

**STATUS KESUBURAN PERAIRAN DI TAMAN NASIONAL
WAY KAMBAS, LAMPUNG TIMUR, LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

Yona Rara Adellia
1754201003



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**STATUS KESUBURAN PERAIRAN DI TAMAN NASIONAL
WAY KAMBAS, LAMPUNG TIMUR, LAMPUNG**

Oleh

Yona Rara Adellia

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN

Pada

Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

STATUS KESUBURAN DI PERAIRAN TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS, LAMPUNG TIMUR, LAMPUNG

Oleh

YONA RARA ADELLIA

Perairan pesisir Lampung Timur adalah perairan yang berhadapan langsung dengan Laut Jawa dan banyak ditemukannya berbagai jenis organisme di daerah habitatnya. Karakteristik daerah ini merupakan perairan tipe pantai terbuka dan termasuk dalam wilayah pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI712) (Permen KP No.01 Tahun 2009) serta dikenal sebagai salah satu produsen jenis organisme kepiting rajungan yang berpotensi di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini, yaitu mempelajari sebaran parameter kualitas air, *tropical state index* (TSI), dan menentukan status mutu air di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari hingga Maret 2021, yang meliputi pengambilan sampel dan analisis di laboratorium. Sampel air diambil setiap dua minggu, dan dianalisis di laboratorium. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *trophic state index* (TSI) dan Storet. Sebaran kualitas air di perairan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) pada setiap lokasi seperti sungai, muara, dan laut termasuk ke dalam kategori baik sebagai habitat rajungan. Hasil perhitungan dengan metode TSI, pada sungai stasiun 1, stasiun 3, dan stasiun 4 termasuk mesotrofik, sedangkan stasiun 2 termasuk oligotrofik. Pada muara, stasiun 1 dan stasiun 2 termasuk mesotrofik, stasiun 3 termasuk ultra oligotrofik, dan stasiun 4 termasuk eutrofik sedang. Perairan laut termasuk dalam kategori ultra oligotrofik. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode Storet yaitu mutu perairan pada masing-masing stasiun termasuk ke dalam kelas C dengan skor -11 sampai -30 yaitu cemar sedang.

Kata Kunci : Kualitas air, Storet, *trophic state index*(TSI).

ABSTRACT

THE TROPHIC STATE OF WATER WAY KAMBAS NATIONAL PARK, LAMPUNG TIMUR, LAMPUNG

By

YONA RARA ADELLIA

The coastal area of East Lampung that directly opposite the Java Sea has many types of organisms are found in these areas. The characteristics of this area are open coastal waters and are included in the State Fisheries Management area of the Republic of Indonesia (WPP-NRI712) (Permen KP No. 01 of 2009) and are known as one of the potential producers of swimming crab in Indonesia. Namely, knowing the distribution of water quality parameters, knowing the tropical state index (TSI), and knowing the status of water quality in the waters of Way Kambas National Park, East Lampung, Lampung. The re-research was carried out from January to March 2021, which included samples and analysis in the laboratory. Water samples were taken every two weeks, the water samples were then analyzed in the laboratory. The method used in this research was the trophic state index (TSI) and Storet methods. The distribution of water quality in the waters of the Way Kambas National Park (TNWK) at each location such as rivers, estuaries, and the sea was included in the good category as swimming crab habitat. The results of the calculation used the TSI (trophic state index) method, at station 1, station 3, and station 4 rivers are mesotrophic, while station 2 was oligotrophic. At the estuary, station 1 and station 2 are mesotrophic, station 3 was ultra oligotrophic, and station 4 was moderately eutrophic. Then the sea was included in the ultra oligotrophic category. The results of calculations used the storet method were that the water quality at each station was included in class C with a score of -11 to -30 which was moderately polluted.

Keywords: Water quality, Storet, trophic state index (TSI).

Judul Skripsi : **Status Kesuburan Perairan di Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung**

Nama Mahasiswa : **Yona Rara Adellia**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1754201003**

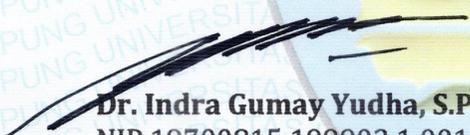
Program Studi : **Sumberdaya Akuatik**

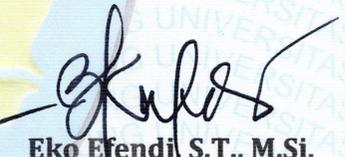
Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP 19700815 199903 1 001


Eko Efendi, S.T., M.Si.
NIP 19780329 200312 1 001

2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**


Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP 19700815 199903 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.

Sekretaris : Eko Efendi, S.T., M.Si.

Anggota : Ir. Suparmono, M.T.A.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Februari 2022

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa

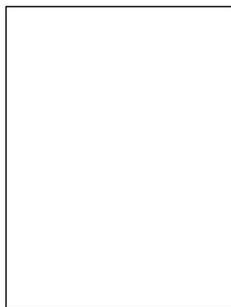
1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 21 Agustus 2022
Yang membuat Pernyataan



Yona Rara Adellia
NPM. 1754201003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Metro Lampung pada tanggal 15 Juni 1999 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Yanwar Setia Budi dan Ibu Nunuk Ristiasih. Penulis pernah menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Siti Dharma Wanita pada tahun 2004-2005, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Purwo Adi sampai tahun 2008 dan dilanjutkan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Tanjung Rejo Pubian dan lulus pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Dharma Bakti Pubian diselesaikan pada tahun 2014, Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Trimurjo Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2014 - 2017, dan sejak tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum Mikrobiologi Perairan, Manajemen Penangkapan Ikan, dan Dinamika Polutan. Selain itu, penulis juga pernah melaksanakan magang di Pelabuhan Samudera Nizam Zachman Jakarta pada tahun 2019, Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Toto Mulyo, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2020, dan Praktik Umum (PU) di PT. Citra Larva Cemerlang Kalianda, Lampung Selatan pada tahun 2020. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi tingkat jurusan sebagai anggota Bidang Kerohanian di Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) periode 2019/2020.

Kupersembahkan skripsi ini kepada:
Orang tua tercinta, Ayah Yanwar Setia Budi dan Ibu Nunuk Ristiasih,
Adikku Yoel Jenes Pradipa
Serta
Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku.”

(Filipi 4:13)

“Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka terlaksanalah segala rencanamu”

(Amsal 16:3)

“Life is like riding a bicycle, to keep your balance, you must moving”

(Albert Einstein)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul “Status Kesuburan Perairan di Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung.” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu diharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, sekaligus sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Eko Efendi, S.T., M.Si. selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Herman Yulianto, S.Pi., M.Si. selaku dosen Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk ikut bergabung dalam tim penelitian Program Konservasi Mangrove dan Rajungan di Taman Nasional Way Kambas.
6. Kedua orang tua, adik, dan seluruh keluarga besar yang tak henti-henti memberikan doa dan dukungannya selama ini.

7. Orang-orang yang sangat aku sayangi, Ericksa Alvindo dan Chalmers Yeri-cho.
8. Arda Jeny Safitri, Agnes Ronauli Hutagalung, dan Mia Hanifah Indriani, selaku teman yang selalu memberikan semangat dan bantuan.
9. Teman-teman Jurusan Perikanan dan Kelautan angkatan 2017.

Bandar Lampung, Agustus 2022

Yona Rara Adellia

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Pikir Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mangrove	5
2.2 Status Trofik Perairan	5
2.3 Parameter Fisika Kesuburan Perairan	7
2.3.1 Kedalaman	7
2.3.2 Kecerahan	7
2.3.3 Arus	8
2.3.4 Suhu	8
2.4 Parameter Kimia	9
2.4.1 Fosfat (PO ₄)	9
2.4.2 Nitrat (NO ₃)	10
2.4.3 <i>Dissolved Oxygen</i>	11
2.4.4 Salinitas	12
2.4.5 pH	12
2.5 Parameter Biologi Kesuburan Perairan	13
2.5.1 Klorofil-a	13

III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Pengambilan Sampel Air	16
3.4 Analisis Sampel Air	17
3.4.1 Penentuan Kadar Klorofil-a.....	17
3.4.2 Penentuan Kadar Nitrat	17
3.4.3 Penentuan Kadar Ortofosfat	18
3.5 Analisis Data.....	18
3.5.1 Indeks Kesuburan Perairan.....	18
3.5.2 Status Pencemaran.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Gambaran Umum Lokasi	21
4.2 Kualitas Perairan Sungai dan Muara.....	21
4.2.1 Kualitas Perairan Laut	22
4.3 Indeks Kesuburan Perairan dan Status Mutu Perairan.....	26
V. SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Titik koordinat pengambilan sampel.....	15
2 Alat dan bahan penelitian.....	16
3 Penentuan sistem nilai metode Storet	19
4 Klasifikasi status mutu air berdasarkan penilaian metode Storet	19
5 Sebaran kualitas perairan Taman Nasional Way Kambas	23
6 Hasil perhitungan metode TSI (<i>tropic state index</i>) dan Storet.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Kerangka pemikiran	4
2 Siklus fosfor	9
3 Siklus nitrogen	11
4 Lokasi penelitian	14
5 Peta sebaran klorofil-a dan nitrat di perairan TNWK	24
6 Peta sebaran klorofil-a dan fosfat di perairan TNWK	25
7 Pengukuran kecerahan perairan menggunakan secchi disc.	43
8 Pengambilan sampel kualitas air (klorofil-a)	43
9 Pengambilan sampel kualitas air (nitrat dan phospat)	43
10 Pengukuran kedalaman perairan menggunakan depth meter	43
11 Pengukuran kecepatan arus menggunakan current meter	43
12 Pengukuran kadar salinitas menggunakan refraktometer	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Penentuan status mutu air di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung menggunakan metode perhitungan Storet	36
2 Penentuan kualitas perairan di Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung menggunakan perhitungan TSI.....	41
3 Dokumentasi penelitian.....	43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan pesisir Lampung Timur merupakan perairan dengan tipe pantai terbuka yang termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI712) (Permen KP No.01 Tahun 2009). Pesisir Lampung Timur dikenal sebagai salah satu daerah penghasil rajungan yang berpotensi di Indonesia. Pesisir timur Lampung merupakan salah satu daerah penghasil rajungan yang cukup besar di Indonesia. Produksi rajungan dari Kabupaten Lampung Timur dan Tulang Bawang pada tahun 2014 mencapai 2844.72 ton (BPS Kabupaten Tulang Bawang, 2016). Terjadinya eksploitasi terhadap sumber daya rajungan tanpa memperhatikan keseimbangan dari habitat dan rekrutmen, dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan stok dan mengancam kelestarian sumber daya rajungan.

Kesuburan perairan dapat menentukan produktivitas suatu perairan, apabila perairan subur maka produktivitas akan tinggi dan sebaliknya apabila perairan tidak subur maka produktivitas akan rendah. Perairan yang subur ditandai dengan ketersediaan unsur hara yang cukup, biota laut sangat memerlukan oksigen dan unsur hara sebagai unsur utama untuk keberlangsungan hidupnya. Keberadaan unsur hara penting bagi tingkat kesuburan suatu perairan hal ini disebabkan besarnya kandungan unsur hara khususnya nitrat dan fosfat akan memengaruhi populasi biota biota laut.

Ekosistem mangrove merupakan suatu interaksi yang terjadi antara tanaman mangrove dengan faktor lingkungan perairan mangrove sehingga dapat menyebabkan terjadinya kesuburan perairan dan sebagai tempat mencari makanan bagi biota-biota perairan. Serasah adalah produk penting yang dihasilkan dari

ekosistem mangrove dan menjadi sumber bahan organik yang nantinya akan diubah menjadi nutrisi oleh bakteri pengurai, yang akhirnya dapat dimanfaatkan oleh organisme akuatik dan juga oleh mangrove tersebut (Zamroni dan Rohyani, 2008).

Aktivitas pemukiman juga berpengaruh terhadap tingkat kesuburan perairan yang secara tidak langsung berpotensi menyumbang masukan nutrisi atau unsur hara di perairan. Peningkatan kesuburan perairan dapat terjadi akibat adanya masukan nutrisi ke perairan. Sumber nutrisi yang berasal dari daratan melalui sungai akan mempengaruhi kesuburan perairan. Nutrisi sangat dibutuhkan oleh organisme perairan, terutama nitrat dan ortofosfat (Ayuningsih, 2014). Perairan timur Lampung merupakan perairan habitat rajungan dengan intensitas penangkapan sepanjang tahun.

Sebagai habitat rajungan, perairan timur Lampung direncanakan menjadi kawasan lindung laut daerah yang dikelola masyarakat sekitarnya. Oleh karena itu, perlu dilakukannya evaluasi status trofik perairan dalam rangka pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya hayati habitat rajungan tersebut. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari status kesuburan perairan di perairan timur Lampung, karena banyaknya masukan air dari aktivitas rumah tangga dan perkapalan sehingga akan merubah kondisi perairan dan mengganggu kelangsungan hidup rajungan khususnya di perairan Taman Nasional Way Kambas, berdasarkan metode *trophic state index* (TSI) dan metode Storet.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu Lampung Timur merupakan salah satu daerah produsen rajungan di Indonesia dengan skala kecil dan produksi fluktuatif. Hal tersebut diperkirakan karena ketersediaan stok dan penurunan produktivitas. Ekosistem mangrove dan aktivitas pemukiman memengaruhi kualitas perairan sehingga akan merubah kondisi perairan dan mengganggu kelangsungan hidup rajungan. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari bagaimana status kesuburan perairan di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

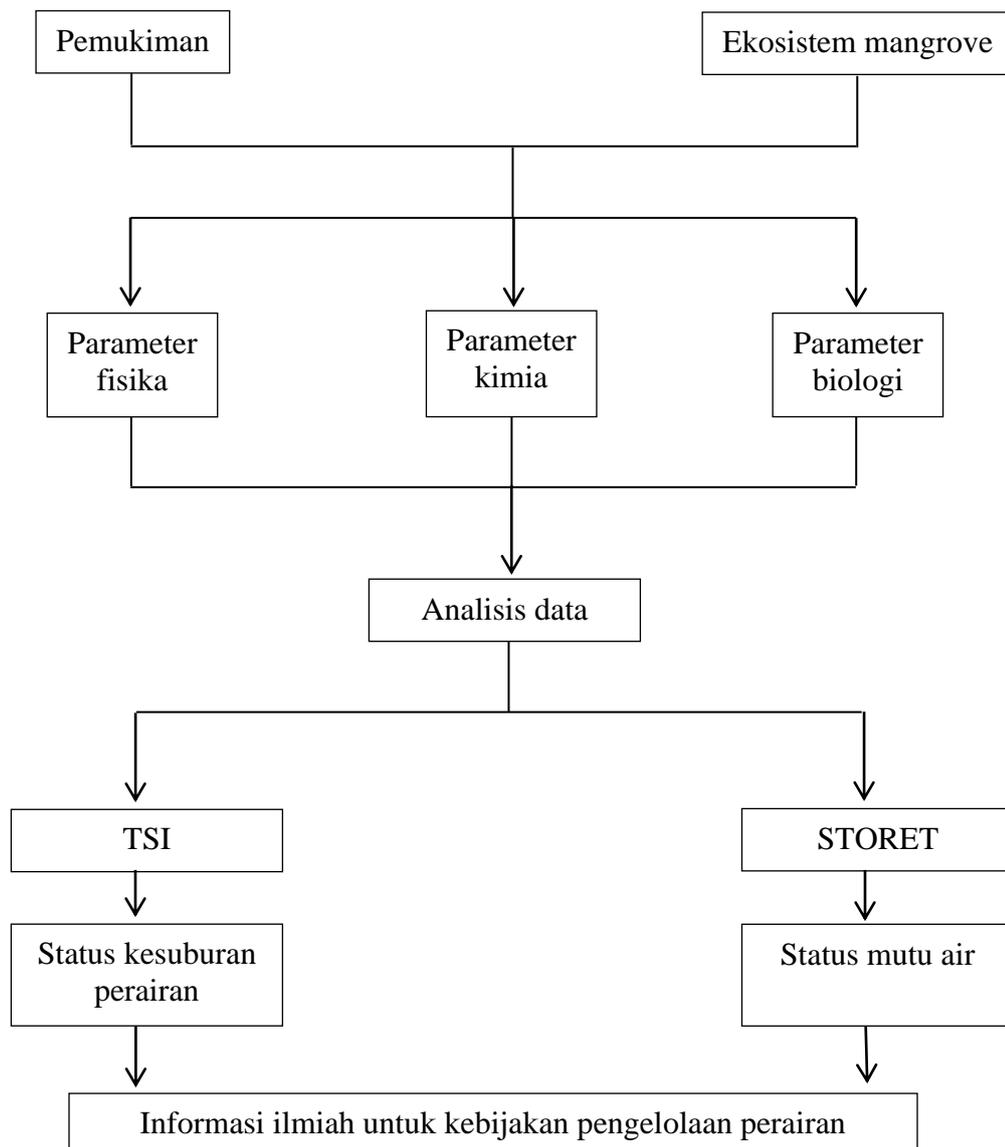
- (1) Mempelajari sebaran parameter kualitas air di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung.
- (2) Menentukan *tropical state index* (TSI) di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung.
- (3) Menentukan status mutu air di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai sebaran parameter kualitas air, mempelajari bagaimana status mutu perairan dan memberikan informasi mengenai status mutu air di perairan Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur, Lampung.

1.5 Kerangka Pikir Penelitian

Kesuburan perairan di habitat rajungan dapat dilihat dari parameter kualitas airnya, kegiatan antropogenik dan ekosistem mangrove memengaruhi kualitas perairan di pesisir Taman Nasional Way Kambas. Parameter kualitas air secara fisika yang harus diukur, yaitu kecerahan, kedalaman, suhu dan kecepatan arus. Adapun parameter kimia yang diukur meliputi pH, Salinitas, DO, nitrat dan fosfat. Parameter biologi yaitu klorofil-a. Dari parameter-parameter berikut dianalisis menggunakan metode *tropical state index* (TSI) yaitu untuk mengetahui kesuburan perairan, dan juga dianalisis menggunakan metode Storet untuk mengetahui status mutu air di perairan timur Lampung. Kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar1. Kerangka pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangrove

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang tumbuh pada tanah lumpur di daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Unsur hara yang terdapat di mangrove berasal dari pembusukan serasah yang terdapat pada mangrove tersebut. Menurut Welch and Lindell (1980) *dalam* Prihatin (2018), serasah-serasah yang dihasilkan tumbuhan mangrove antara lain mengandung unsur N dan P yang tinggi dan akan terlarut di dalam air dan dimanfaatkan oleh organisme di perairan untuk pertumbuhan, sehingga terdapat hubungan yang sangat erat antara N dan P serasah N dengan P yang ada di dalam perairan. Menurut Saparinto (2007) *dalam* Ridwan (2018) sumber utama bahan organik di perairan bervegetasi mangrove adalah serasah yang dihasilkan oleh tumbuhan mangrove (daun, buah, ranting, dan lain-lain), kemudian bakteri dan jamur menguraikan bahan organik dalam tanah dan perairan lalu melepaskan fosfat anorganik. Serasah mangrove yang dihasilkan berupa daun merupakan serasah yang paling penting perannya dibandingkan dengan bagian mangrove lainnya.

2.2 Status Trofik Perairan

Status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang digunakan untuk memonitor kualitas perairan. Status kesuburan dipengaruhi oleh kandungan nitrat, fosfat, kecerahan, serta fitoplankton yang ada dalam perairan tersebut. Kesuburan perairan dapat diketahui dari dasar konsentrasi per variabel, yaitu nitrat, fosfat, klorofil-a dan kecerahan di perairan. Tingkat kesuburan yang tinggi tersebut dipengaruhi berdasarkan masukan bahan organik yang berasal dari aktivitas masyarakat di sekitar pesisir. Tingkat kesuburan eutrofik berarti kesuburan

perairan tinggi, nutrien tinggi, mendukung pertumbuhan tumbuhan dan hewan air yang hidup di dalamnya. Konsentrasi nutrien yang tinggi atau eutrofik perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan pengayaan unsur hara yang berakibat pada eutrofikasi yaitu terjadinya ledakan populasi alga dan tumbuhan air. Tanda terjadinya eutrofikasi yaitu kandungan oksigen terlarut rendah, produksi biomassa fitoplankton tinggi yang dapat menurunkan status kesuburan perairan (Meliala *et al.*, 2019).

Status kesuburan atau status trofik perairan dapat ditentukan berdasarkan berbagai pendekatan, baik secara biologi maupun kombinasi antara biologi dengan kualitas air (Pratiwi *et al.*, 2017). Hal tersebut dilandaskan pemahaman bahwa perubahan tingkat trofik diindikasikan oleh terjadinya perubahan kualitas air (Nedovic dan Hollert, 2005). Status kesuburan perairan berdasarkan *trophic continuum* yang dibagi ke dalam tiga kelas, yaitu oligotrofik, mesotrofik dan eutrofik (Carlson dalam Niken, 2020). Perairan dikatakan eutrofik jika memiliki kandungan nutrien yang tinggi dan mendukung tumbuhan dan hewan air yang hidup di dalamnya. Perairan tipe oligotrofik pada umumnya jernih, dalam, dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga. Kondisi tersebut menggambarkan kandungan nutrien yang rendah sehingga tidak mendukung populasi ikan yang relatif besar. Perairan tipe mesotrofik berada di antara tipe eutrofik dan oligotrofik, dengan kondisi nutrien sedang.

Penentuan status kesuburan perairan dilakukan berdasarkan kondisi fisika, kimia dan biologi perairan melalui berbagai indeks, di antaranya indeks Nygaard (In), *trophic index* (TRIX), *trophic state index* (TSI), *trophic level index* (TLI) dan metode Delphi. Indeks Nygaard dapat digunakan untuk menentukan status kesuburan perairan yang didasarkan pada jumlah spesies fitoplankton dalam kelompok berikut, yaitu *Desmidiaceae*, *Myxophyceae*, *Chlorococcales*, *Centric diatom* dan *Euglenophyceae*. *Trophic indeks* (TRIX) dapat digunakan untuk menentukan status trofik perairan berdasarkan parameter kimia dan biologi yang didasarkan pada keberadaan klorofil-a, persentase oksigen terlarut jenuh (% DO) dan nutrient (N dan P). *Trophic state index* (TSI) dihitung berdasarkan perhitungan *trophic state*

index (TSI) yang merupakan gabungan antara nilai TSI pada kedalaman *Secchi disc* (TSI-SD), TSI klorofil-a (TSI-Chl-a), dan TSI fosfat total (TSI-TP). *Trophic level index* (TLI) melibatkan nilai nitrogen total sebagai faktor yang menggambarkan ketersediaan nutrisi di perairan. Adapun metode Delphi merupakan gabungan perhitungan dari metode *trophic level index* yang dimana dalam proses pengambilan keputusannya melibatkan beberapa pakar.

2.3 Parameter Fisika Kesuburan Perairan

2.3.1 Kedalaman

Kedalaman suatu perairan berperan penting bagi kehidupan biota dalam suatu ekosistem. Kedalaman suatu perairan dapat berubah-ubah, dapat terjadi peningkatan maupun penurunan. Peningkatan kedalaman suatu perairan menyebabkan adanya zona-zona yang memiliki kekhasan tertentu setiap zonanya, seperti suhu, kelarutan gas-gas dalam air, kecepatan arus penetrasi cahaya matahari dan tekanan hidrostatik. Perubahan-perubahan tersebut dapat menyebabkan respon yang berbeda pada biota akuatik di dalamnya (Ichsan, 2012). Kedalaman merupakan jarak berhubungan erat dengan produktivitas, suhu vertikal, penetrasi cahaya, densitas, dan kandungan oksigen. Perairan yang dangkal akan lebih mudah terjadi pengadukan dasar akibat dari pengaruh gelombang. Material yang terbawa oleh aliran sungai semakin mempercepat proses pendangkalan di perairan (Hutabarat, 2008).

2.3.2 Kecerahan

Kecerahan air merupakan ukuran kejernihan suatu perairan, semakin tinggi suatu kecerahan perairan semakin dalam cahaya menembus ke dalam air. Kecerahan air menentukan ketebalan lapisan produktif. Berkurangnya kecerahan air akan mengurangi kemampuan fotosintesis tumbuhan air, selain itu dapat pula mempengaruhi kegiatan fisiologi biota air, dalam hal ini bahan-bahan ke dalam suatu perairan terutama yang berupa padatan tersuspensi dapat mengurangi kecerahan air (Effendi, 2000). Tingkat kecerahan suatu perairan menunjukkan besarnya radiasi cahaya matahari yang mampu menembus air. Air murni mempunyai sifat

transparan atau tembus cahaya. Tingkat kecerahan pada suatu perairan sangat ditentukan oleh banyaknya zat terlarut, padatan tersuspensi kelimpahan organisme dalam perairan, musim, sudut jatuh dan intensitas cahaya matahari. Pada umumnya kecerahan air dapat diukur menggunakan metode limit penglihatan dengan alat *Secchi disc*. Faktor yang memengaruhi hasil pengukuran menggunakan *Secchi disc* adalah ketelitian yang mengamati gelombang permukaan pantulan cahaya dari bawah dan cuaca. Kecerahan dikategorikan baik bila > 60 cm, cukup bila 30-60 cm dan termasuk buruk bila < 10 cm (Retnaningdyah, 2019).

2.3.3 Arus

Arus laut adalah gerakan massa air dari suatu tempat (posisi) ke tempat yang lain. Arus permukaan laut umumnya digerakan oleh angin yang bekerja pada permukaan laut. Kecepatan arus kurang dari 1m/detik tergolong berarus sangat cepat, sedangkan yang berarus kecil itu kurang dari 1m/detik. Pada hakekatnya, energi yang menggerakkan massa air laut tersebut berasal dari matahari. Adanya perbedaan pemanasan matahari terhadap permukaan bumi menimbulkan pula perbedaan energi yang diterima oleh permukaan bumi. Perbedaan ini menimbulkan fenomena arus laut dan angin yang menjadi mekanisme untuk menyeimbangkan energi di seluruh muka bumi. Kedua fenomena ini juga saling berkaitan erat satu dengan yang lain. Angin merupakan salah satu gaya utama yang menyebabkan timbulnya arus laut selain gaya yang timbul akibat dari tidak samanya pemanasan dan pendinginan air laut (Furqon, 2011).

2.3.4 Suhu

Suhu berperan penting dalam mengendalikan suatu kondisi ekosistem perairan. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air dan suhu pada badan air dipengaruhi oleh musim, sirkulasi udara, aliran dan kedalaman air. Peningkatan suhu dalam air dapat menyebabkan penurunan kelarutan gas-gas dalam air seperti O_2 . Selain itu, peningkatan suhu juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Kenaikan suhu perairan juga menurunkan kelarutan oksigen dalam air, menaikkan daya racun

suatu polutan terhadap organisme perairan (Effendi, 2003). Suhu berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan organisme yang ada di perairan. Suhu perairan memengaruhi proses pertumbuhan rajungan dari fase telur planktonik-larva-juvenil-rajungan muda (Juwana, 2002).

2.4 Parameter Kimia

2.4.1 Fosfat (PO_4)

Fosfor merupakan salah unsur kimia yang sangat penting bagi makhluk hidup. Fosfor terdapat di alam dalam dua bentuk persenyawaan, yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Konsentrasi fosfat pada perairan alami berkisar antara 0,005 – 0,02 mg/l. Pada umumnya konsentrasi total fosfat pada perairan alami tidak melebihi 1 mg/l (Verawati,2016). Perbandingan fosfor dengan unsur lain dalam ekosistem air lebih kecil daripada dalam tubuh organisme hidup. Fosfor diduga merupakan nutrisi pembatas dalam eutrofikasi, artinya air dapat mempunyai konsentrasi nitrat yang tinggi tanpa percepatan eutrofikasi asalkan fosfat sangat rendah. Kandungan fosfor yang tinggi biasanya berasal dari limbah rumah tangga. Pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah domestik (rumah tangga, pasar) dicerminkan oleh tingginya angka nitrat dan fosfat (Walukow,2010).



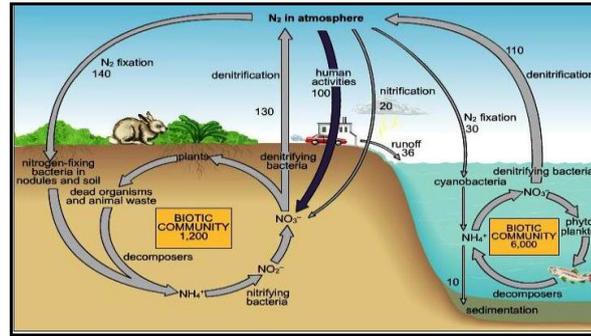
Gambar 2. Siklus fosfor
Sumber: Walukow (2010)

Sumber fosfor di laut berasal dari pelapukan benua yang diangkut ke laut melewati sungai dalam bentuk terlarut dan partikulat (Gambar 2). Fosfat di sungai didominasi dalam bentuk materi partikel anorganik, kemudian P diserap oleh besi mangan oksida/oksihidroksida. Fosfat tersebut lalu diangkut ke muara dan ter-

kumpul di laut. Sebagian besar fosfat diendapkan dalam sedimen sebagai *fluorapatite karbonat* atau diserap oleh partikel besi oksida. Namun, ketika sedimen diendapkan di wilayah pesisir, sejumlah besar P anorganik terlarut (*Dissolved Inorganic/DIP*) dilepaskan ke dalam kolom air. Pada lapisan sedimen di bawah kolom air dengan kandungan oksigen yang rendah, P dalam air pori dapat berdifusi dari sedimen ke kolom air. Fosfor anorganik dan organik dalam bentuk terlarut dan partikulat mengalami perubahan secara terus menerus. Fosfat anorganik terlarut (ortofosfat) diasimilasi oleh fitoplankton dan diubah menjadi senyawa fosfor organik. Fitoplankton kemudian dimakan oleh detritivora atau zooplankton. Fosfor organik yang diambil oleh zooplankton diekskresikan sebagai P anorganik terlarut dan organik. Siklus tersebut terjadi secara terus menerus, P anorganik secara cepat diasimilasi oleh fitoplankton sementara beberapa senyawa organik P dihidrolisis melalui sintesis enzim oleh bakteri dan fitoplankton lalu kemudian diasimilasi (Cotner and Wetzel, 1992).

2.4.2 Nitrat (NO₃)

Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama untuk pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Nitrat di perairan bersumber dari buangan pertanian, pupuk, kotoran hewan, limbah domestik, dan sebagainya (Winata, 2011). Nitrat (NO₃) merupakan persenyawaan nitrogen yang stabil. Nitrat merupakan salah satu unsur penting untuk sintesis protein tumbuh-tumbuhan dan hewan, akan tetapi nitrat pada konsentrasi yang tinggi dapat mengakumulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas sehingga air kekurangan oksigen terlarut dan menyebabkan kematian pada ikan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan (Median, 2007).



Gambar 3. Siklus nitrogen
Sumber: Winata (2011)

Siklus nitrogen (Gambar 3) merupakan suatu proses konversi senyawa yang mengandung unsur nitrogen menjadi berbagai macam bentuk kimiawi yang lain. Transformasi ini dapat terjadi secara biologis maupun nonbiologis. Beberapa proses penting pada siklus nitrogen, antara lain fiksasi nitrogen, mineralisasi, nitrifikasi dan denitrifikasi. Nitrifikasi adalah suatu proses oksidasi ammonia (NH_4) menjadi nitrit dan nitrat yang dilakukan oleh bakteri penitrifikasi. Proses ini dapat terjadi di tanah, air laut, maupun air tawar. Nitrogen laut terdapat dalam jumlah besar, tetapi tidak dapat dimanfaatkan oleh kehidupan dalam laut, karena kebanyakan berada dalam bentuk N_2 (95,2%). Oleh karena bentuk nitrogen terikat yang dapat dimanfaatkan oleh kehidupan, memiliki kadar yang relatif rendah, maka nitrogen terikat menjadi faktor pembatas bagi produktivitas biologis. Selanjutnya, sebaran nitrogen terikat di laut sebagian besar dikontrol oleh organisme laut sehingga siklus nitrogen di laut didominasi oleh proses yang dimediasi secara biologis yang kebanyakan melibatkan reaksi redoks (Permana, 2006).

2.4.3 Dissolved Oxygen

Oksigen terlarut merupakan salah satu elemen penting dalam kehidupan laut. Sebaran kandungan oksigen terlarut di laut dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu interaksi antara permukaan laut dengan atmosfer, kegiatan biologi yang dapat mempengaruhi konsentrasi O_2 , CO_2 , arus dan proses pencampuran air (Sutisna, 2007). Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Dalam kondisi aerobik, peranan oksigen adalah untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik yang

menghasilkan nutrisi yang pada akhirnya dapat memberikan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrisi dan gas. Oksigen memegang peran penting dalam menunjang kehidupan organisme dalam melakukan respirasi serta metabolisme sel. Kandungan oksigen terlarut DO merupakan faktor pembatas yang penting bagi biota, dan kisaran nilainya adalah 5,1–9,2 mg/l yang tergolong baik dan mendukung kehidupan biota laut (Effendi, 2003).

2.4.4 Salinitas

Menurut Nontji (1987) dalam Sutisna (2007) salinitas didefinisikan sebagai jumlah berat semua garam dalam satuan gram yang terlarut dalam 1 liter air. Secara umum salinitas dinyatakan dalam satuan per mil atau gram per liter. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Nilai salinitas dalam perairan tawar berkisar dari 0,5-30 ppt, dan perairan laut 30-40 ppt. Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas perairan tersebut maka tekanan osmotik air akan semakin besar (Wadiatmoko, 2013).

2.4.5 pH

Nilai pH suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air yang merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Nilai pH dapat memengaruhi jenis dan susunan zat dalam lingkungan perairan dan ketersediaan unsur hara serta tingkat toksisitas beberapa senyawa kimia dalam air (Sami, 2012). Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ maka semakin rendah konsentrasi ion OH^- dan pH kurang dari 7 maka perairan bersifat asam. Berbeda dengan hal tersebut, jika konsentrasi ion OH^- tinggi dan pH kurang dari 7 maka perairan bersifat basa. Semakin banyak CO_2 yang dihasilkan dari hasil respirasi, maka pH air akan turun.

Perairan laut maupun pesisir memiliki pH relatif lebih stabil dengan kisaran antara 7,7-8,4 (Effendi, 2003).

2.5 Parameter Biologi Kesuburan Perairan

2.5.1 Klorofil-a

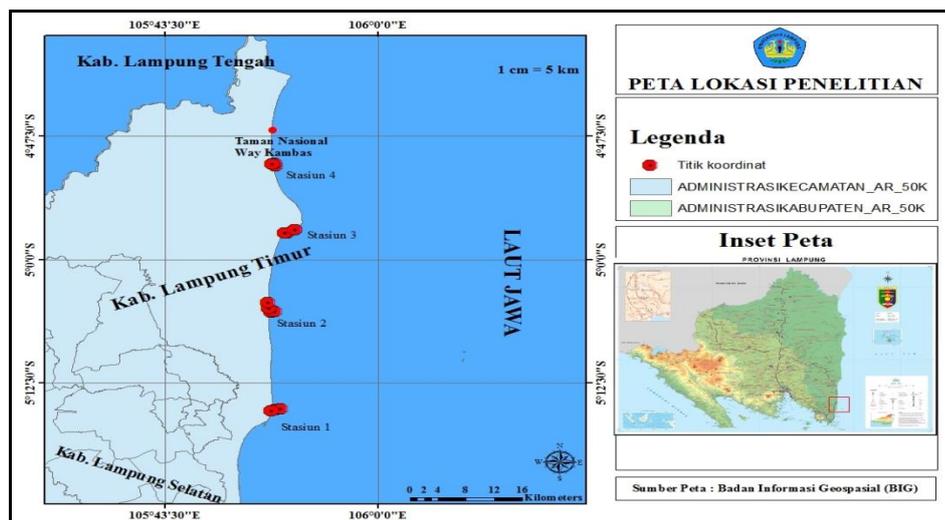
Klorofil-a telah digunakan sebagai indikator terhadap kualitas perairan, karena merupakan indikator biomassa fitoplankton di mana kandungannya menggambarkan secara menyeluruh efek dari berbagai faktor yang terjadi karena aktivitas manusia. Oleh karena itu, klorofil-a diduga dapat dijadikan sebagai indikator dalam menggambarkan daerah perairan berdasarkan tingkat trofik, sensitif terhadap pengendali ekosistem (penekan, khususnya masukan nutrien), indikator untuk monitor perairan, secara alamiah dapat dipertahankan (Boyer dkk., 2009). Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan sangat bergantung pada ketersediaan nutrien dan intensitas cahaya matahari. Bila nutrien dan intensitas matahari cukup tersedia, maka konsentrasi klorofil-a akan tinggi dan sebaliknya. Klorofil-a dengan rumus kimia $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ adalah pigmen pembawa warna hijau yang juga merupakan biomassa pada tumbuhan akuatik. Di antara klorofil yang terkandung di dalam tumbuhan akuatik, klorofil-a merupakan pigmen fotosintesis utama dan terdapat pada semua tumbuhan. Klorofil berfungsi sebagai pengubah karbondioksida menjadi karbohidrat, melalui proses fotosintesis (Syamsuddin, 2014).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari hingga Maret 2021, yang meliputi pengambilan sampel dan analisis di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung.

Sampel air diambil setiap dua minggu, sampel air kemudian dianalisis di laboratorium. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi penelitian

Sampel air diambil dari 4 lokasi yang berada di perairan Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Penentuan stasiun pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel dilakukan dari beberapa stasiun tertentu berfungsi untuk mewakili keadaan keseluruhan perairan (Ayuningsih, 2014). Menurut Arikunto (2006) sampel diambil dengan mengutamakan

tujuan penelitian dan tidak berdasarkan random, daerah, atau strata. Metode *purposive sampling* menurut Notoatmodjo (2010), adalah metode pengambilan sampel dengan mempertimbangkan sifat-sifat populasi ataupun kriteria tertentu. Secara sederhana, *purposive sampling* dapat dikatakan sebagai pengambilan sampel tertentu secara sengaja sesuai persyaratan (sifat-sifat, karakteristik, ciri-ciri, kriteria) sampel. Pengambilan lokasi dilakukan pada tiga titik dalam setiap lokasi sampling dan unit stratifikasi area. Pola stratifikasi yang digunakan adalah jarak dari pantai, yaitu 0-2 mil, 2-4 mil, 4-6 mil dari garis pantai. Lokasi yang menjadi stasiun pengambilan sampel yaitu di perairan Penet, Kuala Kambas, Wako, dan Kuala Seputih. Di setiap stasiun pengambilan data dilakukan di daerah sungai, muara dan laut. Diharapkan hasil pengukuran sampel pada masing-masing stasiun pengamatan dapat menggambarkan kondisi perairan Taman Nasional Way Kambas. Lokasi geografis pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Titik koordinat pengambilan sampel

No.	Stasiun	Lokasi	Titik koordinat sampling	
			Bujur	Lintang
1.	Stasiun 1	Sungai	-5,254323	105,861954
		Muara	-5,252997	105,867271
		Laut	-5,251658	105,873435
2.	Stasiun 2	Sungai	-5,07188	105,857098
		Muara	-5,081513	105,858589
		Laut	-5,087072	105,866356
3.	Stasiun 3	Sungai	-4,95495	105,878604
		Muara	-4,95454	105,881799
		Laut	-4,94982	105,892032
4.	Stasiun 4	Sungai	-4,838328	105,862235
		Muara	-4,837285	105,865518
		Laut	-4,841424	105,86662

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan penelitian

No.	Alat dan Bahan	Parameter/Fungsi	Satuan	Metode
1.	Termometer	Suhu	°C	<i>in situ</i>
2.	pH meter	pH	-	<i>in situ</i>
3.	<i>Secchi disc</i>	Kecerahan	%	<i>in situ</i>
4.	DO meter	Oksigen terlarut	mg/l	<i>in situ</i>
5.	Refraktometer	Salinitas	ppt	<i>in situ</i>
6.	<i>Current meter</i>	Kecepatan arus	km/jam	<i>in situ</i>
7.	<i>Depth meter</i>	Kedalaman	meter	<i>in situ</i>
8.	Peralatan analisis di laboratorium	Menganalisis sampel nitrat, fosfat dan klorofil-a	mg/l	-Fotometrik (klorofil-a) - SNI 06-2480-1991 (nitrat) - Standard method 2005 (fosfat)
9.	<i>Cool box</i>	Menyimpan sampel air agar tidak rusak		
10.	<i>GPS</i>	Menentukan titik koordinat		
11.	Kertas label	Tanda pada botol sampel		
12.	Kamera	Alat untuk dokumentasi		
13.	Botol sampel	Wadah air sampel		

3.3 Pengambilan Sampel Air

Parameter yang diamati untuk penelitian ini meliputi parameter fisika, kimia dan biologi. Parameter fisika meliputi: suhu, kecerahan, kecepatan arus dan kedalaman. Parameter kimia meliputi: nitrat, fosfat, pH salinitas dan oksigen terlarut (DO) dan parameter biologi yaitu klorofil-a. Parameter yang diukur langsung meliputi: suhu, pH, kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, oksigen terlarut dan salinitas, sedangkan parameter yang dianalisis di laboratorium meliputi: nitrat, fosfat dan klorofil-a. Pengambilan sampel air untuk analisis sampel klorofil-a, nitrat dan fosfat

yaitu: air dimasukkan ke dalam botol sampel yang berukuran 200 ml (jika klorofil-a harus botol gelap agar klorofil-a tidak berfotosintesis) dan jangan sampai ada udara yang masuk, kemudian botol sampel dimasukkan ke kotak berisi es (*cool box*) agar sampel air tidak rusak.

3.4 Analisis Sampel Air

3.4.1 Penentuan Kadar Klorofil-a

Analisis kandungan klorofil-*a* pada fitoplankton dengan metode menurut Riyono, (2006) yaitu:

- (1) Sampel air sebanyak 50 ml disaring menggunakan kertas saring *whatman* 934.
- (2) Kemudian, kertas saring hasil penyaringan direndam di dalam 50 ml larutan aseton 80%.
- (3) Ekstrak yang sudah disaring/di-*sentrifuge* lalu diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 665 nm, 663 nm, 645 nm, 630 nm, dan 750 nm.

3.4.2 Penentuan Kadar Nitrat

Analisis kadar nitrat yang terdapat dalam air berkisar 0,1 mg/l sampai dengan 2,0 mg/l dilakukan dengan metode berdasarkan SNI 06-2480-1991. Langkah-langkah metode ini yaitu:

- (1) Sampel air sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam erlenmeyer 50 ml.
- (2) Brucine sulfanilic acid sebanyak 0,5 ml ditambahkan ke dalam sampel yang berada di dalam erlenmeyer.
- (3) Asam sulfat pekat sebanyak 10 ml ditambahkan juga ke dalam erlenmeyer.
- (4) Sampel uji dalam erlenmyer didinginkan dalam suhu ruang.
- (5) Larutan sampel diamati dengan absorbansi yang diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm.

3.4.3 Penentuan Kadar Ortofosfat

Analisis kadar ortofosfat pada SNI 06-6989.31-2005 yaitu:

- (1) Sebanyak 50 ml air sampel diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
- (2) Indikator fenolftalin ditambahkan 1 tetes ke dalam erlenmeyer. Jika terbentuk warna merah muda, ditambahkan setetes demi setetes H_2SO_4 5N sampai warna hilang.
- (3) Kemudian 8 ml larutan campuran ditambahkan dan dihomogenkan.
- (4) Diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 880 nm selama 10 menit sampai 30 menit untuk mengetahui nilai absorbansi larutan.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Indeks Kesuburan Perairan

Tingkat kesuburan perairan dapat diketahui melalui *trophic state index* (TSI), dengan parameter yang diukur yaitu kecerahan, total fosfor serta klorofil-a (Shalehet *al.*, 2014). Langkah-langkah dalam metode TSI adalah sebagai berikut:

- (1) Mengukur dan menganalisis kualitas air meliputi kecerahan, konsentrasi fosfat dan kandungan klorofil-a.
- (2) Hasil analisa ketiga parameter tersebut digunakan untuk menghitung TSI dengan persamaan Carlson TSI sebagai berikut :

$$\text{TSI kecerahan(SD)} = 60 - 14,41 \ln \text{SD}$$

$$\text{TSI klorofil (CHL)} = 30,6 + 9,81 \ln \text{CHL}$$

$$\text{TSI total fosfor (TP)} = 4,15 + 14,2 \ln \text{TP}$$
- (3) Nilai TSI dari ketiga parameter tersebut kemudian dirata-ratakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata TSI} = \frac{\text{TSI SD} + \text{TSI CHL} + \text{TSI TP}}{3}$$

Berdasarkan hasil TSI yang diperoleh, tingkat kesuburan perairan dikelompokkan menurut Carlson (1977), yaitu ultra oligotrofik (<30), oligotrofik (30-40), meso-trofik (40-50), eutrofik ringan (50-60), eutrofik sedang (60-70), eutrofik berat (70-80), hipereutrofik (>80).

3.5.2 Status Pencemaran

Status mutu perairan ditentukan menggunakan data kualitas air yang dianalisis dengan menggunakan metode Storet. Metode Storet merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metode ini dapat diketahui tingkatan klasifikasi mutu parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Penentuan mutu air dengan metode Storet sebagai berikut:

- (1) Data hasil pengukuran masing-masing parameter fisika, kimia dan biologi yang diuji dibandingkan dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
- (2) Jika hasil pengukuran memenuhi baku mutu maka diberi skor 0, jika tidak memenuhi baku mutu maka diberi skor berdasarkan ketentuan Tabel 3.
- (3) Penentuan status mutu air didapatkan dari penjumlahan skor dan diklasifikasikan sesuai pada Tabel 4.

Tabel 3. Penentuan sistem nilai metode Storet

No.	Jumlah Percontohan	Nilai	Parameter		
			Fisika	Kimia	Biologi
1.	Kurang dari 10	Maksimum	-1	-2	-3
		Minimum	-1	-2	-3
		Rata-rata	-3	-6	-9
2.	Lebih dari 10	Maksimum	-2	-4	-6
		Minimum	-2	-4	-6
		Rata-rata	-6	-12	-12

Tabel 4. Klasifikasi status mutu air berdasarkan penilaian metode Storet

No.	Kelas	Status	Skor
1.	A	Baik Sekali	0
2.	B	Baik	-1 sampai -10
3.	C	Sedang	-11 sampai -30
4.	D	Buruk	Lebih dari -30

Berdasarkan Canter,(1977) *dalam* KepmenLH No 112, (2003), pemberian nilai untuk jumlah pengamatan (parameter) kurang dari sepuluh (<10), maka nilai minimum atau maksimum yang tidak memenuhi baku mutu yaitu: -1 untuk parameter fisika, -2 untuk parameter kimia atau -3 untuk parameter biologi. Skor maksimum untuk nilai rata-ratanya yang tidak memenuhi baku mutu, maka diberi skor -3 untuk parameter fisika, -6 untuk parameter kimia atau -9 untuk parameter biologi. Selanjutnya, semua skor yang ada dijumlah, dan nilai total skor tersebut di-bandingkan dengan klasifikasi tingkat kualitas perairan menurut metode Storet (Tabel 3) . Perbandingan nilai parameter kualitas air dengan baku mutu air mengacu pada Kepmen LH No 51 Tahun 2004.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapat dari hasil penelitian ini yaitu:

- (1) Sebaran kualitas air di perairan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) pada setiap lokasi seperti sungai, muara, dan laut termasuk ke dalam kategori baik.
- (2) Hasil perhitungan dengan metode TSI (*tropic state index*), pada sungai stasiun 1, stasiun 3, dan stasiun 4 termasuk mesotrofik, sedangkan stasiun 2 termasuk oligotrofik. Pada muara, stasiun 1 dan stasiun 2 termasuk mesotrofik, stasiun 3 termasuk ultra oligotrofik, dan stasiun 4 termasuk eutrofik sedang. Adapun perairan laut termasuk dalam kategori ultra oligotrofik.
- (3) Hasil perhitungan dengan menggunakan metode Storet, mutu perairan pada masing-masing stasiun termasuk ke dalam kelas C dengan skor -11 sampai -30 yaitu cemar sedang.

5.2 Saran

Pengelolaan kawasan perairan sebaiknya dilakukan peningkatan dengan memperhatikan aspek-aspek lain yang berada pada perairan tersebut dengan mempertahankan kualitas perairan sesuai dengan status mutu yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT.Rineka Cipta. Jakarta. 370 hlm.
- Ayuningsih, M., S., Hendrarto, I., B., dan Purnomo, P., W. 2014. Distribusi kelimpahan fitoplankton dan klorofi-a di Teluk Sekumbu Kabupaten Jepara: hubungannya dengan kandungan nitrat dan fosfat di perairan. *Management of Aquatic Resources Journal (Maquares)*, 3 (2):138-147.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tulang Bawang. 2016. *Kabupaten Tulang Bawang Dalam Angka*. ISSN: 1907-4727. 372 pp.
- Boyer.I.N., Kelbe D.R., Ortner P.B., Rudnick D.T. 2009. Phytoplankton bloom status: chlorophyll-a biomass as an indicator of waterquality condition in the Southern Estuaries of Florida. United States. *Ecological Indicators Journal*, 34 (2): 56-67.
- Carlson,R.E.1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*. 22 (2): 361-369.
- Cotner, J. J., dan Wetzel. B. R. G. 1992. Uptake of dissolved inorganic and organic phosphorus compounds by phytoplankton and bacterioplankton. *Limnology and Oceanography*, 37(2): 232-243.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 412 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Furqon, A.2011. *Gerak Air di Laut*. ITB. Bandung. 13 hlm.
- Gardenia, Y.T. 2006. *Teknologi Penangkapan Pilihan untuk Perikanan Rajungan di Perairan Gebang Mekar Kabupaten Cirebon*. (Tesis). IPB. Bogor. 127 hlm.

- Hutabarat, S dan Stewart, M. E. 2008. *Pengantar Oceanografi*. UI Press, Jakarta. 159 hlm.
- Hutabarat, S. 2000. *Peran Kondisi Oseanografis terhadap Perubahan Iklim, Produktivitas, dan Distribusi Biota Laut*. Universitas Diponegoro Press. Semarang. 50 hlm.
- Ichsan, W. 2012. *Keanekaragaman dan Pola Distribusi Longitudinal Kerang Air Tawar di Perairan Sungai Brantas*. Skripsi. Universitas Erlangga. Surabaya. 210 hlm.
- Juwana S. 2002. Kriteria optimum untuk pemeliharaan larva rajungan (*Portunus pelagicus*). *Neptunus*, IX(2): 75–88.
- Keputusan Menteri Lingkungan hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Penentuan Status Mutu Air. 15 hlm.
- Kurnia, R., Boer, M. dan Zairion. 2014. Biologi populasi rajungan (*Portunus pelagicus*) dan karakteristik lingkungan habitat esensialnya sebagai upaya awal perlindungan di Lampung Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19 (1): 22-28.
- Ladner, C.E. 1978. *Eutrophication of lakes*. Analysis Water and Air Pollution Research Laboratory Stockholm. Sweden. 118 hlm.
- Meliala, E., G., Purnomo, P., W., dan Rahman, A. 2019. Status kesuburan perairan berdasarkan sebaran klorofil-a, bahan organik, nitrat dan fosfat di Pesisir Sayung, Demak. *Journal of Marquares*, 8(3) : 162-168.
- Median. S. 2007. *Kajian Kapasitas Asimilasi Perairan Marina Teluk Jakarta*. (Te-sis). Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 210 hlm.
- Niken. A. 2010. Penentuan status trofik melalui beberapa pendekatan (studi kasus: Waduk Cirata). *Jurnal Biologi Indonesia*, 16(1): 89-98.
- Pratiwi, N.T.M., Rahman, A., Hariyadi, S., Ayu, I.P., dan Iswantari, A.. 2017. Relationship between trophic states and nutrients load in waters surrounding Samosir Island, Lake Toba, North Sumatera. Lake ecosystem health and its resilience: diversity and risks of extinction. *Proceedings of the 16th World Lake Conference. Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences*, 469-475.
- Prihatin, A., Setyono, P. dan Sunarto. 2018. Sebaran klorofil-a, nitrat, fosfat dan plankton sebagai indikator kesuburan ekosistem di mangrove Tapak Tugu-rejo Semarang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16: 68-77.

- Retnaningdyah, C. 2019. *Cyanobacterial Harmful Algal Blooms (Cyano-HABs) : Blooming Microcystis di Ekosistem Perairan Tawar dan Cara Pengendaliannya*. UB Press. Malang. 137 hlm.
- Ridwan, M., Suryono., Ria, TN. 2018. Studi kandungan nutrisi pada ekosistem mangrove perairan muara sungai kawasan Pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*, 7: 283-292.
- Riyono, S. H. 2006. Beberapa metode pengukuran klorofil fitoplankton di laut. *Oseana*, 31(3): 33-44.
- Sami, M. 2012. Penyisihan COD, TSS, dan pH dalam limbah cair domestik dengan metode fixed-bed column up flow. *Journal Science and Technology*, 10 (21): 1-11.
- Setiapermana, D. 2006. Siklus nitrogen di laut. *Jurnal Oseana*, 31 (2) :19-31.
- Sutisna. 2007. *Analisis Beban Pencemaran dan Kapasitas Asimilasi Kawasan Perairan Pelabuhan Sunda Kelapa Jakarta*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.113 hlm.
- Syamsuddin, R. 2014. *Pengelolaan Kualitas Air*: Pijar Press. Makassar. 78 hlm.
- Ulgodry, T.Z. 2010. Karakteristik dan sebaran nitrat, fosfat, dan oksigen terlarut di perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sains*,13(1): 13-109.
- Verawati. 2016. *Analisis Kualitas Air di Teluk Lampung*. (Tesis). Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 91 hlm.
- Wadiatmoko, W. 2013. *Pemantauan Kualitas Air secara Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Hurun Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung*. Skripsi. Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung.97 hlm.
- Winata, H. 2011. *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Kimiawi Ekstrak Daun Wungu (Graptophyllum pictum L.Griff)*. (Skripsi). FMIPA, IPB.Bogor. 85 hlm.
- Zamroni, Y. 2008. Produksi serasah hutan mangrove di perairan pantai Teluk Sepi, Lombok Barat. *Jurnal Biodiversitas*,31 (4):284-287.