# LAPORAN AKHIR PENELITIAN DOSEN PEMULA DANAPNBP/BLU – LEMLIT UNG TAHUN ANGGARAN 2015



## DISTRIBUSI KELIMPAHAN MIKROALGA SEBAGAI POTENSI BAHAN BAKAR TERBARUKAN (BIOFUEL) DI PESISIR KABUPATEN BONE BOLANGO PROVINSI GORONTALO

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

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
NOVEMBER 2015

#### HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN PEMULA

Judul Kegiatan : DISTRIBUSI KELIMPAHAN MIKROALGA SEBAGAI POTENSI BAHAN BAKAR TERBARUKAN (BIOFUEL) DI PESISIR KABUPATEN BONE BOLANGO PROVINSI GORONTALO

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap

: Miftahul Khair Kadim, S.Pi, M.P.

B. NIDN

:0029018802

C. Jabatan Fungsional

: Asisten Ahli

D. Program Studi

: Manajemen Sumberdaya Perairan

E. Nomor HP

: 08523388181

F. Email

: daenk\_19@yahoo.com

ANGGOTA PENELITI

A. Nama Lengkap

B. NIDN

:-: -

C. Perguruan Tinggi :-

ANGGOTA PENELITI

(2)

A. Nama Lengkap

:-

B. NIDN

: -

C. Perguruan Tinggi

Lama Penelitian

Keseluruhan

: 6 bulan

Penelitian Tahun ke

:1

Biaya Penelitian

Keseluruhan

: 10.000.000,-: - Diusulkan Ke Lembaga

: 10.000.000,-

1 -

Biaya Tahun Berjalan

- Data Internal

- Dana Institusi Lain

Mengetahui

Dekan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan

Pi, M.Si) 0112 1 001

KULTAS PERIKANAN AN ILMU KELAUTAN

TEMENTERIAN CANADAM CA baga Penelitian

K EPFor And. Kadim Masaong, M.Pd) v NIP/NIK. 19611114 198703 1 002

Gorontalo, 19 November 2015

Ketua Peneliti,

(Miftahul Kyair Kadim, S.Pi, M.P) NIP/NIK. 29880129 201404 1 001

#### RINGKASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi jenis dan kelimpahan mikroalga yang ada di perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Selanjutnya memberikan rekomendasi lanjutan mengenai kultivasi dan ekstraksi spesies mikroalga yang ditemukan sebagai bahan bakar alternatif (biofuel) yang ramah lingkungan baik dalam skala laboratorium hingga skala besar. Luaran penelitian yang diharapkan berupa peta distribusi mikroalga dan kelimpahannya.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Terdapat 5 stasiun pengamatan. Pengambilan sampel mikroalga menggunakan Planktonet ukuran 30µm, pengulangan sebanyak 3 kali. Pengukuran parameter kualitas air juga dilakukan Sebagai penunjang data. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mayoritas mikroalga yang ditemukan berasal dari tiga divisi yaitu Chrysophyta, Chyanophyta, dan Dinoflagelata. Divisi Crysophyta merupakan divisi yang paling mendominasi jenis maupun kelimpahannya baik pada stasiun 1 hingga stasiun 5. Secara umum dapat dinyatakan bahwa kawasan perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango masih tergolong baik.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam rencana penyusunan pemanfaatan pengembangan potensi mikroalga di kawasan perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Selain itu, penggunaannya dapat dioptimalisasi oleh masyarakat setempat.

**PRAKATA** 

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan

rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyajikan Penelitian yang

berjudul : Distribusi Kelimpahan Mikroalga Sebagai Potensi Bahan Bakar

Terbarukan (Biofuel) Di Pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo.

Atas terselesaikannya penyusunan Penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih

kepada segala pihak terkait yang ikut membantu selama penyususanan.

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 2015

Penulis

iii

#### **DAFTAR ISI**

HA	LAMAN PENGESAHAN	i
RIN	NGKASAN	ii
PR	AKATA	iii
DA	FTAR ISI	iv
DA	FTAR TABEL	vi
DA	FTAR GAMBAR	vii
DA	FTAR LAMPIRAN	viii
I.	PENDAHULUAN  1.1. Latar Belakang	1 2 2 2
П.	TINJAUAN PUSTAKA  2.1. Mikroalga dan kelimpahannya  2.2. Potensi mikroalga sebagai biofuel  2.3. Potensi perikanan dan kelautan perairan Gorontalo  2.4. Faktor-faktor pertumbuhan mikroalga  2.4.1. Nutrien  2.4.2. Suhu  2.4.3. Salinitas  2.4.4. Kecerahan  2.4.5. Oksigen terlarut  2.4.6. pH  2.4.7. Nitrat  2.4.8. Ortophosphat  2.5. Peta jalan penelitian (roadmap)	4 5 5 6 6 6 7 7 7 7
	TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN  3.1 Tujuan Penelitian	10 10 11 11 11 11 11 12 12
	3.4. Analisis Data	

4.4.1. Analisis kualitatif mikroalga	14
4.4.2. Analisis kuantitatif mikroalga	14
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
5.1 Identifikasi dan Kelimpahan Mikroalga	
5.2 Parameter Kualitas Air	
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	24
6.1. Kesimpulan	
6.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26

#### **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
Tabel 1. Alat dan bahan dalam penelitian	13
Tabel 2. Data yang digunakan dalam penelitian	13
Tabel 3. Hasil identifikasi jenis mikroalga di pesisir Bone Bolango	17
Tabel 4. Indeks Biologi Mikroalga di Pesisir Bone Bolango	17
Tabel 5. Data Parameter Kualitas Air	20
Tabel 6. Data Hasil Pengukuran Nitrat	21
Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Ortofosfat	22

#### DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1. Roadmap peneliti	an	9
Gambar 2. Lokasi pengambil	an sampel	12
Gambar 3. Diagram alir pene	litian	15
Gambar 4. Grafik prosentase	kelimpahan mikroalga	18
Gambar 5. Peta Distribusi Ke	elimpahan Mikroalga Pesisir Kabupaten Bone	
Bolango	19	

#### DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Lengkap Pengamatan Kelimpahan Mikroalga	
di 5 Stasiun Pengamatan	27
Lampiran 2. Kriteria Indeks Keragaman dan Indeks Dominasi	33
Lampiran 3. Biodata peneliti	34
Lampiran 4. HKI dan Publikasi	36

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

#### 1.1 Latar Belakang.

Bahan Bakar Minyak (BBM) selalu menjadi topik kontroversi karena kenaikan harganya yang semakin membebani masyarakat. Belum lagi ketersediaan minyak bumi dan fossil yang semakin menipis diikuti isu global warming yang bedampak negatif bagi lingkungan. Akan tetapi, ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar ini sangatlah besar. Untuk itu, masyarakat memerlukan solusi alternatif untuk menggantikan bahan bakar tersebut yang lebih efektif dan efisien serta ramah lingkungan.

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 mikroalga. Alga memiliki berbagai potensi pemanfaatan, diantaranya menghasilkan biofuel. Hal ini dikarenakan spesies mikroalga memiliki kandungan minyak dan lemak yang tinggi. Spesies tersebut antara lain Dunaliella, Botrycoccus, dan Chlorella (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).

Kabupaten Bone Bolango merupakan wilayah yang terletak di sebelah timur Kabupaten Gorontalo. Kabupaten ini terdiri atas 17 kecamatan. Di sebelah selatan, Bone Bolango dibatasi oleh teluk Tomini yang mempunyai sumberdaya perikanan dan kelautan melimpah tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Untuk itu, potensi mikroalga melalui penelitian distribusi spesies dan kelimpahannya akan dikaji lebih mendalam.

Penelitian ini diharapkan dapat menampilkan salah satu potensi kelautan Provinsi Gorontalo melalui studi distribusi jenis dan kelimpahan mikroalga yang selanjutnya dapat dikultivasi dan diekstraksi untuk menghasilkan biofuel sebagai sumber alternatif penggunaan bahan bakar di daerah Gorontalo.

#### 1.2 Rumusan Masalah.

Kawasan perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Sepanjang kawasan pesisir memiliki karakteristik yang berbeda-beda satu dengan lainnya. Hal ini dikarenakan oleh adanya aktivitas yang berbeda di kaswasan tersebut sehingga menyebabkan adanya masukan yang terakumulasi di perairan. Adanya masukan tersebut baik yang berasal dari aktivitas pelabuhan, kegiatan rumah tangga, aktivitas di muara, serta tambak mengakibatkan terjadinya perubahan kualitas perairan di pesisir tersebut. Hal ini tentunya juga berpengaruh terhadap distribusi, komposisi, serta kelimpahan mikroalga yang ada di perairan tersebut.

Untuk itu, penelitian ini diajukan selain untuk mengetahui sebaran mikroalga baik jenis dan kelimpahannya di pesisir Kabupaten Bone Bolango, juga ingin mengetahui pengaruh dari adanya aktivitas yang ada di perairan tersebut terhadap distribusi jenis dan kelimpahan mikroalga.

#### 1.3 Urgensi Penelitian

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, penelitian ini akan menghasilkan luaran berupa: (a) data sebaran spesies mikroalga di perairan pesisir Bone Bolango, (b) Jenis dan kelimpahan mikroalga, serta (c) rekomendasi pengembangan melalui kultivasi dan ekstraksi mikroalga yang berpotensi sebagai biofuel. Pada akhirnya, penelitian ini ditujukan untuk memetakan distribusi mikroalga serta menyusun rencana pemanfaatan untuk pengembangan potensi mikroalga di kawasan perairan pesisir kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo sehingga bisa dioptimalisasi penggunaannya bagi masyarakat setempat.

#### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mikroalga dan Kelimpahannya

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

Komponen dan struktur penyusun sel masing-masing spesies mikroalga berbeda satu dengan lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik internal maupun eksternal alga. Faktor internal meliputi jenis dan karakter mikroalga tersebut, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi antara lain factor kimia maupun fisika lingkungan. Secara umum komponen penyusun mikroalga terdiri dari protein dan asam amino, lipid, air, hidrokarbon, dan gliserol.

Mikroalga memiliki peranan menguntungkan diantaranya sebagai pakan alami, pupuk, bahan bioaktif dan berfungi dalam menyerap kadar CO2 di atmosfer serta sumber alternatif bahan bakar. Beberapa waktu ini, mikroalga dieksplorasi pemanfaatannya sebagai bahan bakar alternatif biofuel. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan lipid dan protein yang tinggi, yaitu sekitar 50-60% dan 70% secara berurutan (Chisti, 2007; Amin, 2009; Hadiyanto dkk, 2012).

Indonesia memiliki banyak jenis mikroalga yang melimpah, diantaranya Chlorophyta, Chryysophyta, 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 Potensi Mikroalga Sebagai Biofuel

Kandungan mikroalga menjadikan tumbuhan berthallus berpotensi sebagai biofuel. Shay (1995), mengatakan bahwa mikroalga memiliki efisiensi fotosintetik terbesar dibandingkan dengan biomass tumbuhan lainnya. Oleh karenanya, alga ini dapat digunakan sebagai alternative bahan bakar. Selain itu, Ogi, dkk (2001) menyatakan mikroalga menyerap CO2 dalam proses respirasinya, sehingga dapat menguragi kadar emisi karbondiaksida di atmosfer. Potensi mikroalga ini sekaligus sebagai solusi isu pemanasan global dan krisis energi.

Mikroalga mengandung lipid dan asam lemak, serta karbohidrat sebagai sumber energi. Alga dapat menghasilkan kandungan minyak yang lebih besar dibandingkan tanaman darat seperti sawit, tanaman jarak, dan bunga matahari (Chisti, 2007). Kandungan lipid yang tinggi tersebut, maka mikroalga berpotensi sebagai sumber energi nabati melalui proses ekstraksi dan esterifikasi.

Proses kultivasi dan ekstraksi mikroalga bervariasi, mulai dari penggunaan photobioreaktor, pirolisasi, gasifikasi, dan hidrogenasi. Beberapa metode tersebut memiliki kunggulan dan kelemahan masing-masing (Amin, 2009).

#### 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 rumahtangga 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.

Pengembangan kultivasi mikroalga sangat penting untuk dikembangkan di daerah Gorontalo, mengingat luas wilayah perairan cukup besar yaitu 270 km. Selain itu Gorontalo terletak di tiga perairan Teluk Tomini, laut Sulawesi, dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Hal ini menjadikan Perikanan menjadi sektor ekonomi unggulan.

Kabupaten Bone Bolango memiliki luas wilayah 1.984,31 Km² yang batasan wilayahnya yaitu di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Atinggola, Kabupaten Gorontalo dan kabupaten Bolaang Mongondow Utara. Sedangkan di sebelah selatan berbatasan denga Teluk Tomini. Pada bagian barat dan Timur masing-masing berbatasan dengan Kecamatan Telaga kabupaten Gorontalo, kecamatan Kota Utara dan Kota Selatan Kota Gorontalo, serta Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan (Kemendagri.go.id, 2013). Letak Bone Bolango yang berbatasan dengan teluk Tomini di sebelah selatan menjadikan Kabupaten ini memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan yang potensial.

#### 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroalga

Kebutuhan nutrisi dan faktor lingkungan sangat mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan mikroalga. Untuk itu, pada saat kultivasi perlu dijaga kondisi optimum pertumbuhannya.

#### 2.4.1 Nutrien

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

#### 2.4.2 Suhu

Suhu merupakan faktor pembatas dalam pertumbuhan mikroalga. 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 genera sebanyak 1 genera (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 kecerhan yang baik bagi kelangsungan hidup biota perairan yaitu diatas 45 cm.

#### 2.4.5 Oksigen Terlarut

Kondisi oksigen terlarut di perairan dipangaruhi oleh factor-faktor antara lain suhu, salinitas, pergerakan massa air, tekanan atmosfer, konsentrasi fitoplankton (mikroalga), dan tingkat saturasi osigen 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 mikroalga dalam memanfaatkan nutrient, sehingga pH optimum dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan fitoplankton. 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 studi awal untuk mengetahui distribusi jenis dan kelimpahan mikroalga yang ada di wilayah perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Selanjutnya, apabila jenis dan kelimpahan potensi mikroalga sudah terpetakan dengan jelas, maka akan dilanjutkan dengan kultivasi dan ekstraksi sumberdaya mikroalga sebagai bahan bakar alternatif terbarukan. Informasi mengenai potensi mikroalga sebagai bioufuel sudah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya, diantaranya:

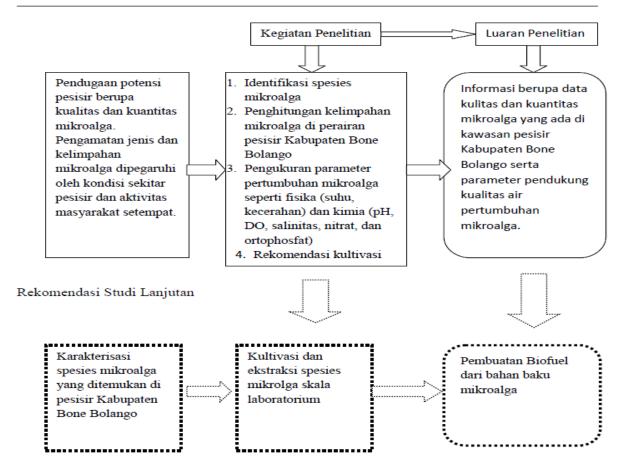
- Penelitian mengenai potensi mikroalga sebagai sumber energi yang ramah lingkungan. Penelitian ini dilakukan oleh Sarmidi Amin pada tahun 2009 yang memberikan luaran berupa review manfaat mikroalga serta beberapa cara mengkonversi mikroalga menjadi sumber energi.
- 2. Pada tahun 2011, Setyadji dan Priatna 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.
- 3. 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 sebagai potensi biofuel memberikan kontribusi positif bagi pembangunan negara-negara berkembang. Akan tetapi berdasarkan Bibliometrik dan data paten mengindikasikan bahwa adanya kekurangan sumberdaya manusia dalam mengembangkan industri alga. Sehingga perlua adanya pemahaman mengenai teknologi modern dalam mengembangkan produksi mikroalga sebagai bahan bakar terbarukan.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memberikan indikasi bahwa mikroalga merupakan salah satu sumberdaya perikanan dan kelautan yang bisa dimanfaatkan untuk mengisi kelangkaan bahan bakar yang ada. Selain itu mengingat isu global dan mahalnya bahan bakar saat ini, maka mikroalga

memberikan solusi alternatif sebagai bahan bakar yang lebih murah dan ramah lingkungan. Adapun penelitian yang diajukan merupakan langkah awal dalam memetakan sebaran jenis dan kelimpahan mikroalga, khususnya yang ada di kawasan pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Mengingat belum adanya penelitian mengenai hal tersebut di daerah Bone Bolango. Untuk lebih jelasnya, *roadmap* diagram alir penelitian ditampilkan pada gambar 1 (sebagai berikut).

#### Penelitian terdahulu:

- Potensi mikroalga sebagai sumber energi yang ramah lingkungan (Chisti, 2007; Amin, 2009)
- Distribusi spasial dan temporal plankton di perairan Teluk Tomini, Sulawesi (Setyadji dan Priatna, 2011)
- Global assessment of research and development for algae biofuel production and its potential role for sustainable development in developing countries (Adenle et al., 2013)
- Carbohydrate/lipid accumulation and lipid productivity in different microalgae (Maity et al., 2014; Shih-Hsin Ho et al., 2014)



Gambar 1. Roadmap penelitian

#### BAB III. MAKSUD DAN TUJUAN

#### 3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan diusulkannya penelitian ini adalah untuk:

- (1) Mengetahui distribusi jenis mikroalga yang ada di perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo.
- (2) Mengetahui kelimpahan mikroalga di perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango provinsi Gorontalo.
- (3) Memberikan rekomendasi lanjutan mengenai kultivasi dan ekstraksi skala laboratorium hingga skala besar spesies mikroalga yang ditemukan sebagai bahan bakar alternatif (biofuel) yang ramah lingkungan.

#### 3.2 Manfaat Penelitian.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai data sebaran spesies mikroalga di perairan pesisir Bone Bolango, Jenis dan kelimpahan mikroalga, sehingga dapat menjadi dasar rekomendasi pengembangan melalui kultivasi dan ekstraksi mikroalga yang berpotensi sebagai biofuel. Pada akhirnya, penelitian ini ditujukan untuk memetakan distribusi mikroalga serta menyusun rencana pemanfaatan untuk pengembangan potensi mikroalga di kawasan perairan pesisir kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo sehingga bisa dioptimalisasi penggunaannya bagi masyarakat setempat.

#### **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 sistematik 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 sistematik (Sandjaja dan Heriyanto, 2006; Nazir, 1999; Suryabarata, 1994).

#### 4.2 Lokasi dan Waktu penelitian

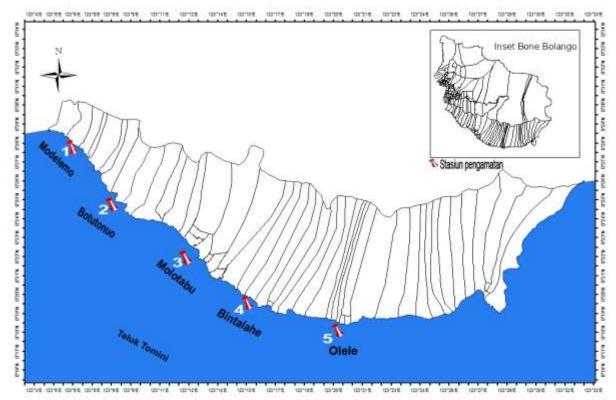
Penelitian ini akan dilaksanakan di kawasan pesisir Kabupaten Bone Bolango. Waktu penelitan akan dilaksanakan pada bulan Juni hingga November tahun 2015. Tahap penelitian meliputi pengumpulan data melalui sampling mikroalga untuk mengetahui distribusinya secara horizontal. Sampling dilakukan bulan Juni-Juli di lima (5) stasiun yang berbeda. 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 Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo dibagi menjadi 5 stasiun. Keseluruhan lokasi posisinya menghadap ke Teluk Tomini. Stasiun 1 merupakan wilayah pesisir yang dekat dengan pemukiman nelayan, terletak di Desa Modelemo Kecamatan Kabila Bone. Stasiun 2 adalah wilayah pesisir yang merupakan kawasan pantai wisata, di Desa Botutonuo Kecamatan Kabila Bone. Selanjutnya stasiun 3 merupakan kawasan pesisir yang juga dijadikan sebagai kawasan wisata dan pemukiman, terletak di desa Molotabu Kecamatan Kabila Bone. Pada stasiun 4 yaitu Desa Bintalahe (Molotabu), merupakan kawasan pesisir yang dekat dengan villa, pemukiman penduduk dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Molotabu. Daerah sudah mengalami reklamasi pantai untuk pembangunan dermaga yang

berfungsi sebagai kegiatan bongkar muat bahan bakar (batu bara) serta kegiatan operasional PLTU. Terdapat pula saluran air yang merupakan tempat saluran buangan limbah air dari PLTU. Terakhir adalah stasiun 5 yaitu kawasan Taman Laut Nasional Olele.



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel (Sumber: BPS Prov. Gorontalo, 2008)

#### 4.3.2 Pengambilan Sampel Mikroalga

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

- 1. Menyaring air sampel minimal 10 liter meggunakan plankton net No. 25.
- 2. Mengambil air sampel dilakukan secara horizontal pada kedalaman tertentu menggunakan planktonet.
- 3. Menambahkan larutan lugol dan menyimpan air saampel dalam botol film.
- 4. Mengamati daan 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 mikroalga, 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 Kabupaten Bone Bolango.

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 mikroalga		
11.	Botol film	Menyimpan air sampel		
12.	Mikroskop binokuler	Mengamati sampel		
13.	Buku identifikasi	Mengidentifikasi spesies mikroalga		
14.	NH <sub>4</sub> OH	Bahan uji ortophospat dan nitrat		
15.	Aquades	Mensterilkan alat		

Tabel 2. Data yang digunakan dalam penelitian

No.	Jenis Data	Sumber			
1.	Jenis mikroalga	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.	Ortophosfat	Data primer			

#### 4.4 Analisis Data

#### 4.4.1. Analisis Kualitatif Mikroalga

Prosedur pengamatan fitoplankton adalah dengan cara sebagai berikut:

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

#### 4.4.2 Analisis Kuantitatif Mikroalga

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

$$N = \frac{oi}{op} x \frac{vr}{vo} x \frac{1}{vr} x \frac{n}{p}$$

Keterangan:

N : jumlah plankton/ mikroalga (ind/ml)

Oi : luas gelas penutup preparat (mm²)

Op: Luas satu lapang pandang (mm²)

Vr : volume air tersaring (ml)

Vo : volume air yang diamati (ml)

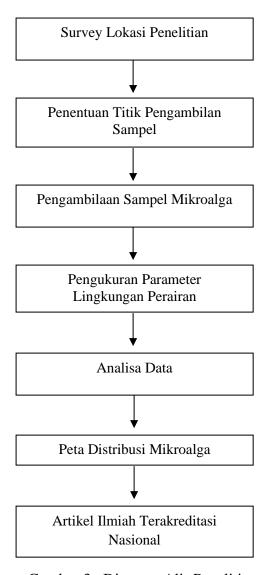
n : jumlah plankton pada seluruh lapang pandang

p : jumlah lapang pandang yang diamati

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

13

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



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

#### BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Identifikasi dan Kelimpahan Mikroalga

Berdasarkan penelitian di wilayah pesisir Kabupaten Bone Bolango, data jenis mikroalga diperoleh pada lokasi pengambilan sampel (*sampling*) yang dilakukan di 5 stasiun berbeda dengan 3 kali pengulangan. Waktu pengambilan sampel mikroalga dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 hingga pukul 12.00 WITA. Hasil *sampling* kemudian akan dibawa ke Laboratorium untuk kemudian dianalisa. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa mayoritas mikroalga berasal dari tiga divisi yaitu Chrysophyta, Chyanophyta, dan Dinoflagelata. Total spesies berjumlah 29 spesies yang berasal dari 21 genus. Spesies yang paling banyak ditemukan yaitu berasal dari genus Rhizosolenia (4 spesies), Chaetoceros (3 spesies), dan Coscinodisucus (3 spesies). Divisi Crysophyta merupakan divisi yang paling mendominasi jenis maupun kelimpahannya baik pada stasiun 1 hingga stasiun 5. Pada stasiun 1, jenis mikroalga yang ditemukan sebanyak 16 genera yang terdiri dari 24 spesies berasal dari divisi Chrysophyta, dan untuk divisi Chyanophyta dan Dinoflagelata berturutturut hanya ditemukan 2 genera (Trichodesmium dan Oscilatoria), dan 3 genera (peridinium, Pyrocystis, dan Dinophysis).

Hal yang serupa juga ditunjukkan pada stasiun 2 hingga stasiun 5, dimana hasil identifikasi mikroalga menunjukkan bahwa pada stasiun 2, jumlah genera dan spesies yang diperoleh masing-masing sebesar Chrysophyta (16 genera terdiri dari 24 spesies), Chyanophyta (2 genera terdiri dari 2 spesies), serta Dinoflagelata (2 genera terdiri dari 2 spesies). Pada stasiun 3, data mikroalga yang diperoleh sebanyak 24 spesies dari 16 genera untuk Crysophyta, 2 spesies dari 2 genera pada Chyanophyta, dan 3 spesies dari 3 genera pada Dinoflagellata. Hal yang sama juga ditunjukkan pada stasiun 4 dan stasiun 5. Untuk lebih jelasnya, data hasil identifikasi jenis dan kelimpahan mikroalga disajikan pada tabel 1, sedangkan data rincian spesies dan kelimpahan masing-masing spesies terlampir (lampiran 1.).

Tabel 3. Hasil identifikasi jenis mikroalga di pesisir Bone Bolango

Lakasi	Divisi		
Lokasi	Chrysophyta	Cyanophyta	Dinoflagelata
Stasiun 1	16 genera	2 genera	3 genera
	24 spesies	2 spesies	3 spesies
Kelimpahan rata2(ind/L)	680548	0	8640
Stasiun 2	16 genera	2 genera	3 genera
	24 spesies	2 spesies	3 spesies
Kelimpahan rata2(ind/L)	915151	113646	11963
Stasiun 3	16 genera	2 genera	3 genera
	24 spesies	2 spesies	3 spesies
Kelimpahan rata2(ind/L)	766281	9969	3988
Stasiun 4	16 genera	2 genera	3 genera
	24 spesies	2 spesies	3 spesies
Kelimpahan rata2(ind/L)	557598	30571	3988
Stasiun 5	16 genera	2 genera	3 genera
	24 spesies	2 spesies	3 spesies
Kelimpahan rata2(ind/L)	639343	61143	7310

Pada stasiun 1 sampai stasiun 5 tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dari jenis mikroalga, meskipun lokasi pengambilan sampel berbeda. Akan tetapi, kelimpahan individu mempresentasikan keragaman yang cukup luas. Kelimpahan tertinggi didapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 915.151 individu/liter untuk Crysophyta, dan 113.646 individu/liter untuk Chyanophyta, serta 11.963 untuk Dinoflagelata. Sedangkan kelimpahan terendah terletak pada stasiun 4 (lokasi dekat dengan kawasan PLTU) yaitu Chrysophyta sebesar 557.598 individu/liter, Chyanophyta sebesar 30571 individu/liter, dan Dinoflagelata sebanyak 3988 individu/liter. Penurunan kelimpahan mikroalga pada stasiun 4 diduga karena lokasinya yang berdekatan dengan kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Aktivitas PLTU yang terjadi di sekitar perairan di Stasiun 4 mempengaruhi kondisi lingkungan perairan sehingga tidak mendukung untuk pertumbuhan mikroalga atau fitoplankton secara optimal.

Tabel 4. Indeks Biologi Mikroalga di Pesisir Bone Bolango

No	Stasiun	Н'	D
1.	I (Pesisir Pantai Modelemo)	2.168	0.170
2.	II (Pesisir Pantai Botutonuo)	2.176	0.178
3.	III (Pesisir Pantai Molotabu)	2.299	0.167
4.	IV (Kawasan PLTU Molotabu)	2.157	0.160
5.	V (Pesisir Pantai Olele)	2.402	0.149

Keterangan H' (Indeks Keragaman); D (Indeks Dominansi)

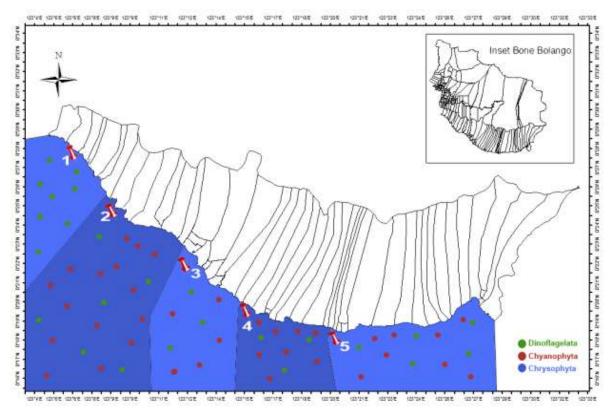
Kisaran indeks keragaman yang diperoleh antara 2.1–2.4, yang menurut kriteria indeks Sahnnon-Wiener tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang. Kategori keanekaragaman sedang yaitu apabila diperoleh nilai indeks keragaman antara 1< H' <3 (Kriteria indeks lampiran 2). Indeks keanekaragaman tertinggi terlihat pada stasiun 5 yaitu lokasi yang kawasan Taman Laut Nasional Olele (Pantai Olele) yaitu sebesar 2.402. Sedangkan indeks keanekaragaman terendah ditunjukkan pada stasiun 4 sebesar 2.157. Berlawanan dengan hal tersebut, indeks dominansi tertinggi dipresentasikan pada stasiun 2 dengan nilai dominansi sebesar 0.178. Stasiun 2 ini memiliki kelimpahan mikroalga terbesar dengan indeks dominansi tertinggi. Sementara indeks dominansi paling kecil ditunjukkan pada stasiun 5. Kisaran indeks dominansi pada 5 stasiun yaitu 0.14 – 0.178 dan tergolong dalam kategori dominansi rendah. Hal ini berdasarkan kriteria indeks Simspson. Suatu perairan digolongkan dalam dominansi rendah apabila nila indeks dominansi berkisar 0.01 – 0.30 (kriteria indeks Lampiran 2)



Gambar 4. Grafik prosentase kelimpahan mikroalga

Grafik di atas menunjukkan bahwa Chrysophyta memiliki kelimpahan mikroalga yang besar dengan kisaran distribusi yang luas. Cyanophyta tersebar dengan jumlah yang sedikit yaitu hanya sampai 10%. Sedangkan Dinoflagelata merupakan divisi yang paling sedikit bahkan hampir tidak ada pada kelima stasiun pengambilan sampel. Distribusi kelimpahan Mikroalga di sepangjang pesisir Kabupaten Bone Bolango dapat dilihat pada Gambar 5. Nybakken (1992) menyatakan bahwa komposisi mikroalga di laut di dominasi oleh Chrysophyta yaitu Bacillariphyceae. Pada seluruh lokasi pengamatan, jenis mikroalga dari kelas Bacilariphyceae selalu ditemukan diantaranya *Nitzschia, Navicula, Cyclotella*.

Peridinium (Dinophyceae) hanya ditemukan pada 3 stasiun pengamatan, sedangkan Oscilatoria (Chyanophyceae) hanya ditemukan pada stasiun 2, 4, dan 5.



Gambar 5. Peta Distribusi kelimpahan Mikroalga pesisir Kabupaten Bone Bolango

Parameter yang mempengaruhi distibusi dan kelimpahan jenis mikroalga yaitu faktor nutrient dan cahaya. Cahaya dibutuhkan oleh organisme untuk melakukan fotosintesis. Selain itu nutrien juga dibutuhkan guna untuk pertumbuhan mikroalga. Stasiun 4 merupakan stasiun yang kelimpahannya paling sedikit, lokasi yang berdekatan dengan aktivitas PLTU memungkinkan adanya ganguan terhadap kualitas perairan. Pembuangan limbah PLTU dapat menyebabkan fluktuasi naik turunnya suhu perairan, sehingga menyebabkan perubahan dalam kesimbangan organisme akuatik termasuk komunitas mikroalga. Populasi mikroalga akan berkurang seiring dengan kenaikan suhu air. Sedangakan Cyanophyta "ganggang hijau-biru" akan meningkat seiring bertambahnya suhu. Hal ini juga didukung dengan nilai parameter kualitas air di stasiun 4 (lihat Tabel 5). Meskipun masih dalam ambang batas kelulus hidupan biota, namun jika dibiarkan terus menerus akan mengakibatkan kerusakan lingkungan yang juga akan berpengaruh pada keseimbangan rantai makanan, mengingat mikroalga (fitoplankton) merupakan produsen utama di Laut.

Berdasarkan data identifikasi jenis, kelimpahan, indeks keragaman, indeks dominansi di atas, maka dapat dinyatakan bahwa kawasan perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango masih tergolong baik.

Sebagai sumberdaya hayati, mikroalga memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah sebagai sumber bahan bakar terbarukan (*biofuel*). Mikroalga memiliki potensi tersebut mengingat berdasarkan beberapa hasil riset yang menyatakan penyusun organisme ini adalah protein dan asam amino, lipid, air, hidrokarbon, dan gliserol. Mikroalga dapat bertumbuh cepat dan tidak terlalu membutuhkan lahan yang besar karna dapat dikultur dalam skala besar. Penelitian oleh Chisti (2007) dan Maity *et al.*, (2014) terhadap jenis-jenis mikroalga dan kandungan lipidnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Kandungan Minyak pada Beberapa Jenis Mikroalga.

Mikroalga	Kandungan Minyak (% Berat Kering)
Botryococcus braunii	25 – 75
Chlorella sp	28 - 32
Crypthecodinium cohnii	20
Cylindrotheca sp.	16 - 37
Dunaliella primolecta	23
Isochrysis sp.	25 - 33
Monallanthus salina N	20
Nannochloris sp.	20 - 35
Nannochloropsis sp.	31 - 68
Neochloris oleoabundans	35 - 54
Chaetoceros sp.	33.6 - 39.8
Nitzschia sp.	45 - 47
Phaeodactylum tricornutum	20 - 30
Schizochytrium sp.	50 - 77
Tetraselmis sueica	15 - 23

Jika merujuk pada tabel 4 dan hasil pengamatan mikroalga yang ditemukan di lima stasiun pengamatan, *Chaetoceros* sp. dan *Nitzchia* sp. merupakan mikroalga yang memiliki potensi sebagai penghasil *biofuel* alternatif sedangkan untuk spesies mikroalgae lain yang ditemukan, masih perlu kajian lebih lanjut mengenai kandungan lipid dan minyaknya sehingga dapat dibandingkan spesies mikroalga yang memiliki kandungan lipid dan minyak terbesar dan dapat dijadikan bahan bakar *biofuel*.

#### 5.2 Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air (Suhu, Kecerahan, Salinitas, pH dan Oksigen terlarut) disajikan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 6. Data Parameter Kualitas Air

				Parameter		
No.	Stasiun	Suhu (°C)	DO (mg/l)	Kecerahan (%)	Salinitas (ppt)	рН
1	I	29	4.1	100	29	7
2	II	29	4.3	100	30	7
3	III	30	4.5	100	32	7
4	IV	31	2.3	100	31	7
5	V	30	4.2	100	31	7

Berdasarkan data yang diperoleh pada 5 stasiun pengamatan, nilai parameter kualitas air tidak signifikan antara stasiun yang satu dengan yang lainnya, kecuali pada variable oksigen terlarut, suhu, dan salinitas. Suhu tertinggi dan kandungan oksigen terlarut terendah diperoleh pada statsiun 4, yaitu perairan yang berdekatan dengan kawasan PLTU. Meskipun demikian, toleransi mikroalga terhadap salinitas berkisar antara 20-30 %. Kemampuan toleransi ini tergantung pada jenis spesies mikroalga. Hal ini diperkuat dengan penelitian Adenan (2013) yang menunjukkan bahwa penurunan salinitas menyebabkan pertumbuhan Chaetoceros calcitrons mengalami penurunan. Selain itu, mikroalga memiliki kisara toleransi pada suhu sekitar 20-30°C dan suhu optimum untuk pertumbuhannya yaitu 27-30°C. Akan tetapi, Cahetoceros calcitrans tumbuh optimal pada suhu 30°C (Adenan et al., 2013). PLTU menghasilkan limbah termal yang dapat mengakibatkan terjadinya fluktuasi suhu di lingkungan perairan. Hal ini berdampak bagi keberadaan mikroalga baik penurunan komposisi jenis, kelimpahan, dan produktivitas mikroalga pada kolom air (Chuang, 2009; Choi, 2011). Suhu air memiliki peranan penting khususnya bagi proses metabolisme, pertumbuhan, dan kemampuan melakukan reproduksi pada organism akuatik.

Kandungan oksigen terlarut (DO) akan meningkat seiring dengan berlangsungnya proses fotosintesis yang dilakukan oleh mikroalga (Ramaraf, 2010). Mikroalga berperan penting dalam mensuplai kandungan oksigen terlarut di perairan.

Apabila jumlah mikroalga menurun, maka dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut di perairan Kunlansak, 2013).

Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Nitrat dan ortofosfat

No.	Lokasi pegamatan	Nitrat (NO3) [mg/l]	Ortofosfat [mg/l]
1	1	0.056	0.006
2	2	0.021	0.005
3	3	0.015	0.005
4	4	0.16	0.009
5	5	0.018	0.011

Nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Effendi, 2003). Hasil pengukuran Nitrat (NO<sub>3</sub>) dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Berdasarkan hasil pengukuran pada perlakuan stasiun 1 hingga stasiun 5, nilai nitrat berkisar antara 0.015-0.16 mg/l. Nilai nitrat tertinggi yaitu pada stasiun 4 (0.015 mg/l) sedangkan terendah yaitu pada stasiun 3 (0.015 mg/l). Hasil pengukuran menunjukkan bahawa nilai kandungan nitrat yang ada di pesisir Kabupaten Bone Bolango masih tergolong baik. Menurut Subarijanti (2005), perairan yang nilai kadar nitratnya berada pada kisaran 0.0-1.5 mg/l termasuk dalam perairan yang memiliki tingkat kesuburan sedang (mesotrof). Hal ini memungkinkan biotanya lebih banyak dan tersebar ke dalaman yang lebih dalam yang tidak terbatas pada permukaan saja. Hutchinson (1967) menyatakan bahwa nitrogen dalam bentuk nitrat dan ammonia lebih disukai oleh alga hijau (chlorophyta) dan diatom. Perpaduan antara nitrogen, fosfor, dan silika, untuk diatom, merupakan nutrien pembatas bagi mikroalga di perairan produktif.

Diperairan, unsur fosfor tidak ditemukan dalam bentuk bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik yang berupa partikulat (Jeffries dan Mills, 1996 *dalam* Effendi 2003). Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik (Brown, 1987 *dalam* Effendi, 2003).

Nilai ortofosfat terendah ada pada stasiun 2 (0.005 mg/l) dan stasiun 3 (0.005 mg/l), sedangkan nilai tertinggi pada stasiun 5 (0.011 mg/l). Menurut Arfiati (2001), mikroalga atau fitoplankton dapat memanfaat unsur Fosfor dalam bentuk ortofosfat dan didukung oleh cahaya dan kedalaman air.

Pospor diperlukan dalam jumlah sedikit sebagai pembanding N:P dengan perbandingan 7:1. Konsentrasi fosfor dalam air relative rendah. Kandungan ortofosfat terlarut jarang sekali mencapai 0.1 mg/l, biasanya berada pada nilai kurang dari 0.01 mg/l. Perairan dengan kada ortofosfat kurang dari 0.001 mg/l merupakan perairan kurang subur (oligotropik), 0.01-0.05 mg/l merupakan perairan agak subur (mesotropik) dan lebih dari 0.1 mg/l termasuk perairan subur (eutropik) (Wiadnya, 1994; Saputra, 1996 *dalam* Arfiati, 2001).

Mackentum (1969) *dalam* Yuliana (2015) menyatakan pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat sebesar 0.9 – 3.5 ml/l dan ortofosfat sebesar 0.09 – 1.80 mç/l. Bruno *et al.*, dalam Sudarmanto (1995) dalam Yuliana (2015) menemukan bahwa kandungan ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0.27 – 5.51 mg/l, dan jika kandungannya < 0.02 mg/l akan menjadi factor pembatas.

#### BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

- Mikroalga yg ditemukan di lima stasiun pengamatan berasal dari tiga divisi yaitu Chrysophyta, Chyanophyta, dan Dinoflagelata. Total spesies berjumlah 29 spesies yang berasal dari 21 genus.
- Kelimpahan Total Mikroalga yaitu 592.157-1.040.760 idv/L. Divisi Crysophyta (87,9-98,7%) merupakan divisi yang paling mendominasi jenis maupun kelimpahannya di lima stasiun pengamatan, disusul Chyanophyta (1,2-10,9%) kemudian Dinoflagelata (0,15-1,25%).

#### 6.2. Saran

Pemanfaatan mikroalga sebagai bahan bakar alternatif terbarukan harus dikaji lebih mendalam. Setelah memperoleh data jenis mikroalga yang potensial untuk dikembangkan, yaitu diantaranya Chaetoceros sp., maka penelitian lanjutan mengenai proses isolasi dan kultivasi spesies yang diperoleh perlu dilakukan. kultivasi skala laboratorium mikroalga perlu dilakukan, tentunya dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroalga, seperti suhu, cahaya, temperatur, dan nutrien. Rekomendasi penelitian lanjutan berupa isolasi dan kultivasi spesies mikroalga yang ditemukan, meliputi Chaetoceros sp., Cyclotella sp., Rhizosolenia sp., Nitschia sp., dan Navicula sp. pada skala laboratorium. Setelah dikultivasi, maka dilanjutkan dengan ekstraksi kandungan lipid dan minyak biomassa spesies mikroalga tersebut. Selanjutnya kultur skala massal menggunakan fotobioreaktor atau kolam dapat dipertimbangkan untuk menghasilkan biomassa mikroalga yang lebih besar dengan jumlah lipid dan minyak yang lebih banyak. Konversi biomassa dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang dikemukakan Amin (2009) yaitu metode biokimia (fermentasi, anaerobic digestion, bioelectrochemical fuel cells) dan metode termokimia (gasifikasi, pirolisa, dan liquefaction).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, S. N. W. 2008. Pengaruh konsentrasi nitrat sebagai sumber nitrogen dalam media kultur terhadap pembentukan asam arakidonat pada mikroalga *Porphyridium cruentum*. LIPI. Jakarta. Hal 1-8
- Amin, Sarmidi. 2009. Mikroalgae Sebagai Sumber Energi Terbarukan Yang Ramah Lingkungan. Jurnal teknik Lingkungan. Vol. 10 No. 1 Hal 42-53. Jakarta.
- Arfiati, D. 2001. Limnologi. Sub Bahasan Kimia Air. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- 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 mikroalga *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.
- Hutchinson, G.E. 1967. Introduction to Lake Biology and The Limnoplankton. John Wiley and Sons. New York
- Http.www://bpmptsp.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. Diakses 13 Mei 2015
- 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 AgroMedia Pustaka
- Maity, J., *et al.*, 2014. Microalgae for third tion 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 dn 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 Lingkunan 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. Enviroscienteae. 8: 30-34.
- Subarijanti, H. U. 2005. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Suryabarata. 1994. Metodologi Penelitian. Rajawali Pess : Jakarta.

#### **LAMPIRAN**

### Lampiran 1. Data Hasil Lengkap Pengamatan Kelimpahan Mikroalga di 5 Stasiun Pengamatan.

#### Stasiun 1



#### KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN

LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN BIOTEKNOLOGI PERAIRAN Gedung C - Lantai 1 JI, Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, psw 112

31901

No : 26 / Lab. LDBP / 18.08 / 2015

#### Hasil Analisis

Nama Pembawa Sampel

= Khair Kadim

Jumlah Sampel Sample Datang = 15 Buah (Air dalam botol sample )

tang = 18

Data yang ingin diketahui

18 Agustus 2015
 Kelimpahan Indeks keragaman dan Indeks Dominasi Plankton

Metode Analisa

= Lackey Drop

NO.	GENUS	SPESIES	KODE SAMPEL		
			M1.1	M1.2	M1.3
	CHRYSOPHYTA				
1	Asteriionellopsis	Asteriionellopsis glacialis	31901	11963	
2	Bacteriastrum	Bacteriastrum hyalinum	119628	61808	69783
3	Chaetoceros	Chaetoceros affinis	41870	31901	51839
4		Chaetoceros diversus	159503	195392	63801
5		Chaetoceros brightwelli	259193	229286	155516
6	Cyclotella	Cyclotella meneghiniana	5981	1994	3988
7	Coscinodiscus	Coscinodiscus wailesii	3988	0	1994
8		Coscinodiscus oculus-iridis	0	0	
9		Coscinodiscus radiates	0	0	(
10	Thalassiothrix	Thalassiothrix frauenfeldii	33894	43863	23926
11	Thalassionema	Thalassionema nitzshcoides	0	0	C
12	Synedra	Synedra gailonii	31901	13957	15950
13	Meuniera	Meuniera membranacea	0	0	
14	Rhizosolenia	Rhizosolenia castracanei	35888	15950	15950
15		Rhizosolenia shrubsolei	15950	25919	39876
16		Rhizosolenia pungens	11963	13957	15950
17		Rhizosolenia imbricate	11963	19938	21932
18	Navicula	Navicula sp.	9969	7975	9969
19	Nitzschia	Nitzschia longissima	0	0	5981
20	Pleurosigma	Pleurosigma formosum	0	0	
21	in the second se	Gyrosigma acuminatum	0	0	
22	Gyrosigma	Gyrosigma sp	1994	3988	
23	Lauderia	Lauderia anulata	0	0	C
		THE PROPERTY OF THE PARTY.			4 4 4 4 4

Hemiaulus membranaceous

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

24 | Hemiaulus



#### KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN **BIOTEKNOLOGI PERAIRAN**

Gedung C — Lantai 1 Jl, Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, psw 112

Lanjutan:

NO.	GENUS	SPESIES	KODE SAMPEL		
			M1.1	M1.2	M1.3
	CHYANOPHYTA		0.000		
25	Trichodesmium	Trichodesmium thiebauti	0	0	0
26	Oscilatoria	Oscilatoria sp.	0	0	0
	DINOFLAGELATA				
27	Peridinium	Peridinium oceanum	3988	3988	5981
28	Pyrocystis	Pyrocystis fusiformis	5981	1994	3988
29	Dinophysis	Dinophysis miles	0	0	0
Kelimpahan Total (Ind/L)			817455	707797	542312
Jumlah Taksa			18	17	17
Indeks Keragaman (H')			2.158	2.033	2.314
Indeks Dominasi (D)			0.172	0.200	0.138

Nislang, 10 September 2015

Kepala Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan

Dr. It Omi Zakiyah, M.Si 1819 496 10303 1986022001

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



#### FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN **BIOTEKNOLOGI PERAIRAN**

Gedung C - Lantai 1 Ji, Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, psw 112

10	GENUS	GENUS SPESIES	KC	KODE SAMPEL		
VO.:	GENOS	SPESIES	M2.1	M.2.2	M2.3	
	CHRYSOPHYTA					
1	Asteriionellopsis	Asteriionellopsis glacialis	0	0		
2	Bacteriastrum	Bacteriastrum hyalinum	348914	89721	37882	
3	and the second second second	Chaetoceros affinis	446610	171466	26916	
4	Chaetoceros	Chaetoceros diversus	61808	91714	11165	
5		Chaetoceros brightwelli	61808	43863	1595	
6	Cyclotella	Cyclotella meneghiniana	0	0	598	
7		Coscinodiscus wailesii	0	0	/ = N	
8	Coscinodiscus	Coscinodiscus oculus-iridis	3988	3988	797	
9		Coscinodiscus radiates	0	0	3	
10	Thalassiothrix	Thalassiothrix frauenfeldii	31901	43863	4785	
11	Thalassionema	Thalassionema nitzshcoides	0	0		
12	Synedra	Synedra gailonii	15950	9969	1395	
13	Meuniera	Meuniera membranacea	33894	21932	2591	
14		Rhizosolenia castracanei	35888	11963	2193	
15	Rhizosolenia	Rhizosolenia shrubsolel	17944	3988	2392	
16		Rhizosolenia pungens	25919	19938	2791	
17		Rhizosolenia imbricate	13957	19938	1595	
18	Navicula	Navicula sp.	5981	1994	398	
19	Nitzschia	Nitzschia longissima	11963	7975	996	
20	Pleurosigma	Pleurosigma formosum	3988	5981	797	
21		Gyrosigma acuminatum	1994	0		
22	Gyrosigma	Gyrosigma sp.	0	0		
23	Lauderia	Lauderia anulata	11963	0	0	
24	Hemiaulus	Hemiaulus membranaceous	33894	11963	2791	
	CHYANOPHYTA					
25	Trichodesmium	Trichodesmium thiebauti	15950	3988	797	
26	Oscilatoria	Oscilatoria sp.	83739	123615	10567	
	DINOFLAGELATA					
27	Peridinium	Peridinium oceanum	1994	0		
28	Pyrocystis	Pyrocystis fusiformis	5981	3988	398	
29	Dinophysis	Dinophysis miles	11963	3988	398	
	Kelimpaha	an Total (Ind/L)	1287990	695834	1138456	
	Jum	ah Taksa	23	20	2	
	Indeks K	eragaman (H')	2.105	2.302	2.12	
	Indeks I	Dominasi (D)	0.207	0.138	0.190	

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



#### FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN **BIOTEKNOLOGI PERAIRAN**

Gedung C — Lantai 1 Ji, Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, psw 112

NO.	GENUS	SPESIES	KC	KODE SAMPEL		
	OLIVOO	SF ESIES	M3.1	M3.2	M.3.3	
	CHRYSOPHYTA		W Facelor	CV2//eri		
1	Asteriionellopsis	Asteriionellopsis glacialis	11963	15950	4187	
2	Bacteriastrum	Bacteriastrum hyalinum	133584	119628	4187	
3		Chaetoceros affinis	239255	159503	37882	
4	Chaetoceros	Chaetoceros diversus	85733	67789	8373	
5		Chaetoceros brightvelli	123615	49845	12361	
6	Cyclotella	Cyclotella meneghiniana	9969	0	199	
7		Coscinodiscus wailesii	3988	3988	398	
8	Coscinodiscus	Coscinadiscus oculus-iridis	1994	0	199	
9		Coscinodiscus radiates	1994	0	199	
10	Thalassiothrix	Thalassiothrix frauenfeldii	41870	29907	2791	
11	Thalassionema	Thalassionema nitzshcoides	11963	17944	1595	
12	Synedra	Synedra gailonii	21932	15950	2392	
13	Meuniera	Meuniera membranacea	11963	7975	2392	
14		Rhizosolenia castracanei	15950	9969	797	
15	Rhizosolenia	Rhizosolenia shrubsolei	17944	3988	2392	
16	Knizosolenia	Rhizosolenia pungens	15950	13957	2193	
17		Rhizosolenia imbricate	13957	7975	1196	
18	Navicula	Navicula sp.	9969	5981	797	
19	Nitzschia	Nitzschia longissima	11963	0	996	
20	Pleurosigma	Pleurosigma formosum	1994	0		
21		Gyrosigma acuminatum	3988	0	199	
22	Gyrosigma	Gyrosigma sp.	0	0		
23	Lauderia	Lauderia anulata	23926	15950	2193	
24	Hemiaulus	Hemiaulus membranaceous	29907	11963	1595	
	CHYANOPHYTA					
25	Trichodesmium	Trichodesmium thiebauti	11963	7975	996	
26	Oscilatoria	Oscilatoria sp.	0	0		
	DINOFLAGELATA					
27	Peridinium	Peridinium oceanum	0	0	199	
28	Pyrocystis	Pyrocystis fusiformis	5981	0	3988	
29	Dinophysis	Dinophysis miles	0	0	(	
CONTRACT.	Kelimpaha	an Total (Ind/L)	863313	566237	91116	
		lah Taksa	25	18	2	
	Indeks K	eragaman (H')	2.428	2.262	2.206	
	Indeks I	Dominasi (D)	0.139	0.154	0.209	

Cttn · 1. Hasil Uji hanya berlaku untuk sample yang di uji 2. Hasil uji berdasurkan kondisi saat sample diterima



#### FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN **BIOTEKNOLOGI PERAIRAN**

Gedung C – Lantai 1 Ji, Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, psw 112

NO.	GENUS	SPESIES	KODE SAMPEL		
	GENUS	SPESIES	M4.1	M4.2	M4.3
	CHRYSOPHYTA				
1	Asteriionellopsis	Asteriionellopsis glacialis	0	0	49845
2	Bacteriastrum	Bacteriastrum hyalinum	83739	67789	151528
3		Chaetoceros affinis	119628	111652	183429
4	Chaetoceros	Chaetoceros diversus	99690	151528	91714
5		Chaetoceros brightwelli	0	31901	13957
6	Cyclotella	Cyclotella meneghiniana	5981	1994	5981
7		Coscinodiscus wailesii	0	0	
8	Coscinodiscus	Coscinodiscus oculus-iridis	0	1994	3988
9		Coscinodiscus radiates	0	0	
10	Thalassiothrix	Thalassiothrix frauenfeldii	0	11963	43863
11	Thalassionema	Thalassionema nitzshcoides	. 0	0	25919
12	Synedra	Synedra gailonii	17944	0	11963
13	Meuniera	Meuniera membranacea	0	0	27913
14	The state of the s	Rhizosolenia castracanei	51839	21932	19938
15	Rhizosolenia	Rhizosolenia shrubsolei	23926	7975	21932
16	Knizosoienia	Rhizosolenia pungens	33894	29907	23926
17		Rhizosolenia imbricate	15950	7975	15950
18	Navicula	Navicula sp.	1994	3988	1994
19	Nitzschia	Nitzschia longissima	0	5981	9969
20	Pleurosigma	Pleurosigma formosum	0	0	7975
21		Gyrosigma acuminatum	0	0	
22	Gyrosigma	Gyrosigma sp.	0	0	1994
23	Lauderia	Lauderia anulata	0	0	0
24	Hemiaulus	Hemiaulus membranaceous	17944	0	29907
	CHYANOPHYTA				
25	Trichodesmium	Trichodesmium thiebauti	0	0	7975
26	Oscilatoria	Oscilatoria sp.	0	0	83739
	DINOFLAGELATA				
27	Peridinium	Peridinium oceanum	0	0	0
28	Pyrocystis	Pyrocystis fusiformis	1994	3988	5981
29	Dinophysis	Dinophysis miles	0	0	0
		an Total (Ind/L)	474523	460566	841381
	Jum	lah Taksa	13	14	23
	Indeks K	eragaman (H')	2.025	1.920	2.526
	Indeks	Dominasi (D)	0.163	0.202	0.115

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



#### FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN LABORATORIUM LINGKUNGAN DAN **BIOTEKNOLOGI PERAIRAN**

Gedung C – Lantai 1 Ji, Veteran Malang 65145, Telp/Fax (0341) 553512, psw 112

NO.	GENUS	SPESIES	KC	KODE SAMPEL		
Ο.	GENUS	SPESIES	M6.1	M5.2	M5.3	
	CHRYSOPHYTA					
1	Asteriionellopsis	Asteriionellopsis glacialis	35888	53832	53832	
2	Bacteriastrum	Bacteriastrum hyalinum	241249	171466	28910	
3		Chaetoceros affinis	33894	39876	4585	
4	Chaetoceros	Chaetoceros diversus	61808	51839	8972	
5		Chaetoceros brightwelli	21932	25919	27913	
6	Cyclotella	Cyclotella meneghiniana	0	1994	199	
7		Coscinodiscus wailesii	1994	0		
8	Coscinodiscus	Coscinodiscus oculus-iridis	0	0	398	
9		Coscinodiscus radiates	0	0		
10	Thalassiothrix	Thalassiothrix frauenfeldii	11963	15950	2791	
11	Thalassionema	Thalassionema nitzshcoides	31901	7975	1993	
12	Synedra	Synedra gailonii	23926	11963	2990	
13	Meuniera	Meuniera membranacea	15950	23926	4187	
14		Rhizosolenia castracanei	13957	9969	1595	
15	Phirecologie	Rhizosolenia shrubsolei	35888	29907	2990	
16	Rhizosolenia	Rhizosolenia pungens	9969	25919	3588	
17		Rhizosolenia imbricate	27913	31901	4187	
18	Navicula	Navicula sp.	7975	9969	1196	
19	Nitzschia	Nitzschia longissima	5981	11963	996	
20	Pleurosigma	Pleurosigma formosum	0	0		
21		Gyrosigma acuminatum	0	0	199	
22	Gyrosigma	Gyrosigma sp.	3988	1994	598	
23	Lauderia	Lauderia anulata	0	0		
24	Hemiaulus	Hemiaulus membranaceous	11963	7975		
	CHYANOPHYTA					
25	Trichodesmium	Trichodesmium thiebauti	0	1994	398	
26	Oscilatoria	Oscilatoria sp.	67789	0	10965	
	DINOFLAGELATA					
27	Peridinium	Peridinium oceanum	0	0		
28	Pyrocystis	Pyrocystis fusiformis	7975	7975	598	
29	Dinophysis	Dinophysis miles	0	0	(	
		an Total (Ind/L)	673902	544306	905182	
	Jumi	lah Taksa	20	20	2	
	Indeks K	eragaman (H')	2.356	2.426	2.42	
	Indeks	Dominasi (D)	0.163	0.140	0.14	

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

## Lampiran 2. Kriteria Indeks Keragaman dan Indeks Dominasi.

## Indeks simpson

Kriteria indeks dominansi dibagi dalam 3 kategori yaitu :

0.01 - 0.30 = Dominansi rendah 0.31 - 0.60 = Dominansi sedang 0.61 - 1.0 = Dominansi tinggi

Kriteria indeks keanekaragaman dibagi dalam 3 kategori yaitu :

H' < 1 = keanekaragaman rendah 1 < H' < 3 = keanekaragaman sedang H' > 3 = keanekaragaman tinggi

H' = Indeks Shannon-Wiener (omar, 2013)

# Lampiran 3. Biodata 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	Tenaga Pengajar	
4	NIP/NIK/Identitas lain	198801292014041001	
5	NIDN	0029018802	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo 29 Januari 1988	
7	E-Mail	Daenk_19@yahoo.com	
8	Nomor Telepon/HP	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

2. Kiwayat I charanan	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	1
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	Umbulrejo Di	
	Fitoplankton.	Kecamatan	
		Dampit	
		Kabupaten	
		Malang.	
		Prof.DR.Ir.	
Nama	Ir. Mulyanto, M.S.	Endang Yuli H.,	
Nama Dambima / Dramator	Ir. Putut	MS.	-
Pembimbing/Promotor	Wijanarko, M.S.	Ir. Sri Sudaryanti,	
		MS.	

# C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)

			Pendana	aan
No	Tahun	Judul Penelitian	Sumber	Jml (Juta Rp)
-	-	-	-	-

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada	Pend	danaan
NO	1 anun	Masyarakat	Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2014	Pengabdian "Menuju Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan dan Ramah		
		Lingkungan"		

# 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

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
_	-	-	-

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	
-	5. <b>-</b>	-		-	

#### 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	
	-	1 1 T		

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.

Gorontalo, 20 Mei 2015 Pengusul,

Miftahul Khair Kadim, S.Pi., M.P. NIP. 19880/29 201404 1 001

#### Lampiran 4. HKI dan Publikasi

# DISRTIBUSI KELIMPAHAN MIKROALGA DI PESISIR KABUPATEN BONE BOLANGO PROVINSI GORONTALO

#### Miftahul Khair Kadim

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo (daenk\_19@yahoo.com)

#### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi jenis dan kelimpahan mikroalga yang ada di perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Terdapat 5 stasiun pengamatan yang dipilih berdasarkan aktivitas atau tata guna lahan yang ada di sepanjang pesisir perairan Bone Bolango. Pengambilan sampel mikroalga dilakukan dengan menggunakan Planktonet ukuran 30µm dengan ulangan sebany

ak 3 kali baik vertikal maupun horizontal. Sebagai penunjang data dilakukan juga pengukuran parameter kualitas air di masing-masing stasiun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mayoritas mikroalga yang ditemukan berasal dari tiga divisi yaitu Chrysophyta, Chyanophyta, dan Dinoflagelata. Divisi Crysophyta merupakan divisi yang paling mendominasi jenis maupun kelimpahannya baik pada stasiun 1 hingga stasiun 5. Kelimpahan tertinggi didapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 915.151 individu/liter untuk Crysophyta, dan 113.646 individu/liter untuk Chyanophyta, serta 11.963 untuk Dinoflagelata. Sedangkan kelimpahan terendah terletak pada stasiun 4 (lokasi dekat dengan kawasan PLTU) yaitu Chrysophyta sebesar 557.598 individu/liter, Chyanophyta sebesar 30571 individu/liter, dan Dinoflagelata sebanyak 3988 individu/liter. Kisaran indeks keragaman yang diperoleh antara 2.1-2.4, tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang. Sementara indeks dominansi berada pada kisaran 0.14 – 0.178 dan tergolong dalam kategori dominansi rendah. Chrysophyta memiliki kelimpahan mikroalga yang besar dengan kisaran distribusi yang luas. Cyanophyta tersebar dengan jumlah yang sedikit yaitu hanya sampai 10%. Sedangkan Dinoflagelata merupakan divisi yang paling sedikit ditemukan. Secara umum dapat dinyatakan bahwa kawasan perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango masih tergolong baik.

Kata kunci : Distribusi, Kelimpahan, Mikroalga, Bone Bolango.

## Pendahuluan.

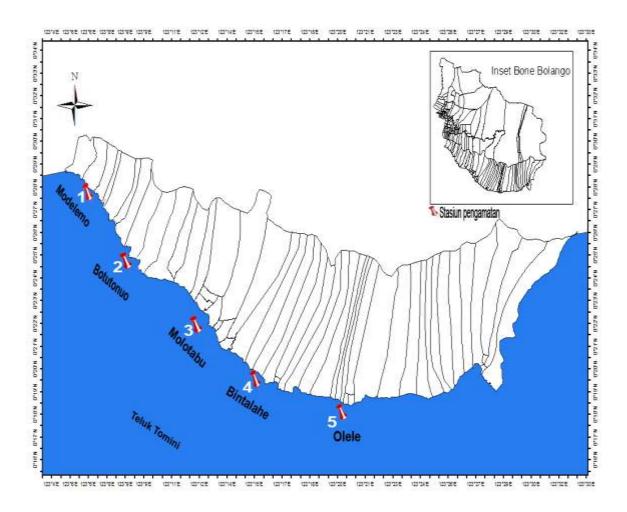
Salah satu sumberdaya hayati yang dimiliki Indonesia berasal dari laut yaitu alga. Alga merupakan tumbuhan berthallus yang berdasarkan ukurannya terdiri atas makroalga (rumput laut) dan mikroalga. Alga memiliki berbagai potensi pemanfaatan, diantaranya menghasilkan biofuel. Hal ini dikarenakan spesies mikroalga memiliki kandungan minyak dan lemak yang tinggi. Spesies tersebut antara lain Dunaliella, Botrycoccus, dan Chlorella (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).

Kabupaten Bone Bolango merupakan wilayah yang terletak di sebelah timur Kabupaten Gorontalo. Kabupaten ini terdiri atas 17 kecamatan. Di sebelah selatan, Bone Bolango dibatasi oleh teluk Tomini yang mempunyai sumberdaya perikanan dan kelautan melimpah tetapi belum dimanfaatkan secara optimal.

#### Metode.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan Juni-Juli 2015, dengan lokasi pengambilan sampel terdiri atas 5 stasiun pengamatan (Lihat Gambar 1) yang berada di sepanjang pesisir perairan Bone Bolango. Pemilihan stasiun pengamatan didasarkan pada aktivitas ataupun tata guna lahan yang ada di sekitar perairan. Adapun sampel yang akan diambil dan diukur adalah mikroalga dan parameter kualitas air yaitu Suhu, pH, salinitas, Oksigen Terlarut, Kecerahan, Nitrat dan Ortofosfat.



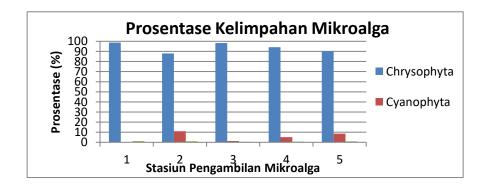
# Hasil.

Berdasarkan penelitian di wilayah pesisir Kabupaten Bone Bolango, data jenis mikroalga diperoleh pada lokasi pengambilan sampel (*sampling*) yang dilakukan di 5 stasiun berbeda dengan 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa mayoritas mikroalga berasal dari tiga divisi yaitu Chrysophyta, Chyanophyta, dan Dinoflagelata. Divisi Crysophyta merupakan divisi yang paling mendominasi jenis maupun kelimpahannya baik pada stasiun 1 hingga stasiun 5. Data hasil identifikasi jenis dan kelimpahan mikroalga disajikan pada Tabel 1.

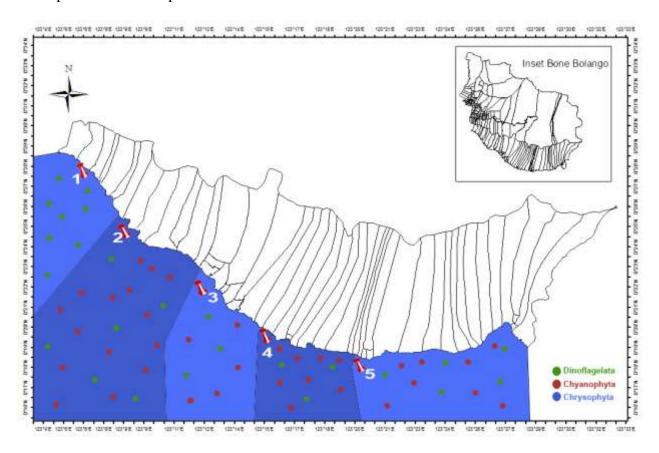
Tabel 1. Hasil identifikasi jenis mikroalga di pesisir Bone Bolango

Labori	Divisi				
Lokasi	Chrysophyta Cyanophyta		Dinoflagelata		
Stasiun 1	16 genera	2 genera	3 genera		
	24 spesies	2 spesies	3 spesies		
Kelimpahan rata2(ind/L)	680548	0	8640		
Stasiun 2	16 genera	2 genera	3 genera		
	24 spesies	2 spesies	3 spesies		
Kelimpahan rata2(ind/L)	915151	113646	11963		
Stasiun 3	16 genera	2 genera	3 genera		
	24 spesies	2 spesies	3 spesies		
Kelimpahan rata2(ind/L)	766281	9969	3988		
Stasiun 4	16 genera	2 genera	3 genera		
	24 spesies	2 spesies	3 spesies		
Kelimpahan rata2(ind/L)	557598	30571	3988		
Stasiun 5	16 genera	2 genera	3 genera		
	24 spesies	2 spesies	3 spesies		
Kelimpahan rata2(ind/L)	639343	61143	7310		

Pada stasiun 1, jenis mikroalga yang ditemukan sebanyak 16 genera yang terdiri dari 24 spesies berasal dari divisi Chrysophyta, dan untuk divisi Chyanophyta dan Dinoflagelata berturut-turut hanya ditemukan 2 genera (Trichodesmium dan Oscilatoria), dan 3 genera (peridinium, Pyrocystis, dan Dinophysis). Hal yang serupa juga ditunjukkan pada stasiun 2 hingga stasiun 5, dimana hasil identifikasi mikroalga menunjukkan bahwa pada stasiun 2, jumlah genera dan spesies yang diperoleh masing-masing sebesar Chrysophyta (16 genera terdiri dari 24 spesies), Chyanophyta (2 genera terdiri dari 2 spesies), serta Dinoflagelata (2 genera terdiri dari 2 spesies). Pada stasiun 3, data mikroalga yang diperoleh sebanyak 24 spesies dari 16 genera untuk Crysophyta, 2 spesies dari 2 genera pada Chyanophyta, dan 3 spesies dari 3 genera pada Dinoflagellata. Hal yang sama juga ditunjukkan pada stasiun 4 dan stasiun 5.



Kelimpahan tertinggi didapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 915.151 individu/liter untuk Crysophyta, dan 113.646 individu/liter untuk Chyanophyta, serta 11.963 untuk Dinoflagelata. Kelimpahan terendah terletak pada stasiun 4 (lokasi dekat dengan kawasan PLTU) yaitu Chrysophyta sebesar 557.598 individu/liter, Chyanophyta sebesar 30571 individu/liter, dan Dinoflagelata sebanyak 3988 individu/liter. Penurunan kelimpahan mikroalga pada stasiun 4 diduga karena lokasinya yang berdekatan dengan kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Aktivitas PLTU yang terjadi di sekitar perairan di Stasiun 4 mempengaruhi kondisi lingkungan perairan sehingga tidak mendukung untuk pertumbuhan mikroalga atau fitoplankton secara optimal.



Kisaran indeks keragaman yang diperoleh antara 2.1–2.4 (Lihat Tabel 2), yang menurut kriteria indeks Sahnnon-Wiener tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang.

Tabel 2. Indeks Biologi Mikroalga di Pesisir Bone Bolango

No	Stasiun	Н'	D
1.	I (Pesisir Pantai Modelemo)	2.168	0.170
2.	II (Pesisir Pantai Botutonuo)	2.176	0.178
3.	III (Pesisir Pantai Molotabu)	2.299	0.167
4.	IV (Kawasan PLTU Molotabu)	2.157	0.160
5.	V (Pesisir Pantai Olele)	2.402	0.149

Keterangan H' (Indeks Keragaman); D (Indeks Dominansi)

Kategori keanekaragaman sedang yaitu apabila diperoleh nilai indeks keragaman antara 1< H' <3. Indeks keanekaragaman tertinggi terlihat pada stasiun 5 yaitu lokasi yang kawasan Taman Laut Nasional Olele (Pantai Olele) yaitu sebesar 2.402. Sedangkan indeks keanekaragaman terendah ditunjukkan pada stasiun 4 sebesar 2.157. Berlawanan dengan hal tersebut, indeks dominansi tertinggi dipresentasikan pada stasiun 2 dengan nilai dominansi sebesar 0.178. Stasiun 2 ini memiliki kelimpahan mikroalga terbesar dengan indeks dominansi tertinggi. Sementara indeks dominansi paling kecil ditunjukkan pada stasiun 5. Kisaran indeks dominansi pada 5 stasiun yaitu 0.14 – 0.178 dan tergolong dalam kategori dominansi rendah.

Chrysophyta memiliki kelimpahan mikroalga yang besar dengan kisaran distribusi yang luas. Cyanophyta tersebar dengan jumlah yang sedikit yaitu hanya sampai 10%. Sedangkan Dinoflagelata merupakan divisi yang paling sedikit bahkan hampir tidak ada pada kelima stasiun pengambilan sampel (Lihat Gambar 2). Nybakken dalam bukunya (1992) menyatakan bahwa komposisi mikroalga di laut di dominasi oleh Chrysophyta yaitu Bacillariphyceae. Pada seluruh lokasi pengamatan, jenis mikroalga dari kelas Bacilariphyceae selalu ditemukan diantaranya Nitzschia, Navicula, Cyclotella. Peridinium (Dinophyceae) hanya ditemukan pada 3 stasiun pengamatan, sedangkan Oscilatoria (Chyanophyceae) hanya ditemukan pada stasiun 2, 4, dan 5.

Parameter yang mempengaruhi distibusi dan kelimpahan jenis mikroalga yaitu faktor nutrient dan cahaya. Hasil pengukuran parameter kualitas air (Suhu, Kecerahan, Salinitas, pH dan Oksigen terlarut) disajikan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Data Parameter Kualitas Air

				Parameter				
No.	Stasiun	Suhu	DO	Kecerahan	Salinitas	ьП	Nitrat	Ortofosfat
		(°C)	(mg/l)	(%)	(ppt)	pН	(mg/l)	(mg/l)
1	I	29	4.1	100	29	7	0.056	0.006
2	II	29	4.3	100	30	7	0.021	0.005
3	III	30	4.5	100	32	7	0.015	0.005
4	IV	31	2.3	100	31	7	0.16	0.009
5	V	30	4.2	100	31	7	0.018	0.011

# Kesimpulan.

Berdasarkan data identifikasi jenis, kelimpahan, indeks keragaman, indeks dominansi di atas dan didukung dengan data parameter kualitas air maka dapat dinyatakan bahwa kawasan perairan pesisir Kabupaten Bone Bolango secara umum masih tergolong baik.

#### Daftar Pustaka.

- Amin, Sarmidi. 2009. Mikroalgae 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.
- Chisti, J., 2007, *Biodiesel from microalgae*., Biotechnology Advances, (25) 294-306. Cisneros.
- Http.www://bpmptsp.gorontaloprov.go.id/potensi-perikanan-dan-kelautan. Diakses 13 Mei 2015.
- Maity, J., *et al.*, 2014. Microalgae for third tion biofuel production, mitigation of greenhouse gas emissions and wastewater treatment: Present and future perspectives e A mini review. Elsevier energy 78: 104-113.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Eidman, M. Koesoebiono, D.G. Begen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo [Penerjemah]. Terjemahan dari: Marine Biology: An Ecological Approach. PT. Gramedia. Jakarta.