

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PRODUKTIVITAS PERAIRAN TELUK TOMINI DI SEPANJANG WILAYAH
PESISIR KOTA GORONTALO BERDASARKAN
DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL FITOPLANKTON**

Miftahul Khair Kadim, S.Pi, M.P (0029018802)

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
NOVEMBER 2017**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN PENELITIAN DOSEN PEMULA**

Judul Kegiatan : Produktivitas Perairan Teluk Tomini Di Sepanjang Wilayah Pesisir Kota Gorontalo Berdasarkan Distribusi Spasial Dan Temporal Fitoplankton

KETUA PENELITIAN

A. Nama Lengkap : Miftahul Khair Kadim, S.Pi, M.P
B. NIDN : 00290188
C. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
D. Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan
E. Nomor HP : 085233488181
F. Email :

Lama Penelitian Keseluruhan : 6 bulan
Penelitian Tahun Ke : 1
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 30.000.000,-
Biaya Tahun Berjalan : - Diusulkan Ke Lembaga : Rp 30.000.000,-
- Dana Internal PT : -
- Dana Institusi Lain : -

Mengetahui
Dekan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan



(Dr. Abdul Hafidz Olli, S.Pi, M.Si)
NIP/NIK. 197308102001121001

Gorontalo, 21 November 2017
Ketua Peneliti,

(Miftahul Khair Kadim, S.Pi, M.P)
NIP/NIK. 198801292014041001



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

(Prof. Dr. Fenty U. Puluhulawa, SH, M.Hum)
NIP/NIK. 196804091993032001

RINGKASAN

PRODUKTIVITAS PERAIRAN TELUK TOMINI DI SEPANJANG WILAYAH PESISIR KOTA GORONTALO BERDASARKAN DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL FITOPLANKTON

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi spasial dan temporal fitoplankton yang ada di sepanjang wilayah pesisir kota Gorontalo. Data hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar untuk mengetahui produktivitas perairan teluk tomini terutama di wilayah kota Gorontalo.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan Mei-November 2017. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan di perairan Teluk Gorontalo. Terdapat 5 stasiun pengamatan yang dipilih berdasarkan kondisi pantai dan karakteristik ekologi Teluk Gorontalo. Prosedur pengambilan sampel berdasarkan metode baku APHA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas primer fitoplankton Teluk Gorontalo berdasarkan konsentrasi klorofil-a berada pada kategori baik hingga sangat baik. Terdapat tiga divisi fitoplankton yang terdistribusi di perairan Teluk Gorotalo yaitu Chlorophyta, Chrisophyta, dan Cyanophyta. Kelompok fitoplankton yang paling menggambarkan konsentrasi klorofil-a di perairan adalah kelompok Cyanophyta.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyajikan Penelitian yang berjudul : Produktivitas perairan Teluk Tomini di sepanjang wilayah pesisir Kota Gorontalo berdasarkan distribusi spasial dan temporal fitoplankton. Atas terselesaikannya penyusunan Penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada segala pihak terkait yang ikut membantu selama penyusunan.

Akhir kata penulis berharap semoga Penelitian ini dapat memberikan manfaat serta masukan khususnya bagi penulis, masyarakat dan pemerintah pada umumnya untuk menindaklanjuti hasil penelitian, maupun peneliti selanjutnya yang akan mengadakan penelitian terkait.

Gorontalo, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Urgensi Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Fitoplankton dan kelimpahannya.....	3
2.2. Distribusi Fitoplankton.....	4
2.3. Potensi perikanan dan kelautan perairan Gorontalo	4
2.4. Faktor-faktor pertumbuhan fitoplankton	4
2.4.1. Nutrien	5
2.4.2. Suhu	5
2.4.3. Salinitas	5
2.4.4. Kecerahan.....	5
2.4.5. Oksigen terlarut.....	5
2.4.6. pH.....	6
2.4.7. Nitrat	6
2.4.8. Ortophosphat	6
2.5. Peta jalan penelitian (<i>roadmap</i>)	6
III. TUJUAN DAN MANFAAT	9
3.1 Tujuan	9
3.2 Manfaat	9
IV. METODE PENELITIAN	10
4.1. Metode penelitian	10
4.2. Lokasi dan waktu penelitian	10
4.3. Tahapan penelitian	10
4.3.1. Penentuan lokasi pengambilan sampel.....	10
4.3.2. Pengambilan sampel fitoplankton	11
4.3.3. Prosedur pengambilan kualitas air	12
4.3.4. Metode pengambilan data	12
4.4. Analisis Data.....	13

3.4.1. Analisis kualitatif fitoplankton.....	13
3.4.2. Analisis kuantitatif fitoplankton.....	13
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
5.1. Hasil	15
5.2. Pembahasan	16
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	23
6.1. Kesimpulan	23
6.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Roadmap penelitian	8
Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel.	11
Gambar 3. Diagram alir penelitian.....	14
Gambar 4. Komposisi dan kelimpahan taksa fitoplankton	16
Gambar 5. Konsentrasi klorofil-a pesisir Kota Gorontalo	20
Gambar 6. Peta distribusi spasial (horizontal) klorofil-a	21
Gambar 7. Peta distribusi spasial fitoplankton Pesisir Gorontalo	22

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Alat dan bahan dalam penelitian	12
Tabel 2. Data yang digunakan dalam penelitian	12
Tabel 3. Hasil pengukuran parameter kualitas air.....	15
Tabel 4. Hasil analisis data pengukuran dengan Metode STORET.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Instrumen penelitian	26
Lampiran 2. Personalia tim peneliti	27
Lampiran 3. Publikasi	31
Lampiran 4. SK Penelitian	33
Lampiran 5. Kontrak penelitian	34

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Perairan pesisir memiliki peran strategis Karena merupakan wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut serta mempunyai potensi sumberdaya alam yang sangat kaya.

Salah satu sumberdaya hayati yang dimiliki Indonesia berasal dari laut yaitu alga. Alga merupakan tumbuhan berthallus yang berdasarkan ukurannya terdiri atas makroalga (rumput laut) dan fitoplankton. Alga memiliki berbagai potensi pemanfaatan (Chisti, 2007).

Gorontalo adalah salah satu daerah yang memiliki potensi perikanan dan kelautan, yaitu terletak di tiga perairan Teluk Tomini, laut Sulawesi, dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Hal ini menjadikan Perikanan menjadi sektor ekonomi unggulan. Luas wilayah perairan Gorontalo cukup besar yaitu 270 km (gorontalo.prov.id).

Kota Gorontalo merupakan salah satu wilayah dari Propinsi Gorontalo yang luas wilayahnya 64,79 km atau sekitar 0,53% dari luas Propinsi Gorontalo. Sebelah selatan, Kota Gorontalo dibatasi oleh teluk Tomini yang mempunyai sumberdaya perikanan dan kelautan melimpah tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Belum optimalnya pemanfaatan perikanan dan kelautan diakibatkan oleh kurang informasi pendukung tentang potensi perikanan dan kelautan itu sendiri.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menyediakan data dasar dalam pengembangan potensi perikanan dan kelautan Provinsi Gorontalo, melalui studi distribusi spasial temporal, distribusi jenis dan kelimpahan fitoplankton.

1.2 Rumusan Masalah.

Kawasan perairan pesisir Kota Gorontalo berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Sepanjang kawasan pesisir memiliki karakteristik yang berbeda-beda satu dengan lainnya. Adanya aktivitas yang berbeda di kawasan tersebut menyebabkan adanya masukan yang terakumulasi di perairan. Adanya masukan tersebut baik yang berasal dari aktivitas pelabuhan, kegiatan rumah tangga, aktivitas sungai dari hulu hilir yang bermuara masuk ke laut sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan kualitas perairan di pesisir tersebut. Hal ini tentunya juga berpengaruh terhadap distribusi, komposisi, serta kelimpahan baik secara spasial maupun temporal yang ada di perairan tersebut.

Untuk itu, penelitian ini diajukan selain untuk mengetahui sebaran spasial-temporal fitoplankton, jenis dan kelimpahannya di pesisir Kota Gorontalo, juga ingin mengetahui pengaruh dari adanya aktivitas yang ada di perairan tersebut terhadap distribusi fitoplankton.

1.3 Urgensi Penelitian

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, penelitian ini akan menghasilkan luaran berupa: (a) data sebaran spasial dan temporal spesies fitoplankton di perairan pesisir Kota Gorontalo, (b) Jenis dan kelimpahan fitoplankton, serta (c) data dasar assesment produktivitas perairan untuk mengetahui potensi perikanan tangkap Provinsi Gorontalo. Pada akhirnya, penelitian ini ditujukan untuk memetakan distribusi atau sebaran fitoplankton sebagai langkah awal penilaian produktivitas perairan fitoplankton di kawasan perairan pesisir Kota Gorontalo sehingga dapat mengoptimalkan potensi perikanan tangkap Gorontalo.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fitoplankton dan Kelimpahannya

Fitoplankton secara umum dapat didefinisikan sebagai tumbuhan berthallus eukariota yang bersifat autotrof. Tumbuhan ini dibedakan dari makrolaga yaitu dari ukuran, jenis, dan karakteristiknya. Selain itu fitoplankton juga memiliki waktu generasi (doubling-time) yang singkat, bila dibandingkan dengan makroalga sehingga lebih mudah dan cepat dalam proses kultivasi.

Komponen dan struktur penyusun sel masing-masing spesies fitoplankton berbeda satu dengan lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik internal maupun eksternal alga. Faktor internal meliputi jenis dan karakter fitoplankton tersebut, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi antara lain factor kimia maupun fisika lingkungan..

Fitoplankton memiliki peranan menguntungkan diantaranya sebagai pakan alami karena bertindak sebagai produsen dalam rantai makanan di perairan. Selain itu fitoplankton juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, bahan bioaktif dan berfungsi dalam menyerap kadar CO₂ di atmosfer serta sumber alternatif bahan bakar. Beberapa waktu ini, fitoplankton dieksplorasi pemanfaatannya sebagai bahan bakar alternatif biofuel (Chisti, 2007; Amin, 2009 ; Hadiyanto dkk, 2012). Tersedianya informasi tentang fitoplankton akan sangat membantu suatu daerah dalam mengembangkan potensi perikanan dan kelautannya karena fitoplankton memegang peranan penting dalam rantai makanan di perairan.

Indonesia memiliki banyak jenis fitoplankton yang melimpah, diantaranya Chlorophyta, Chryssophyta, dan cyanobacteria. Sifat yang paling berguna untuk mengidentifikasi algae adalah warna atau pigmen mereka. Pigmen-pigmen tersebut menyerap energi cahaya dan mengubahnya menjadi biomassa melalui proses fotosintesis. Ada 3 kelas utama pigmen dan berbagai kombinasi yang memberikan warna khas pada algae (Bedell, 1984). Kelompok utama dari pigmen hijau adalah chlorophil, fukosantin, dan fikobilin (Rostika, 2011).

2.2 Distribusi Spasial dan Temporal Fitoplankton

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang bersifat autotrof atau mampu menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya sehingga memiliki peran sebagai produsen primer di perairan (Mackey *et al.*, 2002). Fitoplankton dapat menjadi bioindikator dalam mengukur tingkat kesuburan suatu perairan. Perairan yang memiliki produktivitas primer yang tinggi umumnya ditandai dengan kelimpahan fitoplankton (Raymont, 1994; Simon *et al.*, 2009 dalam Wulandari, dkk, 2014).

Distribusi fitoplankton secara horizontal banyak dipengaruhi oleh faktor fisik dalam hal ini arus dan faktor kimia misalnya nutrient. Daerah dekat daratan yang masih dipengaruhi estuari memiliki kelimpahan fitoplankton yang tinggi karena daerah ini memiliki kandungan nutrient yang lebih tinggi. Perbedaan pada faktor fisikan dan kimia di tiap daerah menyebabkan distribusi fitoplankton tidak merata dan kelimpahannya pun berbeda (Wulandari, dkk, 2014).

2.3 Potensi Perikanan dan kelautan Perairan Gorontalo

Gorontalo merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan yang potensial. Menurut BPMPTSP Provinsi Gorontalo (2015) bahwa hasil perikanan terbesar diperoleh dari Budidaya Perikanan Darat yaitu sebesar 115.477,39 ton atau sebesar 54,36% dari keseluruhan produksi yaitu 212.427,50 ton dan 95.991 ton dari hasil Perikanan Laut dengan 8.413 rumah-tangga perikanan. Luas areal Rumput Laut sekitar 14.250 ha dengan produksi 99.454,4 ton sedangkan luas areal Perikanan Tangkap adalah + 50.500 km² dengan potensi 92.171 ton/tahun. Gorontalo terletak di tiga perairan Teluk Tomini, laut Sulawesi, dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Hal ini menjadikan Perikanan menjadi sektor ekonomi unggulan.

2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fitoplankton

Kebutuhan nutrisi dan faktor lingkungan sangat mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton memegang peranan penting produktivitas suatu perairan karena bertindak sebagai produsen primer.

2.4.1 Nutrien

Nutrisi untuk pertumbuhan fitoplankton dapat diperoleh dari pemberian pupuk. Pupuk tersebut mengandung sumber nitrogen. Nitrogen tersebut dalam bentuk organik maupun anorganik (Budiman, 2009).

2.4.2 Suhu

Suhu merupakan faktor pembatas dalam pertumbuhan fitoplankton. Tumbuhan ini memerlukan suhu optimum yaitu 25-35 °C. Penurunan suhu akan mengakibatkan berkurangnya laju fotosintesis dan meningkatnya derajat lipid tidak jenuh. Sedangkan kenaikan suhu menyebabkan tingginya aktivitas molekul dan laju difusi meningkat (Agustini, 2008).

2.4.3 Salinitas

Salinitas perairan pesisir sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar. Salinitas dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut di perairan dan mempengaruhi jenis spesies yang ada di perairan pesisir tersebut. Peningkatan 1,25 ppt kan meningkatkan jumlah genus sebanyak 1 genus (Pirzan dan Mustofa, 2008).

2.4.4 Kecerahan

Kecerahan perairan menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Kecerahan berhubungan dengan kekeruhan. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, padatan tersuspensi, dan ketelitian pengamat (Effendi, 2003). Menurut Sofarini (2012), nilai kecerahan yang baik bagi kelangsungan hidup biota perairan yaitu diatas 45 cm.

2.4.5 Oksigen Terlarut

Kondisi oksigen terlarut di perairan dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain suhu, salinitas, pergerakan massa air, tekanan atmosfer, konsentrasi fitoplankton, dan tingkat saturasi oksigen sekelilingnya serta pengadukan massa air. Plankton memiliki peranan terhadap oksigen terlarut yaitu menurunnya kadar oksigen terlarut pada malam hari karena oksigen terlarut digunakan untuk respirasi, sedangkan pada siang hari oksigen terlarut meningkat karena adanya reaksi fotosintesis (Simanjuntak, 2009).

2.4.6 Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH akan menentukan kemampuan biologi fitoplankton dalam memanfaatkan nutrient, sehingga pH optimum dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan fitoplankton maka pH optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 6-8 (Rahayu, 2007; Kabinawa, 2006).

2.4.7 Nitrat

Penyebaran nitrat di perairan akan berbeda pada setiap kedalaman. Menurut Rahayu (2007), kecenderungan kandungan nitrit akan bertambah sesuai dengan bertambahnya kedalaman. Kandungan nitrat melebihi 0,03 mg/l dapat meningkatkan kelimpahan fitoplankton.

2.4.8 Ortophosfat

Kandungan fosfat umumnya semakin menurun apabila menuju ke arah laut (*off shore*). Kelebihan fosfat di perairan akan menyebabkan peristiwa blooming alga (eutrofikasi), sehingga menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi oksigen terlarut. Akibatnya dapat menyebabkan kematian organism perairan (Bostrom *et al*, 1988).

2.5 Peta Jalan Penelitian (*Research Roadmap*)

Penelitian ini dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui produktivitas perairan yang ada di wilayah perairan pesisir Kota Gorontalo. Apabila jenis, kelimpahan dan distribusi fitoplankton sudah terpetakan dengan jelas, maka akan dilanjutkan dengan analisis produktivitas primer dan assessment produktivitas sekunder di perairan Teluk Tomini Kota Gorontalo. Penelitian tentang produktivitas perairan sangat penting untuk mengetahui potensi perikanan suatu daerah. Informasi mengenai fitoplankton kaitannya dengan produktivitas perairan sudah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya, diantaranya :

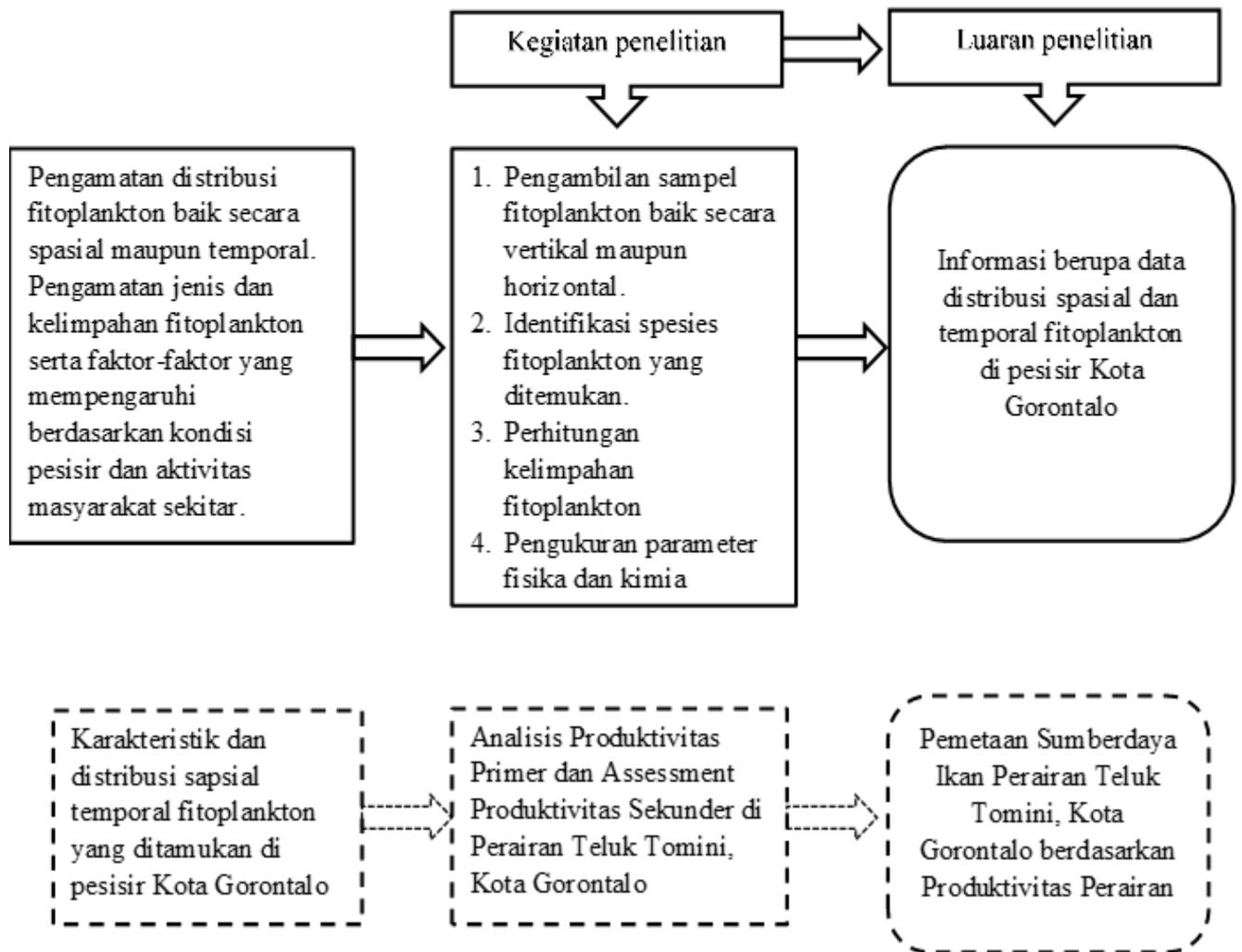
1. Pada tahun 2011, Setyadi dan Priatna melakukan penelitian mengenai distribusi spasial dan temporal plankton di perairan Teluk Tomini, Sulawesi. Hasilnya menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di Teluk Tomini bagian timur tertinggi terdapat pada musim barat sebesar 177.666 sel /m³, sedangkan terendah pada musim timur sebanyak 4.878 sel/m³. Adapun jenis

fitoplankton yang diperoleh yaitu *Chaetocheros*, *Coscinodiscus* dan *Rhizosolenia* dari kelas Bacilariophyta.

2. Penelitian dengan topik Global assessment of research and development for algae biofuel production and its potential role for sustainable development in developing countries, dilakukan oleh Adenle, Haaslam, dan Lee pada tahun 2013. Penelitian ini menunjukkan bahwa alga (fitoplankton) memberikan kontribusi positif bagi pembangunan negara-negara berkembang.
3. Penelitian dengan judul Distribution and abundance of microalgae based on coastal characteristic and ecology in bone bolango coastal region, Indonesia oleh Kadim dan Arsad tahun 2015. Hasilnya menunjukkan bahwa distribusi spesies dan kelimpahan mikroalga/ fitoplankton sangat baik meskipun pengambilan sampel dilakukan di musim *elnino*, dimana kondisi perairan berarus deras. Arus merupakan faktor pembatas fitoplankton. Pesisir Kab. Bone Bolango berbatasan langsung dengan pesisir Kota Gorontalo.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memberikan indikasi bahwa fitoplankton merupakan salah satu sumberdaya perikanan dan kelautan yang bisa digunakan untuk pengembangan potensi perikanan. Adapun penelitian yang diajukan merupakan langkah awal dalam memetakan sebaran jenis dan kelimpahan fitoplankton, khususnya yang ada di kawasan pesisir Kota Gorontalo. Untuk lebih jelasnya, *roadmap* diagram alir penelitian ditampilkan pada Gambar 1 (sebagai berikut).

1. Distribusi Spasial dan Temporal Plankton Di Perairan Teluk Tomini, Sulawesi (Setyadji dan Priatna, 2011)
2. Global Assessment Of Research And Development For Algae Biofuel Production And Its Potential Role For Sustainable Development In Developing Countries (Adenle, *et al.*, 2013)
3. Distribution And Abundance Of Microalgae Based On Coastal Characteristic And Ecology In Bone Bolango Coastal Region, Indonesia (Kadim and Arsad, 2015)



Gambar 1. Roadmap penelitian

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT

3.1 Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- (1) Mengetahui distribusi spasial dan temporal fitoplankton yang ada di perairan pesisir Kota Gorontalo.
- (2) Mengetahui distribusi temporal fitoplankton yang ada di perairan pesisir Kota Gorontalo.

3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menghasilkan luaran berupa: (a) data sebaran spasial dan temporal spesies fitoplankton di perairan pesisir Kota Gorontalo, (b) Jenis dan kelimpahan fitoplankton, serta (c) data dasar assesment produktivitas perairan untuk mengetahui potensi perikanan tangkap Provinsi Gorontalo. Data penelitian ini akan dituangkan dalam bentuk pet distribusi atau sebaran fitoplankton sebagai langkah awal penilaian produktivitas perairan fitoplankton di kawasan perairan pesisir Kota Gorontalo sehingga dapat mengoptimalkan potensi perikanan tangkap Gorontalo.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu penelitian yang bermaksud untuk membuat gambaran mengenai situasi dan kejadian, serta mendeskripsikan gejala-gejala yang terjadi pada masa itu. Pemaparan dari hasil temuannya dilakukan dengan sistematis dengan menekankan pada data faktual. Metode ini tidak hanya terbatas pada pengumpulan data, melainkan meliputi analisis dan pembahasan data yang diperoleh, kemudian memaparkan suatu objek apa adanya secara sistematis (Sandjaja dan Heriyanto, 2006; Nazir, 1999; Suryabarata, 1994).

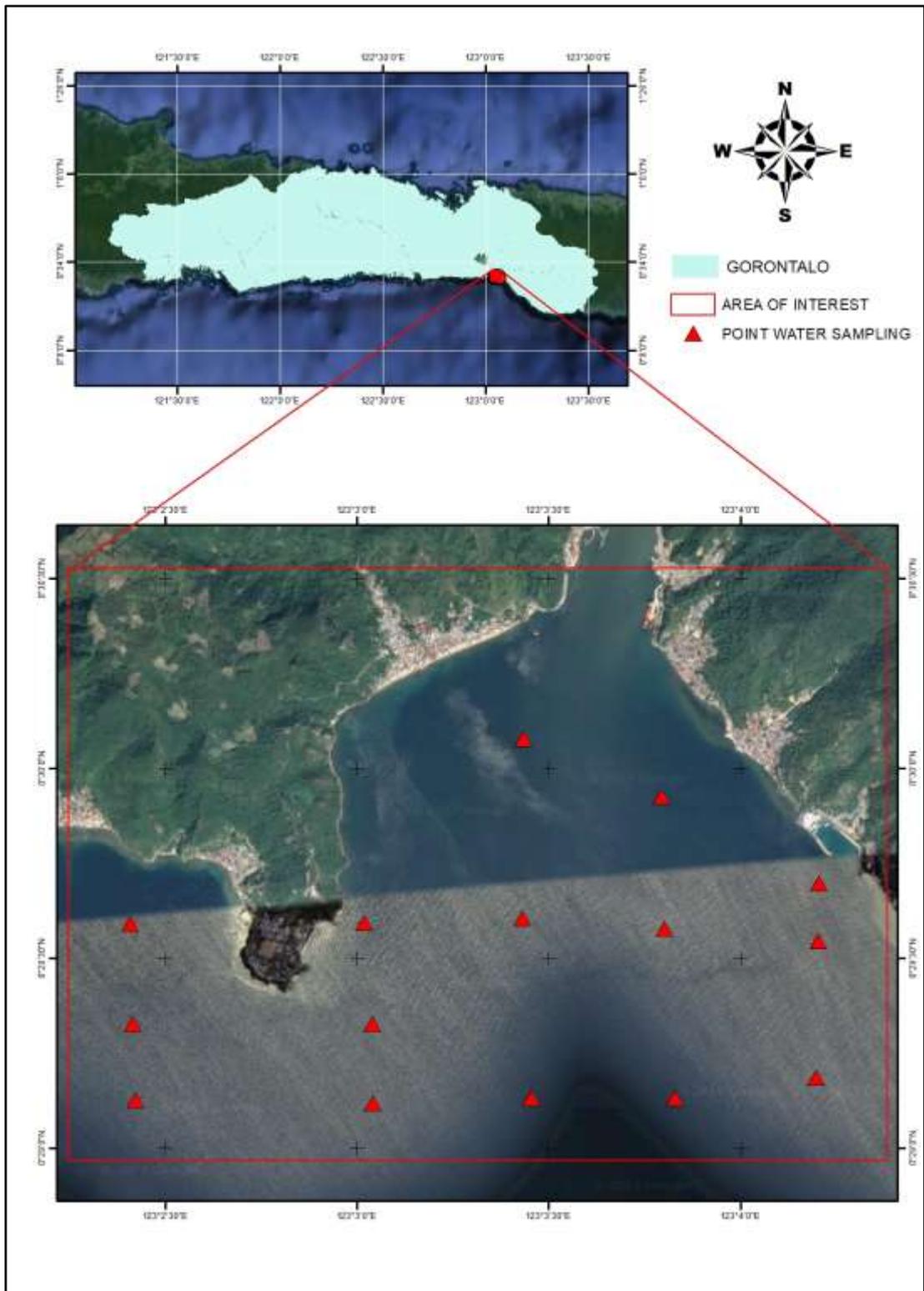
4.2 Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan pesisir Kota Gorontalo. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan Mei hingga November tahun 2017. Tahap penelitian meliputi pengumpulan data melalui sampling fitoplankton untuk mengetahui distribusinya baik spasial maupun temporal. Sampling dilakukan bulan Mei-Juli dengan jumlah pengambilan sampel 1 kali di setiap bulannya di masing-masing stasiun. Sedangkan untuk analisis sampel dilakukan pada bulan Agustus, serta analisis dan pembahasan data dilakukan pada bulan September hingga Oktober.

4.3 Tahapan Penelitian.

4.3.1. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel (Stasiun Pengamatan)

Lokasi pengambilan sampel yang dianggap mewakili kondisi wilayah perairan pesisir Kota Gorontalo dibagi menjadi 5 stasiun, masing-masing stasiun dibagi lagi menjadi 3 sub-stasiun sehingga total ada 15 sub-stasiun. Keseluruhan lokasi posisinya menghadap ke Teluk Tomini. Penentuan stasiun didasarkan pada kondisi, karakteristik dan tata guna lahan yang ada di pesisir Kota Gorontalo. Stasiun 1 terletak di Desa Tanjung Kramat, merupakan lokasi yang dekat dengan permukiman nelayan. Stasiun 2 berada di wilayah Kelurahan Pohe, wilayah pantai yang berbatasan langsung dengan tebing, merupakan daerah permukiman masyarakat, daerah wisata, Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Depo Pertamina. Stasiun 3 merupakan wilayah laut yang dekat dengan muara Sungai Bone-Bolango. Stasiun 4 berada di wilayah Kelurahan Talumolo dan dekat dengan pelabuhan kontainer. Stasiun 5 berada di wilayah Kelurahan Leato, merupakan daerah dekat dengan permukiman padat.



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel (Sumber: *Googlemaps.co.id*)

4.3.2 Pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton sama dengan pengambilan plankton, yaitu dengan menggunakan jaring plankton, dimana prosedurnya meliputi :

1. Menyaring air sampel minimal 10 liter menggunakan plankton net No. 25.
2. Mengambil air sampel dilakukan secara horizontal maupun vertikal pada kedalaman tertentu menggunakan water sampler.
3. Menambahkan larutan lugol dan menyimpan air sampel dalam botol film.
4. Mengamati dan mengidentifikasi di laboratorium menggunakan mikroskop.

4.3.3. Prosedur Pengukuran Kualitas Air

Prosedur pengambilan dan pengamatan parameter pendukung kualitas air lainnya dibagi menjadi 2 tahap, yaitu pengamatan langsung di lapangan (*in situ*), serta pengamatan di laboratorium (*ex situ*). Parameter kualitas air yang pengukuran secara *in situ* meliputi pengukuran suhu, salinitas, kecerahan, pH. Sedangkan pengukuran oksigen terlarut, ortophospat, dan nitrat dilakukan di laboratorium.

4.3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengambilan data secara langsung di lapangan. Data yang diambil mencakup data primer berupa jenis fitoplankton, serta parameter kualitas air lainnya seperti suhu, kecerahan, salinitas, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), nitrat, dan ortophosfat. Titik- titik pengamatan tersebar di wilayah pesisir Kota Gorontalo.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat / Bahan	Keterangan/ Fungsi
1.	Termometer Hg	Mengukur suhu perairan
2.	Sechhi disc	Mengukur tingkat kecerahan perairan
3.	pH meter	Mengukur pH perairan
4.	DO meter	Mengukur kandungan oksigen terlarut perairan
5.	Spektrofotometer	Pengamatan ortophospat dan nitrat
6.	Refraktometer	Pengukuran salinitas
7.	Gelas ukur	Mengambil dan Mengukur bahan kimia
8.	Plankton net	Mengambil air sampel fitoplankton
11.	Botol film	Menyimpan air sampel
12.	Mikroskop binokuler	Mengamati sampel
13.	Buku identifikasi	Mengidentifikasi spesies fitoplankton
14.	NH ₄ OH	Bahan uji ortophospat dan nitrat
15.	Aquades	Mensterilkan alat

Tabel 2. Data yang digunakan dalam penelitian

No.	Jenis Data	Sumber
1.	Jenis fitoplankton	Data Primer dicocokkan dengan buku identifikasi
2.	Suhu	Data primer
3.	Salinitas	Data primer
4.	Kecerahan	Data primer
5.	Oksigen terlarut (DO)	Data primer
6.	Nitrat	Data primer
7.	Ortoposfat	Data primer

4.4 Analisis Data

4.4.1. Analisis Kualitatif Fitoplankton

Prosedur pengamatan fitoplankton adalah dengan cara sebagai berikut :

1. Mengamati preparat sampel di bawah mikroskop.
2. Mengamati jenis fitoplankton pada tiap bidang pandang.
3. Menggambar setiap fitoplankton yang ditemukan.
4. Mengidentifikasi fitoplankton dan mencocokkannya dengan buku identifikasi (Prescott, 1970).

4.4.2 Analisis Kuantitatif Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton diamati menggunakan metode sapuan diatas gelas objek *Sedgwick Rafter* dengan satuan individu per milliliter (ind/ml). Kelimpahan jenis fitoplankton diitung berdasarkan persmaan menurut APHA (1980), sebagai berikut :

$$N = \frac{o_i}{o_p} \times \frac{v_r}{v_o} \times \frac{1}{v_r} \times \frac{n}{p}$$

Keterangan :

N : jumlah plankton/ fitoplankton (ind/ml)

O_i : luas gelas penutup preparat (mm²)

O_p : Luas satu lapang pandang (mm²)

V_r : volume air tersaring (ml)

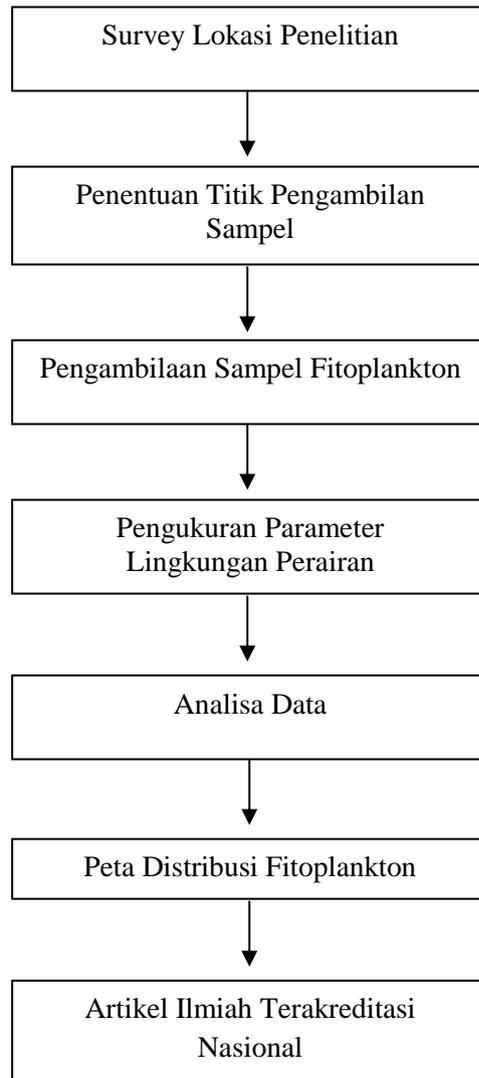
V_o : volume air yang diamati (ml)

n : jumlah plankton pada seluruh lapang pandang

p : jumlah lapang pandang yang diamati

Setelah diperoleh nilai kelimpahan pada masing-masing stasiun di kawasan pesisir Kota Gorontalo, maka selanjutnya dilakukan uji t untuk mengetahui perbedaan kelimpahan di setiap kawasan pesisir untuk kemudian ditarik kesimpulan terhadap hasil yang didapatkan.

Secara rinci tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Kualitas air laut yang digunakan untuk biota laut dan aktivitas lain seperti wisata bahari maupun pelabuhan secara ideal harus memenuhi standar, baik secara fisik, kimia, dan biologi. Nilai kualitas air laut yang melampaui ambang batas maksimum untuk peruntukannya akan digolongkan sebagai air tercemar (Fakhrunnisa, 2015). Hasil pengukuran parameter kualitas air di Teluk Gorontalo dapat dilihat pada Tabel 3.

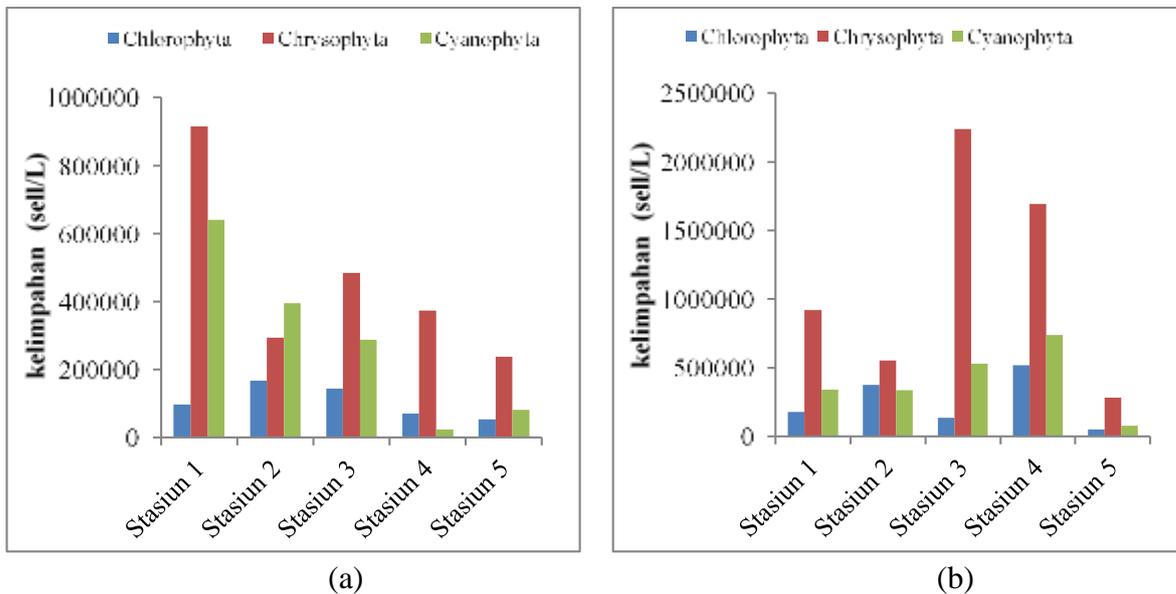
Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air di Pesisir Kota Gorontalo

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengamatan														
			Sampling 1 (Mei)					Sampling 2 (Juni)					Sampling 3 (Juli)				
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5
A. Fisika																	
1	Suhu	°C	29.8	29.7	28.4	29.1	29.5	29.4	28.2	26.7	28.3	26.8	29.6	28.4	26.5	27.3	28.4
B. Kimia																	
2	DO	ppm	6	5.4	5.4	6.2	6.1	5.3	4.9	5.4	5.6	5.8	4.4	4.4	3.5	4.4	4.5
3	pH	-	6	5.7	6	5.7	5.7	6	6	6	6	6.7	6	6	6	6	6
4	Salinitas	-	34.8	34.1	34.6	35	34	32.7	32.4	31.5	31.9	30.9	32.4	33.1	33.6	31.5	31.1
5	NO ₃	mg/L	0.058	0.060	0.146	0.042	0.084	0.089	0.132	0.079	0.098	0.126	0.061	0.051	0.084	0.117	0.144
6	NH ₃	mg/L	0.057	0.069	0.142	0.117	0.122	0.130	0.063	0.206	0.035	0.105	0.051	0.073	0.193	0.054	0.336
7	PO ₄	mg/L	0.026	0.057	0.038	0.024	0.044	0.003	0.046	0.013	0.024	0.006	0.059	0.052	0.094	0.137	0.088
Parameter Lain																	
8	Klorofil-a	mg/m ³						1.806	1.610	1.377	1.182	0.984	1.806	1.969	2.332	3.744	1.775

Komposisi taksa fitoplankton dan kelimpahan masing-masing taksa di setiap stasiun pengambilan sampel di perairan Teluk Gorontalo ditunjukkan pada Gambar 4. Secara umum dapat dilihat bahwa di semua stasiun pengambilan sampel ditemukan tiga kelompok fitoplankton yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, dan Cyanophyta. Namun, kelimpahan masing-masing taksa sangat beragam di setiap stasiun pada setiap waktu pengambilan sampel.

Chrysophyta merupakan taksa fitoplankton yang mendominasi setiap stasiun (32 spesies) pengambilan sampel disusul oleh kelompok Cyanophyta (2 spesies) dan Chlorophyta (7 spesies). Kelimpahan kelompok Chrysophyta mencapai lebih dari 2000000 sel.l⁻¹ (60,6% dari kelimpahan total fitoplankton) sedangkan kelimpahan Cyanophyta mencapai lebih dari 600000 sel.l⁻¹ (25,9%). Adapun kelimpahan

kelompok Chlorophyta adalah kurang dari $500000 \text{ sel.l}^{-1}$ (13,5%). Kelimpahan tertinggi kelompok Chrysophyta pada Bulan Juni terletak di Stasiun 3, sedangkan pada Bulan Juli ditunjukkan pada Stasiun 1. Namun secara keseluruhan terlihat bahwa kelimpahan fitoplankton paling rendah tampak pada stasiun 5 baik pada pengambilan sampel Bulan Juni maupun Bulan Juli.



Gambar 4. Komposisi dan kelimpahan taksa fitoplankton di perairan Teluk Gorontalo pada pengambilan sampel Bulan Juni (a) dan Juli (b)

5.2 Pembahasan

Berdasarkan data parameter kualitas air dari lima stasiun (titik) pengamatan (Tabel 3), untuk menentukan status mutu perairan pesisir Kota Gorontalo selama bulan Mei hingga Juli, data dianalisis menggunakan pendekatan Metode STORET. Nilai dari masing-masing parameter ditentukan nilai minimum, maksimum, dan nilai rata-ratanya, kemudian masing-masing dibandingkan dengan nilai baku mutu. Dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran parameter biologi, namun sebagai pembanding dilakukan pengukuran klorofil-a untuk mengetahui kondisi kesuburan perairan dan tingkat pencemaran bahan organik. Hasil analisis data pengukuran kualitas air dengan metode STORET dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Pengukuran Kualitas Air dengan Metode STORET

Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai Min	Nilai Maks	Nilai Rata-Rata	Skor Min	Skor Maks	Skor Rata-Rata	Jumlah
A. Fisika									
Suhu	°C	28-30	26.5	29.8	28.4	-1	0	0	-1
B. Kimia									
DO	Ppm	>5	3.5	6.2	5.15	-2	0	0	-2
pH	-	7-8.5	5.7	6.7	5.9	-2	-2	-6	-10
Salinitas	-	33-34	30.9	34.8	32.9	-2	0	-6	-8
NO ₃	mg/L	0.008	0.042	0.146	0.091	-2	-2	-6	-10
NH ₃	mg/L	0.3	0.035	0.336	0.116	0	0	0	0
PO ₄	mg/L	0.015	0.003	0.137	0.047	0	-2	-6	-8
Jumlah Skor									-39
Parameter Lain									
Klorofil-a	mg/m ³		0.984	3.74	1.858	Kategori Baik (Hariyadi dan Effendi, 2016)			

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan metode STORET serta mengacu pada standar baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut Teluk Gorontalo memperoleh total skor -39. Hal ini menunjukkan status mutu Teluk Gorontalo tergolong dalam kategori buruk.

Derajat keasaman (pH) adalah cerminan dari keasaman yang diukur dari jumlah ion hydrogen (Andayani, 2005). Nilai pH air akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik (Kordi dan Tancung, 2005). Nilai pH yang ideal bagi perairan adalah 7 hingga 8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Barus, 2002). Nilai pH (lihat Tabel 2) Teluk Gorontalo telah melebihi ambang batas baku mutu, parameter tersebut mendapat skor -10. Nilai pH yang cenderung asam diakibatkan adanya beberapa aktivitas seperti pemukiman nelayan/penduduk, pelabuhan serta masukan dari muara yang mengakibatkan meningkatnya hasil oksidasi organisme mikrobiologi.

Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0-1 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat berkisar antara 5-50 mg/l. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak

pernah lebih dari 0,1 mg/l. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan (Effendi, 2003). Nilai NO_3 (lihat Tabel 2) juga telah melebihi ambang batas baku mutu, parameter tersebut mendapat skor -10. Adapun nilai maksimal konsentrasi nutrient (NO_3 dan PO_4) yang melebihi baku mutu mengindikasikan bahwa masukan bahan organik yang tinggi dari aktivitas daratan yang terbawa masuk melalui aliran sungai yang bermuara ke perairan teluk. Pasingi et al. (2014) menyebutkan bahwa sungai merupakan salah satu ekosistem perairan mengalir yang berkontribusi membawa limbah yang berasal dari aktivitas daratan yang berpotensi mempengaruhi dan mengubah kondisi lingkungan perairan.

Meskipun demikian tingkat kesuburan perairan Teluk Gorontalo masih tergolong baik, hal ini didukung dengan nilai NH_3 (skor 0) masih berada dalam kisaran ambang batas yang diperbolehkan. Alaerts dan Santika (1987 dalam Kadim, 2017) menyatakan bahwa NH_3 merupakan senyawa nitrogen yang berubah menjadi ammonium pada pH rendah dalam air permukaan karena adanya hasil oksidasi zat organisme secara mikrobiologis akibat masukan air buangan industri dan aktivitas penduduk. Kadar NH_3 yang tinggi selalu menunjukkan adanya pencemaran.

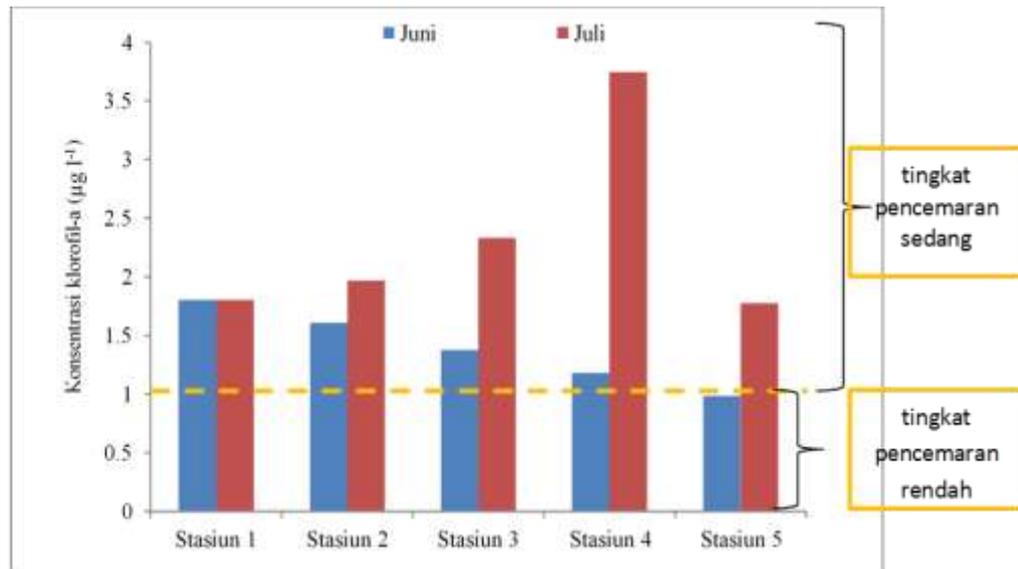
Menurut UNESCO/WHO/UNEP (1992 dalam Effendi, 2003) kadar fosfor dalam perairan alami adalah berkisar antara 0.005-0.02 mg/l dalam bentuk fosfat. Subarijanti (2005) menggolongkan perairan yang nilai fosfatnya lebih dari 0.1 mg/l adalah perairan eutrof, dimana perairan ini sering terjadi blooming fitoplankton. Thomas (1955 dalam Hutchinson, 1967) menyatakan bahwa fosfor menjadi faktor pembatas yang sangat penting di perairan produktif dan tidak produktif, fosfor memainkan peranan penting dalam determinasi jumlah fitoplankton. Nilai PO_4 (lihat Tabel 2) Teluk Gorontalo telah melebihi ambang batas baku mutu, parameter tersebut mendapat skor -8.

Nilai DO Teluk Gorontalo mendapatkan skor -2 (lihat Tabel 2), meskipun nilai minimum DO berada dibawah ambang batas baku mutu, namun nilai tersebut masih berada pada kisaran toleransi hidup organisme. Menurut Subarijanti (2005), kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 mg/l. Oksigen adalah unsur vital yang diperlukan oleh semua organisme untuk respirasi, termasuk di dalamnya

fitoplankton, dan juga sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme serta memiliki peran penting dalam proses penguraian bahan organik.

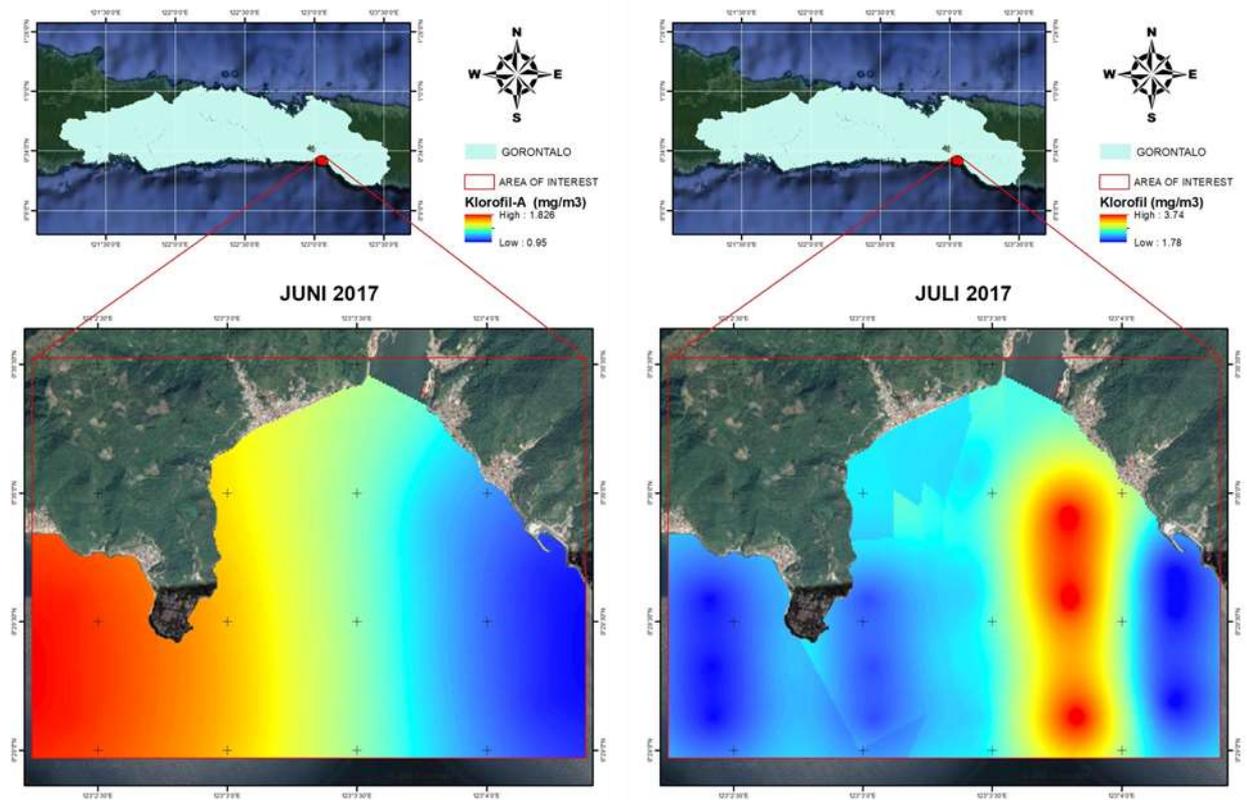
Suhu di laut adalah salah satu faktor penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena sangat mempengaruhi respirasi, metabolisme bahkan reproduksinya (Hutabarat dan Evans, 2014). Nilai suhu Teluk Gorontalo mendapatkan skor -1 (Tabel 2), meskipun nilai tersebut masih berada pada kisaran normal untuk organisme. Kordi dan Tancung (2005) menyatakan bahwa kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah antara 28-32 oC. Pada kisaran tersebut konsumsi oksigen mencapai 2,2 mg/g berat tubuh per jam. Pada suhu 18-25 °C, ikan masih bertahan hidup namun nafsu makannya mulai menurun. Semakin tinggi suhu air, semakin tinggi pula laju metabolisme yang berarti semakin besar konsumsi oksigennya, padahal kenaikan suhu tersebut bahkan mengurangi daya larut oksigen dalam air.

Nilai klorofil-a berkisar antara 0.9844-3.7440 mg/m³ dengan rata-rata yaitu 1,858 mg/m³ (Gambar 5). Konsentrasi klorofil-a paling tinggi berada pada Stasiun 4 pada pengambilan sampel bulan Juli, sedangkan konsentrasi terendah berada di Stasiun 5 pada pengambilan sampel bulan Juni. Parameter biomasa fitoplankton (nilai kandungan klorofil a) menggambarkan kondisi suatu perairan pesisir berada pada tingkat pencemaran organik rendah atau tinggi, sehingga akan diperoleh gambaran apakah telah terjadi eutrofikasi (pengayaan) atau tidak. Terjadinya eutrofikasi dapat merupakan indikasi pencemaran bahan organik dan/atau nutrient (Hariyadi dan Effendi, 2016).



Gambar 5. Konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Gorontalo pada pengambilan sampel Bulan Juni dan Juli

Kadar klorofil menggambarkan ukuran biomass fitoplankton dalam suatu perairan sehingga klorofil dapat digunakan untuk menaksir produktivitas primer perairan (Nybakken, 1992). Fitoplankton menghasilkan 98% dari total produksi perairan terutama di laut (Basmi, 1995 dalam Asriyana dan Yuliana, 2012). Semakin tinggi kadar klorofil menandakan tingginya kelimpahan fitoplankton di perairan. Produktivitas primer bergantung pada konsentrasi klorofil (Pitoyo, 2002; Castro dan Huber, 2007; Syah, 2009). Tingginya produktivitas primer mengindikasikan adanya eutrofikasi, sebaliknya apabila terlalu rendah mengindikasikan perairan tersebut tidak produktif (Manu, *et al.*, 2010). Menurut Krismono (2010), kadar klorofil-a juga dapat digunakan sebagai biomonitoring kualitas dan kesuburan perairan (produktivitas perairan). Sehingga Produktivitas primer perairan Teluk Gorontalo dapat diprediksi melalui nilai biomassa fitoplankton yang digambarkan oleh konsentrasi klorofil-a di perairan. Peta distribusi spasial (horizontal) klorofil-a di Pesisir Gorontalo periode Juni-Juli 2017 dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta distribusi spasial (horizontal) klorofil-a di Pesisir Gorontalo periode Juni-Juli 2017

Total ditemukan 41 spesies fitoplankton mewakili 19 kelas yang teridentifikasi selama periode *sampling*. Pada bulan Mei 9 spesies ditemukan di stasiun 1, 9 spesies di stasiun 2, 8 spesies di stasiun 3, 8 spesies di stasiun 4 dan 7 spesies di stasiun 5. Bulan Juni 25 spesies ditemukan di stasiun 1, 23 spesies di stasiun 2, 22 spesies di stasiun 3, 16 spesies di stasiun 4 dan 20 spesies di stasiun 5. Bulan Juli 26 spesies ditemukan di stasiun 1, 29 spesies di stasiun 2, 28 spesies di stasiun 3, 30 spesies di stasiun 4 dan 29 spesies di stasiun 5. Peta distribusi spasial fitoplankton Teluk Gorontalo periode Mei-Juli 2017 dapat dilihat pada Gambar 7.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Secara spasial (horizontal) maupun temporal, kelimpahan tertinggi fitoplankton di dominasi oleh kelompok Chrisophyta yaitu pada bulan Juni di Stasiun 3, sedangkan pada bulan Juli ditunjukkan pada Stasiun 1. Kelimpahan fitoplankton paling rendah pada stasiun 5.
2. Produktivitas primer fitoplankton Teluk Gorontalo berdasarkan konsentrasi klorofil-a berada pada kategori baik hingga sangat baik. Adapun, kelompok fitoplankton yang paling menggambarkan konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Gorontalo adalah kelompok Cyanophyta.

6.2 Saran.

Pemantauan Produktivitas perairan merupakan rangkaian panjang dari satu penelitian. Dalam penelitian ini telah dihasilkan data awal berupa distribusi spasial dan temporan fitoplankton pesisir Kota Gorontalo. Data ini menjadi acuan untuk penentuan produktivitas primer perairan dan menjadi input awal untuk penelitian produktivitas sekunder. Diharapkan dengan adanya hasil dari penelitian ini bisa menjadi acuan atau dasar untuk penelitian lanjutan. Disarankan untuk penelitian ke depan dapat melihat gambaran produktivitas perairan secara tahunan dan berdasarkan musim yang ada di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, S. N. W. 2008. Pengaruh konsentrasi nitrat sebagai sumber nitrogen dalam media kultur terhadap pembentukan asam arakidonat pada fitoplankton *Porphyridium cruentum*. LIPI. Jakarta. Hal 1-8
- Amin, Sarmidi. 2009. Fitoplanktone Sebagai Sumber Energi Terbarukan Yang Ramah Lingkungan. Jurnal teknik Lingkungan. Vol. 10 No. 1 Hal 42-53. Jakarta.
- Bostrom, BJ, M. Andersen, S Fleischer, M Janson. 1988. Exchange of Phosphorus Across the sediment water Interface. Hydrobiologia. 170 : 229-244.
- Budiman. 2009. Penentuan intensitas cahaya optimum pada pertumbuhan dan kadar lipid fitoplankton *Nannochloropsis oculata*. Tesis. ITS. Surabaya. Hal 8-12.
- Chisti, J., 2007, *Biodiesel from microalgae.*, Biotechnology Advances, (25) 294-306. Cisneros.
- Effendi, M. 2003. Telaah Kualitas Air. Rineka Cipta : Yogyakarta.
- [Http.www://bpmpstsp.gorontaloprov.go.id/potensi-perikanan-dan-kelautan](http://www.bpmpstsp.gorontaloprov.go.id/potensi-perikanan-dan-kelautan). Diakses 13 Mei 2015.
- [Http://www.kemendagri.go.id/pages/profil-daerah/kabupaten/id/75/name/gorontalo/detail/7503/bone-bolango](http://www.kemendagri.go.id/pages/profil-daerah/kabupaten/id/75/name/gorontalo/detail/7503/bone-bolango). Diakses 13 Mei 2015
- [Https://www.google.co.id/maps/place/Bone+Bolango+Regency,+Gorontalo](https://www.google.co.id/maps/place/Bone+Bolango+Regency,+Gorontalo). Diakses 13 Mei 2015
- Kabinawa I. N.K. 2006. Spirulina Ganggang Penggempur Aneka Penyakit. Depok : PT Agro Media Pustaka.
- Kadim K dan S. Arsad. 2015. Distribution and abundance of microalgae based on coastal characteristic and ecology in bone bolango coastal region, Indonesia. Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc. 18 (2) : 395-401.
- Mackey DJ, Blanchot J, Higgins HW, Neveux J. 2002. Phytoplankton Abundances and Community Structure in The Equatorial Pasific. Deep-Sea Research II 48 : 2561-2582
- Maity, J., *et al.*, 2014. Microalgae for third generation biofuel production, mitigation of greenhouse gas emissions and wastewater treatment: Present and future perspectives e A mini review. Elsevier energy 78: 104-113.
- Nazir, Mohammad. 1999. Metode Penelitian. Edisi Ketiga. Ghalia : Jakarta.
- Pirzan, A.M dan Mustafa. 2008. Peubah Kualitas Air Yang Berpengaruh Terhadap Plankton di Tambak Tanah Sulfat Masam Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Riset Akuakultur. 3(3):363-374

- Rahayu, S.Y.S. , A. 2007. Kelimpahan dan Keanekaragaman jenis Plankton secara Stratifikasi di perairan Keramaba jaring Apung, Waduk Cirata. *Ekologia*. 7(2) : 9-18.
- Sandjaja, B dan A. Heriyanto. 2006. *Panduan Penelitian*. ed 1. Prestasi Pustaka, Jakarta, 109-141 hlm.
- Setyadji, B dan Asep Priatna. 2011. Distribusi Spasial dan Temporal Plankton Di Perairan Teluk tomini Sulawesi. *Bawal Vol 3 (6)* : 387-395.
- Shih-Hsin Ho, et al., 2014. Perspectives on engineering strategies for improving biofuel production from microalgae — A critical review. *Elsevier Biotechnologies advances* 32 : 1448-1459.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap distribusi Plankton di perairan belitung Timur, bangka Belitung. *Jurnal perikanan*. 11 (1) : 31-45.
- Sofarini, D. 2012. Keberadaan dan kelimpahan Fitoplankton Sebagai Salah Satu Indikator Kesuburan Lingkungan Perairan di Waduk Riam Kanan. *Enviroscientae*. 8 : 30-34.
- Suryabarata. 1994. *Metodologi Penelitian*. Rajawali Pess : Jakarta.
- Wulandari DY, Niken TMP dan Enan MA. 2014. Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Pesisir Tangerang. *JIPI* 19 (3) : 156-162

LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI & PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
LABORATORIUM HIDROBIOLOGI
DIVISI LINGKUNGAN DAN BIOTEKNOLOGI PERAIRAN
GEDUNG C – Lantai 1
Jl. Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, 551611 psw. 112

No : 13a / Lab. LBP / 29.05 / 2017

Hasil Analisis

Nama Pembawa Sampel = M. Khair K.
Jumlah Sampel = 5 Botol
Sampel Datang = 29 Mei 2017
Data yang ingin diketahui = 1. NO_3
2. NH_3
3. PO_4
Metode Analisa = Spectrofotometri

Tabel Hasil Analisis

No	Kode Sampel	Parameter		
		NO_3 (mg/L)	NH_3 (mg/L)	PO_4 (mg/L)
1	1.1	0,0584	0,0574	0,0258
2	2.1	0,0608	0,0695	0,0568
3	3.1	0,1468	0,1425	0,0378
4	4.1	0,0422	0,1171	0,0238
5	5.1	0,0840	0,12298	0,0438

Malang, 5 Juni 2017

Kepala Laboratorium Hidrobiologi
Divisi Lingkungan dan Bioteknologi Perairan



Dr. Irfani Zakiyah, M.Si
NIP. 196103031986022001

Ctn : 1. Hasil Uji hanya berlaku untuk sample yang di uji
2. Hasil uji berdasarkan kondisi saat sample diterima

Lampiran 2. Personalia Peneliti

DAFTAR RIWAYAT HIDUP ANGGOTA PENELITI

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Miftahul Khair Kadim, S.Pi., M.P.
2	Jenis Kelamin	Laki – Laki
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIP/NIK/Identitas lain	198801292014041001
5	NIDN	0029018802
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo 29 Januari 1988
7	E-Mail	khairkadim@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	08114314871/ 085233488181
9	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No.6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telepon/Fax	Tel. (0435) 821125 Fax (0435) 821752
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S1= - orang; S2= - orang; S3= - orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Limnologi 2. Produktivitas Perairan 3. Ekotoksikologi Perairan 4. Planktonologi 5. Manajemen Kualitas Perairan

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNIIBRAW	Program Studi Budidaya Perairan UNIBRAW	-
Bidang Ilmu	Manajemen Sumberdaya Perairan	Kekhususan Lingkungan Perairan	-
Tahun Masuk – Lulus	2005 – 2010	2010 – 2012	-
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Pemanfaatan Limbah Urin Sapi sebagai Pupuk Cair untuk Penungkatan	Ekologi Komunitas Makrozoobentos Sungai	-

	Kelimpahan Fitoplankton.	Umbulrejo Di Kecamatan Dampit Kabupaten Malang.	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Mulyanto, M.S. Ir. Putut Wijanarko, M.S.	Prof.DR.Ir. Endang Yuli H., MS. Ir. Sri Sudaryanti, MS.	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2015	Distribusi dan Kelimpahan Mikroalga Sebagai Potensi Bahan Bakar Terbarukan (Biofuel) Di Pesisir Kabupaten Bone Bolango	PNBP	10
2	2015	Efektifitas Kebijakan Pengelolaan Perikanan Tangkap Model Taksi Mina Bahari terhadap Peningkatan Kesejahteraan Nelayan di Pesisir Gorontalo	PNBP	25
3	2016	Kajian Kandungan Merkuri (Hg) Pada Biota Di Perairan Laut Kota Gorontalo	PNBP	15
4	2016	Penelitian Pengendalian Terpadu Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Limboto	HIBAH DIKTI	160

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2014	Pengabdian “Menuju Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan”		
2.	2015	Pengabdian pada Masyarakat oleh Dosen dan Mahasiswa (Coastal Camp) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan		
3.	2016	Peningkatan Nilai Ekonomi Hasil Tangkap Suntung Melalui Teknik Pengolahan Yang Ramah Lingkungan Di	DIKTI	65

		Desa Olimoo'o Kecamatan Batudaa Pantai		
--	--	--	--	--

E. Publikasi Artikel dalam Jurnal Alam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1.	Pencemaran Residu Pestisida di Sungai Umbulrejo Kecamatan Dampit Kabupaten Malang	Vol. 20, No. 3 (2013) : November. ISSN 0854-5510. hal. 262-268.	Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada (PSLH UGM)
2.	Zonasi Sungai Umbulrejo di Kecamatan Dampit Kabupaten Malang Berdasarkan Komunitas Makrozoobenthos	Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan	Vol. II/ No.4/2014
3.	Distribution And Abundance Of Microalgae Based On Coastal Characteristic And Ecology In Bone Bolango Coastal Region, Indonesia	Asian Journal of Microbiology Biotechnology and Environmental Sciences	Vol. 18, No. (2) : 2016 : 115-121

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan V	Pengelompokan Sungai Umbulrejo Di Kecamatan Dampit Kabupaten Malang Berdasarkan Komunitas Makrozoobentos	Universitas Brawijaya Malang, Mei 2015
2	International Seminar Fishery and Marine Science	Diversity And Density Of Macroinvertebrates (Order: Diptera) In Umbulrejo River, District Dampit Malang	Universitas Negeri Gorontalo, September 2015

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

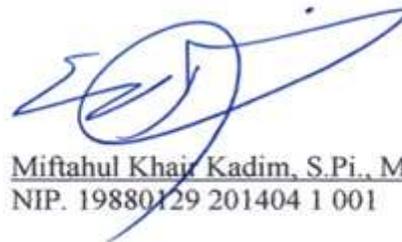
J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dosen Pemula.

Pengusul, Gorontalo, 17 November 2017



Miftahul Khair Kadim, S.Pi., M.P.
NIP. 19880129 201404 1 001

Lampiran 3. Publikasi.

Sertifikat sebagai Pemakalah



Murattal Al-Qur'an: 05 X Inbox (35) - khairkadm@gmail.com X [DEPIK] Editor Decision - X

Aman | <https://mail.google.com/mail/u/1/#inbox/15fc05ff498d757f> | Imported From Firefox | Active Submissions | Calories Needed for e

Universitas Negeri Gorontalo
UNGMail

Email

TUUS

Kotak Masuk (1)

Berbintang

Email Terkirim

Draf

Selengkapnya

M Miftahul Khair +

[DEPIK] Editor Decision Kotak Masuk X

Prof. Dr. Zainal Abidin Muchlisin ke saya

Inggris > Indonesia > Terjemahkan pesan

Miftahul Khair Kadim:

We have reached a decision regarding your submission to DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, "Kajian Status Mutu Perairan Teluk Gorontalo dengan Menggunakan Metode Storet".

Our decision is to **Accept Submission**

We will send the proof soon, thank you

Prof. Dr. Zainal Abidin Muchlisin
Ichthyology - Faculty of Marine and Fisheries, Syiah Kuala University, Banda Aceh
muchlisinza71@gmail.com
<http://jurnal.unsyaiah.ac.id/depiik>

Klik di sini untuk [Balas](#) atau [Teruskan](#)

Menggunakan 0,06 GB Kelola

Kebijakan Program Diberdayakan oleh **Google**

Tidak ada chat terbaru
Mulai yang baru

Lampiran 4. SK Penelitian

Lampiran 5. Kontrak Penelitian