS, Baskoro MS. 2011. Variabilitas Suhu dan Klorofil-a di Daerah Upwelling pada Variasi Kejadian ENSO dan IOD di Perairan Selatan Jawa sampai Timor. Jurnal Ilmu Kelautan Vol. 16 (3) : 171 – 180.

Kusumaningtyas MA, Bramawanto R, Daulat A, Pranowo WS. 2014. Kualitas perairan Natuna pada musim transisi. *Jurnal Depik* Vol. 3(1) : 10 – 20.

Kusumawati E, Susilo SB, Agus SB. 2019. Analisis Penentuan Sebaran Konsentrasi Klorofil-A Dan Produktivitas Primer Di Perairan Teluk Saleh Menggunakan Citra Satelit Landsat OLI 8. *Journal of Natural Resources and Environmental Management* Vol. 9 (3) : 671 – 679.

Lee Z, Marra J, Perry MJ, Kahru M. 2014. Estimating oceanic primary productivity from ocean color remote sensing: A strategic assessment. *Journal of Marine Systems* Vol. 1 (1) : 1 – 10.

Lillesand TM, Kiefer RW. 1999. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gadjah Mada *Unversity Press*.

Linus Y, Salwiyah, Irawati N. 2016. Status kesuburan perairan berdasarkan kandungan klorofil-a di Perairan Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan* Vol. 2 (1) : 101 – 111.

Maharani A. 2019. Dinamika Klorofil-a di Perairan Muara Sungai Banyuasin Sumatera Selatan [*skripsi*]. Inderalaya : Universitas Sriwijaya. 62 hal.

Moses WJ, Gitelson AA, Berdnikov S, Povazhnyy. 2009. Satellite Estimation of Chlorophyll-*a* Concentration Using the Red and NIR Bands of MERIS—The Azov Sea Case Study. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters* Vol. 6 (4) : 845 – 849.

Nuriya H, Hidayah Z, Nugraha WA. 2010. Pengukuran Konsentrasi Klorofil-a dengan Pengolahan Citra Landsat ETM-7 dan Uji Laboratorium di Perairan Selat Madura. *Jurnal Kelautan* Vol. 3 (1) : 60 – 66.

Oktari AR, Ridwan M, Zainuddin M, Musbir. 2019. Pemetaan Pola Pergerakan Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Dengan Menggunakan Data Satelit Dan Purse Seine Di Selat Makassar Selama Juli-Oktober 2018. *Jurnal IPTEKS PSP* Vol. 6 (12) : 175 – 185.

Ongkosongo OSR, Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI.

Panjaitan RJA. 2009. Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit Aquamodis Serta Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemuru di Perairan Selat Bali [*skripsi*]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Patty SI, Ibrahim PS, Yalindua FY. 2019. Oksigen Terlarut Dan Apparent Oxygen Utilization Di Perairan Waigeo Barat, Raja Ampat. *Jurnal Technology and Entrepreneur* Vol. 7 (2) : 52 – 57.

Pentury R. 1997. Algoritma Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a di Teluk Ambon menggunakan Citra Landsat [*Tesis*]. Bogor : Institut Pertanian Bogor. 52 hal.

Permadi LC, Indrayanti E, Rochaddi B. 2015. Studi Arus Pada Perairan Laut Di Sekitar Pltu Sumuradem Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Oseanografi* Vol. 4 (2) : 516 – 523.

Pratama GA, Pranowo WS, Sunarto, Purba NP. 2015. Keterkaitan Kondisi Parameter Fisika dan Kimia Perairan dengan Distribusi Klorofil-a di Perairan Barat Sumatera. *Omni Akuatika* Vol. 14 (20) : 33 -43.

Prianto, Ulqodry TZ, Aryawati R. 2013. Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Selat Bangka dengan Menggunakan Citra Aqua-Modis. *Maspari Journal* Vol. 5 (1) : 22 – 33.

Qanita H, Subiyanto S, Hani'ah. 2019. Analisis Distribusi *Total Suspended Solid* Dan Kandungan Klorofil-A Perairan Banjir Kanal Barat Semarang Menggunakan Citra Landsat 8 Dan Sentinel-2A. *Jurnal Geodesi Undip* Vol. 8 (1) : 435 – 445.

Rahmi M. 2019. Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Landsat Multi-Temporal di Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan [*skripsi*]. Indralaya : Universitas Sriwijaya. 75 hal.

Rasyid AJ. 2010. Distribusi suhu permukaan pada musim peralihan barat-timur terkait dengan fishing ground ikan pelagis kecil di Perairan Spermonde. Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Vol. 20 (1) : 1 - 7

Ratnaningsih RY. 2017. Analisis Distribusi Spasial Dan Temporal Parameter Kualitas Perairan Darat Menggunakan Data Sentinel-2a (Studi Kasus: Danau Matano dan Towuti, Sulawesi Selatan) [*skripsi*]. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 114 hal.

Semedi B, Safitri NM. 2015. Estimasi Distribusi Klorofil-a di Perairan Selat Madura Menggunakan Data Citra Satelit Modis dan Pengukuran *In Situ* Pada Musim Timur. *Research Journal Of Life Science* Vol. 2 (1) : 40-49.

Seprianto A, Kunarso, Anindya W. 2016. Studi pengaruh El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) terhadap variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a di Perairan Karimunjawa. Jurnal Oseanografi Vol. 5 (4) : 452 – 461.

Sidabutar RND. 2009. Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a dan Transparansi Perairan Teluk Jakarta dengan Citra Satelit Landsat [*skripsi*]. Bogor : Institut Pertanian Bogor. 113 hal.

Sihombing RF, Aryawati R, Hartoni. 2013. Kandungan Klorofil-A Fitoplankton Di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal* Vol. 5 (1) : 34 – 39.

Simanjuntak M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton Di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan* Vol. 9 (1) : 31 – 45.

Simatupang CM, Surbakti H, Agussalim A. 2016. Analisis Data Arus Di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal* Vol. 8 (1) : 15 – 24.

Sulistyah UD, Jaelani LM, Winarso G. 2016. Validasi Algoritma Estimasi Konsentrasi Chl-A pada Citra Satelit Landsat 8 dengan Data In-Situ (Studi Kasus: Perairan Selatan Pulau Lombok, NTB). *Jurnal Teknik ITS* Vol. 5 (2) : 159 – 164.

Supriadi IH. 2001. Dinamika Estuari Tropik. *Jurnal Oseana* Vol. 26 (4) : 1-11.

Surbakti H. 2012. Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian SAINS* Vol. 15 (1) : 1 – 5.

Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I dan 2.*Yogyakarta : Gajah Mada *University Press*.

Syah AF. 2010. Penginderaan Jauh Dan Aplikasinya Di Wilayah Pesisir Dan Lautan. *Jurnal Kelautan* Vol. 3 (1) : 18 – 28.

Torbick N, Hu F, Zhang J, Qi J, *Zhang H, Becker B. 2008. Map Chlorophyll-a Consentrations in West Lake, Chine Using Landsat 7 ETM+. Journal of Great Lakes Research* Vol. 34 (3) : 559 – 565.

Widiadmoko W. 2013. *Pemantauan Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Hurun*. Bandar Lampung: Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.

Windusari Y, Sari SP. 2015. Kualitas Perairan Sungai Musi Dikota Palembang Sumatera Selatan. *Jurnal Bioeskperimen* Vol. 1 (1) : 1-5.

Yuliana. 2008. Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Maitara, Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Perikanan* Vol. 10 (2) : 232 – 241.

Zakiyah U, Rohani GA, Darmawan A. 2019. Distribusi Spasial Klorofil-a Di Perairan Pantai Kabupaten Tulungagung Jawa Timur Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *Journal of Fisheries and Marine Research* Vol. 3 (3) : 315 - 321.