

**STUDI KELAYAKAN KUALITAS AIR UNTUK KAWASAN BUDIDAYA
Eucheuma cottonii Doty (1985) BERDASARKAN ASPEK FISIKA, KIMIA
DAN BIOLOGI DI KECAMATAN MALANGKE
KABUPATEN LUWU UTARA**

MASRA

H411 13 343



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017**

**STUDI KELAYAKAN KUALITAS AIR UNTUK KAWASAN BUDIDAYA
Eucheuma cottonii Doty (1985) BERDASARKAN ASPEK FISIKA, KIMIA
DAN BIOLOGI DI KECAMATAN MALANGKE
KABUPATEN LUWU UTARA**

*Skripsi ini diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
Sarjana Program Studi S1 Biologi Departemen Biologi Fakultas
Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin*

MASRA

H411 13 343

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI KELAYAKAN KUALITAS AIR UNTUK KAWASAN BUDIDAYA
Eucheuma cottonii Doty (1985) BERDASARKAN ASPEK FISIKA, KIMIA
DAN BIOLOGI DI KECAMATAN MALANGKE
KABUPATEN LUWU UTARA**

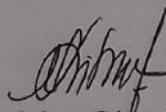
Oleh :

MASRA

H411 13 343

Disetujui Oleh :

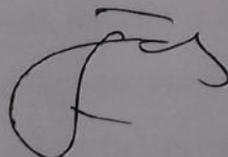
Pembimbing Utama



Dr. Magdalena Litaay, M.Sc
NIP.196409291989032 002

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua



Dr. Eddy Soekendarsi, M.Sc
NIP.195605261987021 001



Drs. H. Muhtadin Asnady S,M.Si
NIP. 196212071988031 003

Makassar, 18 Mei 2017

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Salam sejahtera buat kita semua.

Alhamdulillah rabbil 'alamin puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena dengan rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada umat manusia, dan tak lupa pula kami kirimkan shalawat dan salam atas junjungan Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah diutus untuk membawa rahmat berupa ajaran Islam dan sebagai tauladan bagi kita semua. sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Studi Kelayakan Kualitas Air untuk Kawasan Budidaya *Eucheuma cottonii* Doty (1985) Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia dan Biologi Di Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara”** dengan baik.

Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Sabri dan Ratna yang telah merawat, membesarkan penulis serta seluruh kasih sayang, cinta, perhatian, doa, dukungan dan ketulusan yang diberikan dari mereka untuk penulis sejak lahir hingga saat ini, dan Terima kasih juga kepada wali H. Ardin dan Hj. Gusmia yang telah merawat dan menjaga penulis hingga saat ini. Terimah kasih

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya Kepada Dr. Magdalena Litaay, M.Sc selaku Pembimbing Utama, Dr. Eddy Soekendarsi, M.Sc

selaku Pembimbing Pertama, dan Drs. Muhtadin Asnady S, M.Si. Selaku pembimbing kedua yang berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya, maupun motivasi yang membantu penulis selama proses penulisan skripsi ini sampai selesai tanpa beliau penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini. Sekali lagi terima kasih.

Berbagai kendala penulis hadapi dalam rangka penyusunan skripsi ini. Namun atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat melalui kendala-kendala tersebut. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menghaturkan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Dr. Eng. Amiruddin, M.Sc beserta staf pegawainya.
2. Dr. Hj. Zohrah Hasyim, M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Andi Arfa Sabran, S.Si., M.Kes dan Helmy Widyastuti S.Si, M.Si, selaku Penasehat Akademik (PA), yang senantiasa memberikan arahan kepada penulis sejak penulis memulai studinya sampai selesai.
4. Kepada Tim Penguji Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si, Dr. Syahribulan, S.Si, M.Si, Drs. Ambeng, M.Si dan Drs. Asadi Abdullah, M.Si, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan kritik dan saran yang tentunya sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Kepada saudara dan saudari terbaikku Biobriofit dan Biologi Unhas 2013 yang tidak bisa lagi saya sebutkan satu persatu namanya, terima kasih banyak telah menemani penulis baik suka maupun duka.

6. Terima kasih kepada teman-teman Pakarena VI UKM Seni Tari Unhas dan Pengurus UKM Seni Tari Unhas Periode 2016 yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan penelitian penulis.
7. Terima kasih kepada teman-teman MIPA 2013 yang telah memberikan dukungan dan bantuan tenaganya selama penulis mengerjakan penelitian.
8. Terima kasih kepada teman-teman KKN 93 Kec. Enrekang, terkhusus kepada saudara-saudari ku posko Lewaja (Abrar, Kanda Achmard, Malvin, Inten, Icha dan Deliama) yang telah membrikan dukungan kepada peulis.
9. Terima kasih kepada kanda Abdul Akib S.Si, Mudatsir Zainuddin S.Si dan kanda Zulkarnain yang meluangkan waktu dan tenaganya membantu dan menemani penulis mengerjakan penelitian.
10. Terima kasih kepada keluarga besar HIMBIO FMIPA UNHAS yang telah memberikan dukungan, doa dan bantuan tenaganya selama penulis mengerjakan penelitian
11. Terima kasih kepada Andi pagi Sekeluarga yang telah membantu penulis pada saat pengambilan sampel, sehingga pengambilan sampel dapat berjalan lancar.
12. Terima kasih kepada rekan sepenilitian Nurul Magfira yang telah bersama-sama dalam menyelesaikan skripsi.
13. Terima kasih kepada sahabat-sahabatku tersayang Besse Mulihardianti, Ika Rukmawati, Sri Wahyuni dan Wilda (Queen), yang telah menemani penulis baik suka maupun duka serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi penulis.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis menyadari masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun ke arah kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat dalam memperkaya khasanah ilmu pendidikan.

Makassar, 18 Mei 2017

Masra

ABSTRAK

Penelitian tentang kelayakan kualitas air untuk kawasan budidaya algae merah spesies *Eucheuma cottonii* Doty telah dilakukan di Kecamatan Malangke, Kabupaten Luwu Utara pada bulan Januari 2017. Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi kawasan budidaya algae berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi di perairan Kecamatan Malangke. Metode penelitian yang dilakukan adalah pengumpulan data primer parameter fisika, kimia dan biologi di lapangan. Dua lokasi pengambilan data yaitu stasiun I di Desa Tokke dan stasiun II di Desa Benteng. Penentuan lokasi budidaya algae dilakukan dengan penyusunan matrik kesesuaian berdasarkan skoring dan pembobotan. Hasil penelitian memperlihatkan kisaran nilai: a) Parameter fisika terdiri atas: (1) kedalaman sebesar 4 m – 19 m, (2) kecerahan 4 m– 6,25 m, (3) suhu perairan 30°C – 34°C, (4) salinitas perairan 29 ppt– 34 ppt, (5) material dasra perairan mempunyai jenis antara lain: lumpur dan pasir, (6) kecepatan arus 1,7 m/s- 6,1 m/s, (7) muatan padatan tersuspensi 45,865 mg/l- 80,255 mg/l. b) Parameter kimia terdiri dari: (1) oksigen terlarut 4,8 ppt- 7,1 ppm, (2) pH 8,1- 8,4, (3) fosfat 0,004 mg/l- 0,0105 mg/l, (4) nitrat 0,009- mg/l- 0,199 mg/l. c) Parameter biologi terdiri atas: (1) kelimpahan fitoplankton 27725 sel/l- 48390 sel/l dan (2) klorofil-a 0,077 mg/l- 0,186 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun I yang terletak di Desa Tokke termasuk dalam kategori cukup sesuai, sedangkan stasiun II yang terletak di Desa Benteng termasuk dalam kategori tidak sesuai untuk budidaya algae *Eucheuma cottonii*.

Kata-kata Kunci : Kualitas Air, Budidaya Algae, *Eucheuma cottonii*, Parameter Fisika, Kimia dan Biologi, Kecamatan Malangke

ABSTRACT

The research about expedience of water quality for the species of red algae *Euclima cottonii* Doty cultivation area in District Malangke, North Luwu in January 2017. The purpose of this study is to know the condition of the algae cultivation areas based on aspects of physics, chemistry and biology in the waters of the District Malangke. The research method is collecting primary data of physical, chemical and biological parameters in the field. Two data collection sites are station I in Tokke village and station II in Benteng village. Determination of algae cultivation location is done by arranging matrix of conformity based on scoring and weighting. The study shows the range of values: a) physical parameters consist of: (1) the depth of 4 m 19 m, (2) the brightness of 4 m 6.25 m, (3) 30 °C- water temperature 34 ° C, (4) salinity waters 29 ppt- 34 ppt, (5) has a water dasra material types include: mud and sand, (6) the current speed of 1.7 m / s- 6.1 m / s, (7) 45.865 mg suspended solids charge / l- 80.255 mg / l. b) Chemical parameters consist of: (1) the dissolved oxygen ppt- 4.8 7.1 ppm, (2) 8,1- pH 8.4, (3) phosphate 0.004 mg / l 0.0105 mg / l, (4) nitrate 0,009- mg / l 0.199 mg / l. c) Biological parameters consist of: (1) the abundance of phytoplankton 27 725 cells / l 48 390 cells / l and (2) of chlorophyll-a 0.077 mg / l 0.186 mg / l. The results showed that the first station located in the village Tokke included in the category of reasonably fit, while the second station located in the village Benteng belongs to the category is not appropriate for the cultivation of algae *Euclima cottonii*.

Keywords: Quality of Water, Algae Cultivation, *Euclima cottonii*, Parameter Physics, Chemistry and Biology, District Malangke

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Waktu dan Tempat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Deskripsi umum <i>Eucheuma cottonii</i>	6
II.2 Manfaat Algae	9
II.3 Budidaya Algae	13
II.4 Parameter Fisika, Kimia dan Biologi dalam Uji Kelayakan Daerah Budidaya Algae	13
II.4.1 Gelombang	14
II.4.2 Arus	14
II.4.3 Total Solid Suspended (TSS)	15
II.4.4 Salinitas	16
II.4.5 Suhu	17
II.4.6 Nitrat (NO ₃)	17
II.4.7 Fosfat	18
II.4.8 Derajat Keasaman (pH)	19
II.4.9 Kedalaman	20

II.4.10 Kecerahan.....	20
II.4.11 Pasang Surut.....	21
II.4.12 Oksigen Terlarut (DO).....	21
II.4.13 Plankton	22
II.4.1 Klorofil-a.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Lokasi Penelitian	26
III.2 Bahan Penelitian	26
III.3 Alat Penelitian	27
III.4 Metode Penelitian	27
III.4.1 Prosedur Penentuan Titik Pengambilan Sampel.....	27
III.4.2 Pengambilan Sampel	29
A. Parameter Fisika	30
B. Parameter Kimia.	32
C. Parameter Biologi	33
III.4.3 Pengolahan Data	34
III.4.4 Analisis Kesesuaian Perairan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
IV.1 Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi.....	38
IV.1.1 Kedalaman Perairan.....	38
IV.1.2 Kecerahan Air.....	40
IV.1.3 Suhu Perairan.....	40
IV.1.4 Kecepatan Arus	41
IV.1.5 Muatan Padatan Tersuspensi (MPT)	42
IV.1.6 Material Dasar Perairan.....	43
IV.1.7 Salinitas Perairan	44
IV.1.8 pH.....	45
IV.1.9 Oksigen Terlarut.....	46
IV.1.10 Fosfat	47
IV.1.11 Nitrat.....	49
IV.1.12 Klorofil-a	50
IV.1.13 Kelimpahan Fitoplankton	51

IV.2 Penentuan Lokasi Kesesuaian Budidaya	52
IV.2.1 Lokasi Pengambilan bagi Budidaya Algae.....	53
A. Stasiun I.....	55
B. Stasiun II.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
V.1 Kesimpulan	57
V.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel_Kriteria Nilai Setiap Parameter untuk Kesesuaian Lahan Budidaya Algae.....	..23
2. Koordinat Titik Sampling pada Global Positioning Ststem (GPS).....	28
2. Sistem penilaian Kesuaian Perairan untuk Lokasi Budidaya Algae (<i>sea weed</i>)35
3. Evaluasi Penilaian Kesesuaian Perairan untuk Lokasi Budidaya Algae (<i>Sea weed</i>).....	..36
4. Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi untuk Zona Pemanfaatan Budidaya <i>Eucheuma cottonii</i> Doty di Perairan Kecamatan Malangke38
5. Skor Hasil Evaluasi untuk Kesesuaian Perairan Budidaya <i>E. cottonni</i>49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Algae <i>Eucheuma cottonii</i> Doty	8
2. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel Kualitas Air Kecamatan Malangke.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja analisis kualitas air untuk kawasan budidaya <i>Eucheuma cottotii</i> di Kecamatan Malangke	64
2. Prosedur Pengerjaan Parameter.....	65
3. Foto Alat dan Bahan yang digunakan dilapangan.....	67
4. Foto Kegiatan di Lapangan	68
5. Foto Kegiatan di Laboratorium	70
6. Kontur Kedalaman Batimetri Kabupaten Luwu	71

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Secara geografis Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan terletak diantara 2°38'22"-2°52'43" Lintang Selatan dan 120°20'35" - 120° 30'6" Bujur Timur. Kecamatan Malangke dengan luas wilayah 229,70 km² merupakan salah satu kecamatan yang terletak di ujung sebelah Selatan kabupaten Luwu Utara. Kecamatan Malangke berbatasan dengan Kecamatan Malangke Barat di sebelah Barat. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Mappedeceng, batas sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Sukamaju, sedangkan sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk Bone (Badan Pusat Statistik Luwu Utara, 2016).

Kecamatan Malangke merupakan salah satu Kecamatan di wilayah pesisir pantai dan seluruhnya merupakan daerah dataran rendah, pada Kecamatan ini terdapat 14 desa dan 6 desa di antaranya berbatasan langsung dengan laut. Keadaan inilah memberikan peluang besar untuk Kecamatan Malangke dalam usaha budidaya algae (Badan Pusat Statistik Luwu Utara, 2016).

Kecamatan Malangke merupakan daerah Kabupaten Luwu Utara yang merupakan salah satu daerah yang termasuk sentra algae Indonesia. Masyarakat daerah pesisir Malangke pada umumnya bekerja sebagai pelaut, kini mulai melirik untuk membudidayakan algae, dilihat dari resiko menjadi pembudidaya algae juga kecil, termasuk resiko dalam pekerjaan. Dibandingkan dengan melaut yang juga mempertaruhkan nyawa saat bekerja di tengah laut, budidaya algae cukup dilakukan di sekitar pesisir saja. Bagi mereka, membudidayakan algae lebih

menguntungkan dibandingkan dengan melaut. Setiap bulan bisa panen sebanyak 7 kali. Setiap panen bisa mencapai 1 ton. Harga ditingkat petani bisa mencapai Rp 1.200,- per kilogram basah. Jadi keuntungan bersih rata-ratanya bisa mencapai 4 juta perbulan (Dinas Koperasi, perindustrian dan Perdagangan, 2015).

Dalam pembangunan wilayah pesisir, salah satu kegiatan ekonomi yang sedang dijalankan pemerintah ialah pengembangan budidaya algae. Melalui program ini diharapkan dapat merangsang terjadinya pertumbuhan ekonomi wilayah akibat meningkatnya pendapatan masyarakat setempat (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2001).

Algae merupakan komoditi yang pemanfaatannya cukup luas dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk dikonsumsi secara langsung, maupun sebagai bahan baku berbagai industri. Sehingga secara komersial, budidaya komoditi tersebut bersifat sangat menguntungkan. Namun demikian, kenyataan menunjukkan bahwa produksi dalam negeri komoditas tersebut belum mencapai target yang dicanangkan sesuai ketersediaan lahan budidaya potensial yang tersebar pada berbagai perairan di Indonesia (Akib.*dkk.*, 2015).

Algae yang dibudidayakan didaerah Kecamatan Malangke yaitu jenis *Eucheuma cottoni* dan *Gracilaria* sp. Yang dikembangkan secara sederhana oleh masyarakat pesisir kecamatan Malangke. Untuk membudidayakan algae, bibit algae cukup diikat pada tali tambang dengan ukuran tertentu lalu diletakkan di laut pada kedalaman 2-5 meter. Setelah 1,5 bulan, algae siap dipanen. Masa panen yang relatif singkat ini yang membuat banyak nelayan memanfaatkannya sebagai penghasilan tambahan selain melaut (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2015).

Eucheuma cottonii Doty adalah salah satu jenis algae yang banyak dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya di berbagai negara Asia Pasifik termasuk Indonesia. Data statistik Dikjen perikanan Budidaya KKP (Kementria Kelautan dan Perikanan) tahun 2001-2010 menunjukkan bahwa produksi algae Indonesia meningkat dari tahun 2001 menghasilkan 25.000 ton menjadi 55.000 ton pada tahun 2004 dan pada tahun 2010 menghasilkan 2,96 juta ton dari data ini perkembangan budidaya algae akan terus berkembang. Peningkatan produksi harus didukung dengan sistem distribusi dan pemasaran yang baik sehingga terjadi distribusi nilai tambah yang baik. *Eucheuma* menghasilkan karaginan jenis *kappa* (Ghufran, 2010).

Keberhasilan budidaya algae sangat ditentukan oleh lokasi pembudidayaannya. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas algae dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi yang meliputi kondisi substrat perairan, kualitas air, iklim dan geografis dasar perairan. Faktor lain yang tidak kalah pentingnya sebagai lokasi pembudidayaan algae yaitu faktor kemudahan, resiko (keamanan), serta konflik kepentingan (Akib. *dkk.*, 2015).

Pemilihan lokasi yang tepat merupakan faktor yang penting dalam menentukan kelayakan usaha budidaya algae. Faktor utama keberhasilan kegiatan budidaya algae adalah pemilihan lokasi yang tepat. Penentuan lokasi dan kondisi perairan harus disesuaikan dengan metode budidaya yang akan digunakan. Di antara faktor lingkungan tersebut adalah ketersediaan cahaya, suhu, salinitas, arus dan ketersediaan nutrient. Oleh karena itu faktor fisika, kimia dan biologi dari suatu perairan menjadi salah satu penentu keberhasilan budidaya algae. Parameter lingkungan yang menjadi penentu lokasi yang tepat untuk budidaya algae adalah

kondisi lingkungan fisik yang meliputi kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) atau *Total Suspended Solid* (TSS), dan lingkungan kimia yang meliputi salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat dan fosfat, serta dari aspek biologi yang meliputi kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a (Ghufran, 2010).

Berdasarkan studi referensi dan hasil penelitian yang ada, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji kelayakan kualitas air untuk kawasan budidaya *Eucheuma cottonii* di Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi.

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daerah yang sesuai untuk budidaya *Eucheuma cottonii* di perairan peisisir Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara yang dilihat berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi.

I.3 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2107 di Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara, sebagai tempat pengambilan data primer. Aspek fisika secara langsung dilakukan di lapangan dan aspek kimia, biologi di lakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, dan analisis data di lakukan di Laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dua pertiga wilayah negaranya adalah laut dan lautan dengan 13.667 buah pulau besar maupun kecil, serta mempunyai garis pantai terpanjang di dunia, yaitu kurang lebih 80.791,42 km. Selain itu, kekayaan alam di dalamnya pun luar biasa banyaknya, terutama dengan keanekaragaman jenis hewan (fauna), tumbuh-tumbuhan (flora), serta bahan tambang dan mineral. Apalagi tingkat pencemaran laut Indonesia relatif kecil, yaitu hanya sekitar 0,2 persen bila dibandingkan dengan pencemaran laut yang terjadi diseluruh dunia (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2005).

Perairan laut Indonesia dengan garis pantai sekitar 81.000 km diyakini memiliki potensi algae yang sangat tinggi. Tercatat sedikitnya ada 555 jenis algae di perairan Indonesia, diantaranya ada 55 jenis yang diketahui mempunyai nilai ekonomis tinggi, diantaranya *Eucheuma sp*, *Gracilaria* dan *Gelidium*. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia memiliki luas area untuk kegiatan budidaya algae mencapai 1.110.900 hektar, tetapi pengembangan budidaya algae baru memanfaatkan lahan seluas 222.180 hektar atau 20 % dari luas areal potensial

Algae merupakan komoditi yang pemanfaatannya cukup luas dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk dikonsumsi secara langsung, maupun sebagai bahan baku berbagai industri. Sehingga secara komersial, budidaya komoditi tersebut bersifat sangat menguntungkan. Namun demikian, kenyataan menunjukkan bahwa produksi dalam negeri komoditas tersebut belum mencapai

target yang dicanangkan sesuai ketersediaan lahan budidaya potensial yang tersebar pada berbagai perairan di Indonesia. Budidaya algae memerlukan preferensi lingkungan untuk tumbuh pada perairan. Preferensi ini jika tidak dipenuhi maka akan sulit bahkan tidak biasa bagi algae untuk tumbuh. Faktor oseanografi memegang peranan penting dalam preferensi lingkungan disamping, topografi serta letak pulau tempat penanaman algae (Jaya dan Rasyd, 2009).

II.1 Deskripsi umum *Eucheuma cottonii* Doty

Algae merupakan salah satu jenis tanaman tingkat rendah dalam golongan ganggang yang hidup di air laut. Algae merupakan salah satu komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Indonesia memiliki luas area untuk kegiatan budidaya algae seluas 1.110.900 ha, tetapi pengembangan budidaya umput laut baru memanfaatkan lahan seluas 222.180 ha (20% dari luas areal potensial) (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2005).

Algae (*see weed*) merupakan salah satu potensi sumberdaya perairan yang sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Saat ini pemanfaatan algae telah mengalami kemajuan yang sangat pesat yaitu dijadikan agar-agar, algin, karaginan (*carrageenan*) dan furselaran (*furcellaran*) yang merupakan bahan baku penting dalam industri makanan, farmasi, kosmetik dan lain-lain (Khordi, 2010).

Morfologi algae tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang dan daun. Secara keseluruhan, tanaman ini mempunyai morfologi yang mirip, walaupun sebenarnya berbeda. Bentuk thallusmakroalga ada bermacam-macam, antara lain bulat seperti tabung, pipih, gepeng, bulat seperti kantong, rambut dan sebagainya. Thalli ini ada yang tersusun uniseluler (satu sel) atau

multiseluler (banyak sel). Percabangan thallus ada yang Dichotomous (bercabang dua terus menerus), pectinate (berderet searah pada satu sisi thallus utama), pinnate (bercabang dua pada sepanjang thallus utama secara berselang-seling), ferticillate (cabangnya berpusat melingkari aksis atau sumbu utama) dan ada juga yang sederhana, tidak seperti gelatin (gelatinous), keras diliputi atau mengandung zat kapur (calcareous), lunak seperti tulang rawan cartilagenous), berserabut (spongius) (Aslan, 1991).

Algae merah merupakan kelompok alga yang jenis-jenisnya memiliki berbagai bentuk dan variasi warna. Salah satu indikasi dari alga merah adalah terjadi perubahan warna dari warna aslinya menjadi ungu atau merah apabila alga tersebut terkena panas atau sinar matahari secara langsung. Algae merah merupakan golongan alga yang mengandung karaginan dan agar bermanfaat dalam industry kosmetik dan makanan (Wiratmaja. dkk., 2011).

Menurut Doty (1985), *Euclima cottonii* Doty merupakan salah satu jenis alga merah (Rhodophyceae) dan berubah nama menjadi *Kappaphycus alvarezii* karena karaginan yang dihasilkan termasuk fraksi kappa-karaginan. Nama daerah 'cottonii' umumnya lebih dikenal dan biasa dipakai dalam dunia perdagangan nasional maupun internasional.

Klasifikasi *Euclima cottonii* menurut Doty (1985) adalah sebagai berikut :

Regnum : Plantae
Divisio : Rhodophyta
Classis : Rhodophyceae
Ordo : Gigartinales

Familia : Solieracea
Genus : *Eucheuma*
Species : *Eucheuma cottonii* Doty
Kappaphycus alvarezii (doty) Doty



Gambar 1. Algae *Eucheuma cottonii*
Sumber : Reposytori.unhas.ac.id

Ciri fisik *Eucheuma cottonii* adalah mempunyai thallus silindris, permukaan licin, cartilogeneus. Keadaan warna tidak selalu tetap, kadang-kadang berwarna hijau, hijau kuning, abu-abu atau merah. Perubahan warna sering terjadi hanya karena faktor lingkungan. Kejadian ini merupakan suatu proses adaptasi kromatik yaitu penyesuaian antara proporsi pigmen dengan berbagai kualitas pencahayaan (Aslan, 1991).

Penampakan thalli bervariasi mulai dari bentuk sederhana sampai kompleks. Duri-duri pada thallus runcing memanjang, agak jarang-jarang dan tidak bersusun melingkari thallus (Gambar 1) . Percabangan ke berbagai arah dengan batang-batang utama keluar saling berdekatan ke daerah basal (pangkal). Tumbuh melekat ke substrat dengan alat perekat berupa cakram. Cabang pertama

dan kedua tumbuh dengan membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Atmadja 1996).

Algae merah dapat bereproduksi secara seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan cara pembentukan spora yang tidak memiliki alat gerak. Spora tersebut dapat berpindah ke tempat lain dengan mengikuti arus air laut. Selanjutnya, di tempat yang sesuai, spora tersebut akan tumbuh menjadi individu baru. Reproduksi generatifnya dilakukan dengan cara peleburan ovum dengan spermatogonium yang tidak memiliki alat gerak. Hasil peleburan tersebut akan membentuk zigot yang diploid. Selanjutnya zigot akan tumbuh menjadi individu baru yang diploid (Aziz, 2008).

Keadaan warna selalu tetap, kadang-kadang berwarna hijau, hijau kuning, abu-abu, atau merah sering terjadi hanya karena factor lingkungan (Aslan, 1998). Umumnya *Euclima cottonii* Doty tumbuh dengan baik di daerah pantai terumbu (reef). Habitat khasnya adalah daerah yang memperoleh aliran air laut. Kondisi perairan yang sesuai untuk budidaya algae *Euclima cottonii* Doty yaitu perairan terlindung dari terpaan angin dan gelombang yang besar, kedalaman perairan 7,65 – 9,72 m, salinitas 33 – 35 ppt, suhu air laut 28 – 30 °C, kecerahan 2,5 – 5,25 m, pH 6,5 – 7, dan kecepatan arus 22 – 48 cm/detik. Pertumbuhan dan reproduksi dari *Euclima cottonii* sangat di pengaruhi oleh kondisi perairan di sekitarnya. Faktor lingkungan yang berpengaruh adalah suhu, cahaya, salinitas, kecepatan arus, nutrien (nitrat dan fosfat) serta kedalaman (Wiratmaja. dkk., 2011).

II.2 Manfaat Algae

Sejak berabad-abad yang lalu, algae telah dimanfaatkan penduduk pesisir Indonesia sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Saat ini, pemanfaatan algae

telah mengalami kemajuan yang pesat. Selain digunakan untuk pengobatan langsung, olahan algae kini juga dapat dijadikan agar-agar, algin, karaginan, dan furselaran yang merupakan bahan baku penting dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, dan lain-lain (Ghufran, 2010).

Pada industri makan, olahan algae digunakan untuk pembuatan roti, sup, es krim, serbat, keju, puding, selai, susu, dan lain-lain. Pada industri farmasi, olahan algae digunakan sebagai obat peluntur, pembungkus kapsul obat biotik, vitamin, dan lain-lain. Pada industri kosmetik, olahan algae digunakan dalam produksi salep, krim, lotion, lipstik, dan sabun. Disamping itu lahan algae juga digunakan oleh industri tekstil, industri kulit dan industri lainnya untuk pembuatan plat film, semir sepatu, kertas, serta bantalan pengalengan ikan dan daging (Ghufran, 2010).

Beberapa jenis *Eucheuma* mempunyai peranan penting dalam dunia perdagangan internasional sebagai penghasil ekstrak karaginan. Kadar karaginan dalam setiap spesies *Eucheuma* berkisar antara 54 – 73 % tergantung pada jenis dan lokasi tempat tumbuhnya. Jenis ini asal mulanya didapat dari perairan Sabah (Malaysia) dan Kepulauan Sulu (Filipina). Selanjutnya dikembangkan ke berbagai negara sebagai tanaman budidaya. Lokasi budidaya algae jenis ini di Indonesia antara lain Lombok, Sumba, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Lampung, Kepulauan Seribu, dan Perairan Pelabuhan Ratu (Atmadja 1996).

Eucheuma cottonii Doty merupakan sumber penghasil karaginan untuk daerah tropis. Keraginan memiliki perana penting sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), thickener (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi, dan

lain-lain. Selain itu *Eucheuma cottonii* Doty juga memiliki fungsi dalam penyerapan Pb karena karaginan yang dimiliki hampir sama dengan alginat yang mampu mengikat ion logam berat (Sulisetijono, 2009).

Pada bidang farmasi, *Eucheuma cottonii* Doty dimanfaatkan dalam pembuatan obat-obatan, seperti adanya kandungan zat anti HIV dan anti herpes yang dikandungnya. Dapat diproses menjadi minyak nabati, yang selanjutnya diproses menjadi biodiesel. Setelah diambil minyaknya, sisa ekstraksinya yang berupa karbohidrat dapat difermentasikan menjadi alkohol, baik dalam bentuk methanol maupun ethanol (Sheehan, 1998).

Algae mengandung berbagai vitamin dalam konsentrasi tinggi seperti vitamin D, K, Karotenoid (prekursor vitamin A), vitamin B kompleks dan tokoferol. Kandungan polisakarida yang tinggi dan sebanding dengan glukon (polimer glukosa) dan polisakarida tersulfasi menunjukkan kerja melembabkan dan kerja higroskopik. Begitu kayanya kandungan algae, sehingga dimanfaatkan dalam kosmetik untuk menormalkan tegangan kulit, epitelisasi kulit, dan memberi nutrisi pada kulit. Khasiat biologi dan kimiawi senyawa alginat juga dimanfaatkan pada pembuatan obat antibakteri, antitumor, penurun tekanan darah tinggi, dan mengatasi gangguan kelenjar (Restiana, 2009).

II.3 Budidaya Algae

Seiring dengan kebutuhan algae yang semakin meningkat, maka cara terbaik untuk tidak selalu menggantungkan pada persediaan di alam adalah dengan kegiatan budidaya algae. Budidaya adalah langkah yang tepat dalam usaha meningkatkan budidaya algae, sehingga diharapkan suplai dapat lebih teratur baik dalam jumlah maupun mutunya. Usaha budidaya laut, termasuk didalamnya

adalah usaha budidaya algae didukung oleh keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor : Kep.2/MEN/2004 Tentang Perizinan Usaha Pembudidayaan Ikan, sebagai Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 54 Tahun 2002 Tentang Usaha Perikanan. Dalam Keputusan Menteri tersebut yang dimaksudkan dengan usaha pembudidayaan ikan meliputi kegiatan pembenihan, pembesaran, penanganan dan pengelolaan yang dapat dilakukan secara terpisah maupun secara terpadu (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2005).

Menurut Restiana dan Diana (2009), peluang budidaya algae didorong beberapa faktor :

1. Algae yang dikeringkan dengan proses yang berbeda-beda mempunyai komposisi nutrisi yang berbeda pula.
2. Algae banyak mengandung zat-zat nutrisi penting yang diperlukan bagi tubuh manusia, seperti protein, karbohidrat, energi dan serat kasar.
3. Kandungan lemaknya yang rendah dan serat kasarnya yang cukup tinggi menyebabkan algae baik untuk dikonsumsi sehari-hari.

Keberhasilan budidaya algae sangat ditentukan oleh lokasi pembudidayaannya. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas budidaya algae dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi yang meliputi kondisi substrat perairan, kualitas air, iklim dan geografis dasar dari suatu perairan. Faktor lain yang tidak kalah pentingnya sebagai lokasi pembudidayaan algae yaitu faktor kemudahan, resiko (keamanan), serta konflik kepentingan.

Dalam perkembangan budidaya algae dapat dilakukan beberapa metode. Algae jenis *Eucheuma cottonii* Doty dapat dibudidayakan dengan 4 metode yaitu

metode lepas dasar, metode rakit apung, metode jalur (kombinasi), dan metode kantong jaring (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2005).

Budidaya algae dapat dilakukan di areal pantai lepas maupun di tambak. Dalam pembahasan sekarang ini kita akan menekankan pada budidaya di tambak. Hal ini mengingat peran obat-obatan yang tidak efektif jika diperairan lepas (pantai). Untuk budidaya perairan lepas dibedakan dalam beberapa metode, yaitu (Sulistijo, 1996) :

1. Metode Lepas Dasar

Dimana cara ini dikerjakan dengan mengikatkan bibit algae pada tali - tali yang dipatok secara berjajar - jajar di daerah perairan laut dengan kedalaman antara 30 - 60 cm. Algae ditanam di dasar perairan.

2. Metode Rakit

Cara ini dikerjakan di perairan yang kedalamannya lebih dari 60 cm. Dikerjakan dengan mengikat bibit rumput di tali - tali yang diikatkan di patok - patok dalam posisi seperti melayang di tengah - tengah kedalaman perairan.

3. Metode Tali Gantung

Jika dua metode di atas posisi bibit - bibit algae dalam posisi horizontal (mendatar), maka metode tali gantung ini dilakukan dengan mengikatkan bibit - bibit algae dalam posisi vertikal (tegak lurus) pada tali - tali yang disusun berjajar.

II.4 Parameter Kimia, Fisika dan Biologi dalam Uji Kelayakan Daerah Budidaya Algae

Kondisi perairan sangat menentukan keberhasilan budidaya algae. Pemilihan perairan yang tepat akan berdampak pada pertumbuhan algae yang

baik, begitupun sebaliknya. Berikut faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya rumput laut (Ghufran, 2010):

1. Gelombang

Gelombang atau ombak yang timbul akibat adanya tiupan angin di atas permukaan perairan. Nybakken (1992) mengemukakan bahwa ombak berperan langsung dalam proses difusi gas-gas di atmosfer ke perairan, sehingga perairan tidak akan kekurangan gas-gas esensial terutama oksigen. Gelombang atau ombak sangat berpengaruh dalam kegiatan budidaya algae. Untuk menghindari kerusakan fisik sarana budidaya algae dari pengaruh angin topan dan gelombang yang kuat, maka diperlukan lokasi yang terlindungi dari hempasan gelombang, misalkan di perairan teluk atau laut terbuka diperlukan perlindungan seperti terumbu karang atau pulau didepannya sebagai penghalang (barrier) untuk budidaya algae (Ditjenkan Budidaya, 2005).

Menurut Syaputra (2005) kerugian yang dapat ditimbulkan ketika kondisi gelombang tidak sesuai dengan kebutuhan perkembangan algae yaitu:

1. Algae akan memiliki kesulitan dalam penyerapan nutrisi dalam air
2. Thallus dari algae akan mudah patah
3. Ketika dasar dari perairan tersebut terdiri dari pasir dan lumpur maka akan mengakibatkan kekeruhan sehingga menghalangi proses fotosintesis pada algae.

2. Arus

Algae merupakan organisme yang memperoleh makanan melalui aliran air yang melewatinya. Gerakan air yang cukup akan menghindari terkumpulnya

kotoran pada thallus, membantu pengudaraan dan mencegah adanya fluktuasi yang besar terhadap salinitas maupun suhu air (Ditjenkanbud, 2004).

Manfaat arus adalah menyuplai nutrisi, melarutkan oksigen, menyebarkan plankton dan menghilangkan lumpur, detritus dan produk ekskresi biota laut (Prud'homme van Reine and Trono, 2001). Kuat maupun lemahnya arus berpengaruh dalam kegiatan budidaya algae (Dahuri, 2003).

Arus dapat terjadi karena pasang dan angin. Arus pasang lebih mudah terjadi dibanding dengan arus karena angin. Arus tidak terlalu banyak menyebabkan kerusakan pada tanaman dibandingkan dengan ombak, kisaran kecepatan arus yang cukup untuk pertumbuhan algae antara 20–40 cm/detik (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2005).

Algae membutuhkan oksigen untuk melakukan proses respirasi secara optimal pada malam hari. Oksigen dapat diperoleh dari hasil proses pertukaran oksigen antara udara yang terjadi pada saat turbulensi terjadi karena adanya arus. Menurut Dahuri (2003), Proses pergerakan air dapat menghalangi butiran-butiran sedimen dan epifit pada *thallus* sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman. Selain itu penyerapan zat hara akan terhambat karena belum sempat terserap. Hal inilah yang menyebabkan arus menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi untuk budidaya algae.

3. Total Solid Suspended (TSS)

Padatan suspensi yang tinggi dapat mengganggu proses fotosintesis algae disebabkan karena partikel-partikel tersebut dapat menutupi thallus dari algae sehingga dapat menghalangi cahaya matahari yang berperan dalam membantu proses fotosintesis. Padatan tersuspensi yang baik untuk usaha budidaya algae

adalah 5-25 ppm. Total Solid Suspended (TSS) merupakan limbah pertanian dan tambak organik dan anorganik yang berasal dari pengikisan tebing dan dasar sungai, buangan industri, bangunan rumah tangga dan tanah pertanian yang kesemuanya dapat terakumulasi dalam perairan (Wardjan, 2005).

Padatan tersuspensi adalah bahan-bahan yang tersuspensi yang tertahan pada saringan millipore dengan diameter pori 0.45 μm . Keberadaan muatan padatan tersuspensi di perairan dapat berupa pasir, lumpur, tanah liat, koloid serta bahan-bahan organik seperti plankton dan organisme lain (Effendi, 2003).

Konsentrasi dan komposisi MPT bervariasi secara temporal dan spatial tergantung pada faktor-faktor fisik yang mempengaruhi distribusi MPT terutama adalah pola sirkulasi air, deposis dan tersuspensi sedimen, namun faktor yang paling dominan adalah sirkulasi air (Wardjan, 2005).

4. Salinitas

Salinitas laut dipengaruhi berbagai faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Masing-masing algae dapat tumbuh dengan baik pada kisaran salinitas tertentu tergantung pada toleransinya dan adaptasinya terhadap lingkungan (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Penyebaran algae juga ditentukan oleh adanya pencampuran air tawar yang berasal dari sungai. Pengaruh salinitas dapat dilihat dengan membandingkan komposisi spesies algae didekat muara sungai dengan daerah terumbu karang. Algae dapat tumbuh pada kisaran salinitas yang tinggi dan tahan sampai 50 ppt. *Eucheuma cottonii* Doty hidup pada perairan yang memiliki kisaran salinitas antara 22-34 ppt. Algae yang ada di perairan Indonesia kebanyakan menyukai salinitas tinggi yaitu 30 ppt (Utojo *et al.*, 2007).

5. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses fisiologis dan penyebaran organisme laut (Nybakken, 1992; Tait and Dipper 1998). Suhu perairan bervariasi secara horizontal sesuai dengan garis lintang dan secara vertikal sesuai dengan kedalaman perairan (Lobban and Harrison, 1997). Suhu air permukaan perairan di Indonesia umumnya berkisar antara 28 – 31 °C. Suhu air di permukaan dipengaruhi oleh kondisi meteorologi seperti curah hujan, penguapan, kelembaban udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya matahari. Oleh karena itu suhu di permukaan biasanya mengikuti pola arus musiman (Nontji, 1993).

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, sirkulasi udara dan aliran serta kedalaman dari suatu badan air. Perubahan suhu mempengaruhi proses fisika, kimia dan biologis di badan air. Peningkatan suhu air dapat mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air seperti CO₂, O₂, N₂, dan CH₄ (Abditya, 2010). Suhu merupakan salah satu faktor untuk menentukan kelayakan lokasi budidaya algae. Menurut Utojo (2007) suhu yang baik untuk budidaya algae jenis *Eucheuma cottonii* Doty berkisar antara 24°C - 30°C.

6. Nitrat (NO₃)

Nitrat (NO₃) merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi bagi pertumbuhan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Kramer *et al.*, 1994).

Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0 – 5 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1 – 5 mg/L dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat yang berkisar antara 5 – 50 mg/L (Effendi, 2003).

Kadar nitrat dan fosfat mempengaruhi reproduksi alga bila zat tersebut melimpah di perairan. Kadar nitrat dan fosfat di perairan akan berpengaruh terhadap kesuburan gametofit algae. Dari setiap jenis alga untuk keperluan pertumbuhannya memerlukan kandungan nitrat yang berbeda-beda. Agar fitoplankton dapat tumbuh optimal diperlukan kandungan nitrat antara 0.9 – 3.5 ppm, tetapi apabila kandungan nitrat di bawah 0.1 atau di atas 4.5 ppm maka nitrat menjadi faktor pembatas (Sulistijo, 1996).

7. Fosfat

Tumbuhan yang berada di perairan memerlukan fosfor (P) sebagai ion fosfat (PO₄⁻) untuk pertumbuhan yang disebut dengan nutrien atau unsur hara makro. Sumber alami fosfat di perairan adalah pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan-bahan organik. Sumber antropogenik fosfor berasal dari limbah industri, domestik, dan limbah pertanian (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Ernanto (1994) *dalam* Syamsiah (2007) mengemukakan pembagian tipe perairan berdasarkan kandungan fosfat di perairan yaitu :

1. Perairan yang tingkat kesuburan rendah memiliki kandungan fosfat kurang dari 0.02 ppm.

2. Perairan yang tingkat kesuburan cukup subur memiliki kandungan fosfat 0.021 ppm sampai 0.05 ppm.
3. Perairan dengan tingkat kesuburan yang baik memiliki kandungan fosfat 0.051 ppm sampai 1.00 ppm.

8. Derajat Keasaman (pH)

Jumlah ion hydrogen dalam suatu larutan merupakan suatu tolak ukur keasaman. Derajat keasaman menunjukkan aktifitas ion hydrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hydrogen (mol/l) pada suhu tertentu atau $pH = -\log (H^+)$. Konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik (Ghufro dan Kordi, 2005).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting dalam kehidupan algae. Derajat keasaman (pH) yang baik bagi pertumbuhan algae berkisar antara 7-9 dengan kisaran optimum 7,3-8,2 (Syamsiah, 2007). Menurut Lobban dan Harrison (1997), pH air laut berkisar antara 7,9-8,3. Dengan meningkatnya pH akan berpengaruh terhadap kehidupan algae. Kisaran toleransi pH dimana alga ditemukan ialah 6,8-9,6. Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap organisme perairan sehingga dipergunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan masih tergantung pada faktor-faktor lain.

Kisaran pH dalam perairan alami sangat dipengaruhi oleh konsentrasi karbon dioksida yang merupakan substrat asam. Kisaran pH yang sesuai untuk budidaya algae cenderung basah, pH yang sesuai untuk budidaya algae yaitu berkisar antara 6,5-8,5 (Utojo dkk., 2007).

9. Kedalaman

Kedalaman suatu perairan berhubungan erat dengan produktivitas, suhu vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen serta unsur hara (Hutabarat dan Evans, 2008). Kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap biota yang dibudidayakan. Hal ini berhubungan dengan tekanan yang diterima di dalam air sebab tekanan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman (Nybakken, 1992).

Kedalaman perairan rata-rata yang diperlukan untuk pertumbuhan algae tergantung pada jumlah intensitas cahaya matahari, kedalaman perairan yang ideal untuk budidaya algae jenis *Eucheuma cottonii* Doty adalah sekitar 0.3 – 0.6 meter pada surut terendah (lokasi yang berarus kencang) untuk budidaya metode lepas dasar dan 2 – 5 meter untuk metode rakit apung, metode rawai dan metode sistem jalur. Kondisi ini untuk menghindari algae mengalami kekeringan dan mengoptimalkan perolehan sinar matahari (Muse, *et al*, 1999).

10. Kecerahan

Banyak sedikitnya sinar matahari yang menembus ke dalam perairan sangat bergantung dari kecerahan air. Semakin cerah perairan tersebut maka semakin dalam cahaya yang menembus ke dalam perairan. Penetrasi cahaya menjadi rendah ketika tingginya kandungan partikel tersuspensi di perairan dekat pantai akibat aktivitas pasang surut dan juga tingkat kedalaman (Hutabarat dan Evans, 2008).

Kecerahan adalah suatu ukuran biasa cahaya didalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspense dari suatu polutan yang terkandung dalam air (Lantang, 1999). Jumlah cahaya yang dipantulkan tergantung pada

sudut jatuh dari sinar dan keadaan perairan. Air yang senantiasa bergerak menyebabkan pantulan sinar menyebar kesegala arah (Afrianto dan Lifiawati,1995).

Algae membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis, kurangnya cahaya yang masuk akan berpengaruh pada proses fotosintesis (Lobban and Harrison, 1997).

11. Pasang Surut

Pasang surut adalah gerak naik turunnya muka air laut secara berirama yang disebabkan adanya gaya tarik bulan dan matahari (Nybakken, 1992). Pasang surut tidak berpengaruh secara langsung dalam kegiatan budidaya namun pasut berpengaruh dalam penentuan kedalaman suatu perairan. Penentuan ini dapat mencegah terjadinya kekeringan pada daerah budidaya.

12. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* =DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan, disamping itu oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2000).

Oksigen terlarut adalah kandungan oksigen yang terlarut dalam perairan yang merupakan suatu komponen utama bagi metabolisme organisme perairan yang digunakan untuk pertumbuhan, reproduksi dan kesuburan alga (Lobban and Harrison, 1997).

Faktor-faktor yang menurunkan kadar oksigen dalam air laut adalah kenaikan suhu air, respirasi (khusus pada malam hari) adanya lapisan minyak di atas permukaan laut dan masuknya limbah organik yang mudah terurai ke lingkungan laut. Untuk pertumbuhan algae jenis *Eucheuma cottonii* Doty dibutuhkan jumlah oksigen terlarut dalam perairan sebanyak 4-6 ppm (Utojo, dkk., 2007).

13. Plankton

Plankton merupakan jasad renik yang melayang dan selalu mengikuti gerak air. Plankton yang mengandung klorofil dan mampu melakukan proses fotosintesis disebut fitoplankton, sedangkan yang tidak mempunyai klorofil namun mempunyai alat gerak disebut zooplankton (Utomo, dkk., 1997).

Fitoplankton hanya mampu hidup di tempat yang mempunyai sinar yang cukup sehingga fitoplankton hanya dijumpai pada lapisan permukaan air atau daerah-daerah yang kaya akan nutrisi (Hutabarat dan Evans, 1995).

Dalam studi kasus fitoplankton dijadikan variabel tersier yaitu variabel pendukung dimana keberadaannya di perairan, dianggap tidak langsung berpengaruh pada kehidupan kulturan tersebut. Walaupun demikian fitoplankton merupakan penyusun kesuburan suatu perairan, penyangga kualitas air dan dasar dalam rantai makanan di perairan atau produsen primer (Utomo, dkk., 1997).

14. Klorofil-a

Sifat-sifat plankton yaitu memiliki pigmen yang lengkap mulai dari klorofil-a hingga klorofil-c sehingga kadang diberi nama berdasarkan warnanya. Kesuburan perairan merupakan salah satu indikator yang dinyatakan dalam konsentrasi klorofil-a (Basmi, 2000).

Kandungan klorofil-a pada setiap jenis dalam kategori memiliki kemampuan dalam menyerap dan membiaskan panjang gelombang cahaya yang diterima. Fitoplankton sebagai tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil, mampu melaksanakan reaksi fotosintesis menghasilkan senyawa organik. Pigmen klorofil-a merupakan pigmen yang paling besar dan dominan dibandingkan dengan klorofil-b atau klorofil-c. Kandungan klorofil berbeda berdasarkan lokasinya (Nontji, 2005) dan mempunyai hubungan positif antara total fitoplankton dan klorofil-a (Akbulut, 2003).

Penentuan kesesuaian lokasi budidaya algae dilakukan dengan menentukan kesesuaiannya berdasarkan kriteria nilai parameter yang telah terdapat SNI (2010).

Tabel 1. Kriteria nilai setiap parameter untuk kesesuaian lahan budidaya algae

Parameter	Sesuai (S1)	Cukup sesuai (S2)	Tidak sesuai (S3)	Sumber
Suhu (°C)	26–32	20–26	<20 & >32	SNI (2010)
Salinitas (g/L)	32–35	28–32	<28 & >35	SNI (2010)
Oksigen terlarut (mg/L)	3–8	1 < x < 3	< 1	SNI (2010)
Muatan padatan tersuspensi (mg/L)	20	20 < x < 80	< 80	Sulma dan Manoppo (2008)

Kecamatan Malangke merupakan daerah Kabupaten Luwu Utara yang merupakan salah satu daerah yang termasuk sentra algae Indonesia. Masyarakat daerah pesisir Malangke pada umumnya bekerja sebagai pelaut, kini mulai melirik untuk membudidayakan algae. Algae sebagai salah satu komoditas ekspor merupakan sumber devisa bagi negara dan budidayanya merupakan sumber pendapatan petani nelayan, dapat menyerap tenaga kerja, serta mampu

memanfaatkan lahan perairan pantai di kepulauan Indonesia yang sangat potensial (Badan Pusat Statistik Luwu Utara, 2016).

Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan terletak diantara 2°38'22"-2°52'43" Lintang Selatan dan 120°20'35" - 120° 30'6" Bujur Timur. Kecamatan Malangke dengan luas wilayah 229,70 km² merupakan salah satu kecamatan yang terletak di ujung sebelah Selatan kabupaten Luwu Utara. Kecamatan Malangke berbatasan dengan Kecamatan Malangke Barat di sebelah Barat. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Mappedeceng, batas sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Sukamaju, sedangkan sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk. Luas wilayah daratan Kecamatan Malangke adalah 229,70 km² (Badan Pusat Statistik Luwu Utara, 2016).

Kecamatan Malangke merupakan salah satu Kecamatan di wilayah pesisir pantai dan seluruhnya merupakan daerah dataran rendah, pada Kecamatan ini terdapat 14 desa dan 6 desa di antaranya berbatasan langsung dengan laut. Keadaan inilah memberikan peluang besar untuk Kecamatan Malangke dalam usaha budidaya algae.

Penduduk di Kecamatan Malangke ini memiliki mata pencaharian sebagai petani algae atau petani tambak sekaligus juga merangkap sebagai nelayan. Pekerjaan utama lebih ditekankan pada usaha tambak dan budidaya algae, sedangkan profesi sebagai nelayan hanyadilakukan pada waktu-waktu tertentu saja.

Penilaian kesesuaian perairan untuk budidaya *Eucheuma cottonii* Doty dilakukan pada dua desa yang berbeda di Kecamatan Malangke yaitu pada desa Tokke dan desa Pasir Putih. Pemilihan kedua lokasi ini untuk menentukan daerah

yang cocok untuk budidaya *Eucheuma cottonii* Doty, dimana desa Tokke merupakan daerah yang pada awalnya merupakan daerah budidaya sedangkan desa Pasir Putih merupakan daerah yang belum ditempati budidaya *Eucheuma cottonii* Doty.

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian meliputi perairan Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara yang terletak di Teluk Bone yang berada pada titik koordinat 2°38'22"-2°52'43" Lintang Selatan dan 120°20'35" - 120° 30'6" Bujur Timur dan titik stasiun digambarkan pada peta wilayah pengambilan sampel *Eucheuma cottonii*.

III.2 Bahan Penelitian

1. Analisis Nitrat

- a) Indikator Brucine
- b) Asam Sulfat Pekat ; H_2SO_4
- c) Natrium Nitrat ; $NaNO_3$

2. Analisis Fosfat

- a) Ammonium Molybdate; $(NH_4)_8MO_7O_{24}.4H_2O$
- b) Asam borat 1 %; H_3BO_3
- c) Asam sulfat 2,5 M; H_2SO_4
- d) Asam ascorbic 1%
- e) Kertas saring Whatman no. 42

Bahan yang lain :

1. Lugol 100 ml
2. Sampel air laut
3. Penyaring millipora (kertas saring watman ukuran pori 0.45 μm)
4. Tissue dan Aquades

III.3 Alat Penelitian

Alat yang digunakan di lapangan dalam penelitian kelayakan kualitas air untuk kawasan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi di Kabupaten Kepulauan Selayar adalah perahu motor, *Global Positioning System* (GPS), layang-layang arus, *stopwatch*, Sedimen Grab, *secchi disk*, Termometer, Ember 10L, Plankton Net 25, Pipet Tetes, pH meter, Botol sampel, *cool box*, kompas, kamera, alat tulis menulis.

Alat yang digunakan di laboratorium adalah Spektrofotometer DREL 2800, Mikroskop Sargent-Welch, kertas saring Whatman No. 42, tabung reaksi, rak tabung, corong, erlemeyer, pipet, labu ukur, karet bulb.

III.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah pengumpulan data primer yang dilakukan dengan pengukuran langsung parameter fisika, kimia dan biologi di lapangan, analisis kualitas air di lakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan serta analisis data di lakukan di Laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan FMIPA Universitas Hasanuddin. Data sekunder yang didapatkan berasal dari data statistik perikanan dan kelautan di Luwu Utara.

III.4.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel.

Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan observasi lokasi untuk mendapatkan gambaran umum mengenai lokasi-lokasi yang nantinya akan dijadikan sebagai titik pengambilan sampel di Kecamatan Malangke. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, telah di tentukan 2 Desa yang nantinya akan dijadikan sebagai titik lokasi pengambilan sampel.

Pengukuran dan pengambilan data lapangan dilaksanakan di Perairan Kecamatan Malangke yang berada di Desa Tokke, dan Desa Benteng, Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* (Nasution, 2001), yang mengacu pada fisiografi lokasi, agar sedapat mungkin bisa mewakili atau menggambarkan keadaan perairan tersebut. Koordinat pengambilan sampel dicatat dengan bantuan *Global Positioning System* (GPS) dengan format (latitude ; longitude). Berdasarkan pemaparan diatas adapun desa yang dijadikan sebagai stasiun pengambilan sampel adalah :

1. Stasiun I

Stasiun I terletak di desa Tokke. Pada stasiun ini dilakukan pengambilan data sebanyak 3 kali untuk mewakili desa Tokke, dibagian Utara Kecamatan Malangke. Desa Tokke dijadikan salah satu titik pengambilan sampel karena dilokasi ini terdapat budidaya *Eucheuma cottonii Doty*, data ini akan di jadikan salah satu pembanding dengan stasiun-stasiun yang lain.

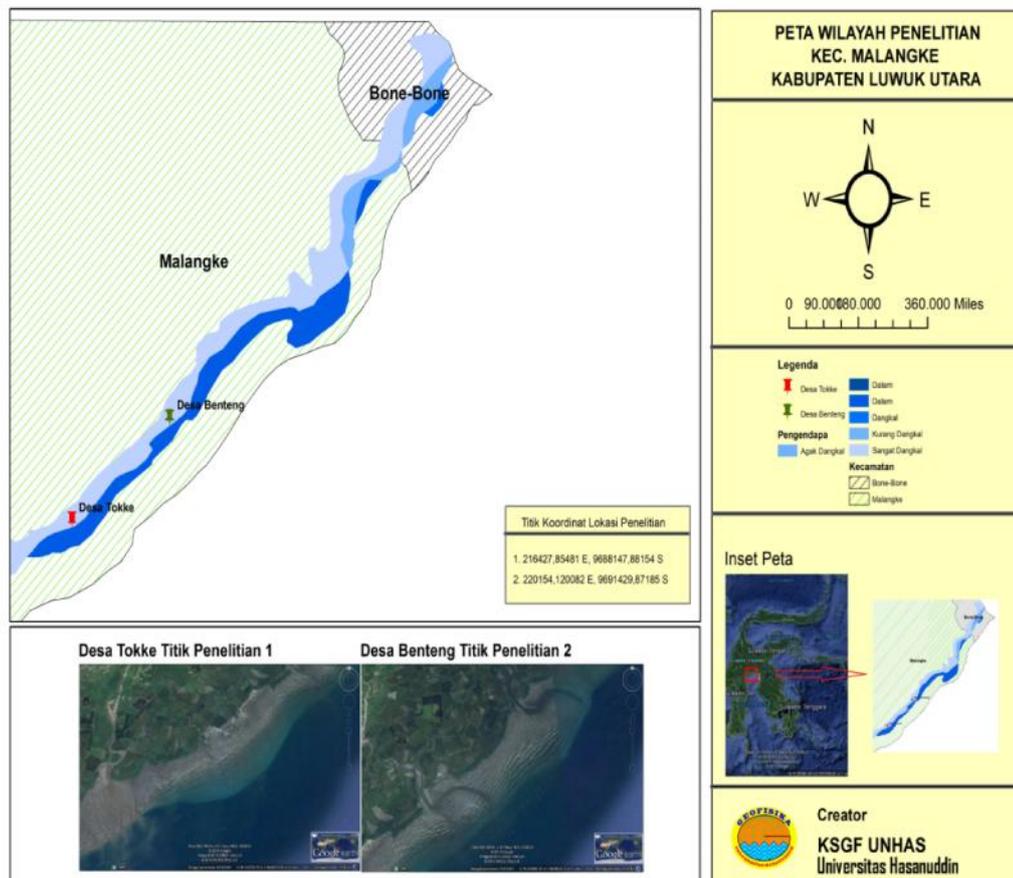
2. Stasiun II

Stasiun II terletak di desa Benteng, Kecamatan Malangke. Pemilihan stasiun ini didasarkan atas adanya aliran sungai (muara sungai). Pada stasiun ini dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali dengan 2 kali pengulangan untuk mewakili desa Benteng.

Pengambilan data parameter fisika, kimia dan biologi, dilakukan bulan Januari tahun 2017. Lokasi pengambilan sampel sebanyak 2 titik dan posisi pengambilan dicatat dengan bantuan *Global Positioning System* (GPS) (Gambar 2). Posisi pengambilan sampel dengan format *latitude* dan *longitude* di perlihatkan pada Tabel 2.

Table. 2. Koordinat Titik Sampling pada *Global Positioning System* (GPS)

No	Nama Lokasi	Stasiun	Geodetic	
			Latitude (lintang)	Longitude (bujur)
1	Tokke	Stasiun 1.1	02° 49' 024"	120° 27' 308"
2		Stasiun 1.2	02° 50' 212"	120° 27' 378"
3		Stasiun 1.3	02° 50' 933"	120° 27' 633"
4	Benteng	Stasiun 2.1	02° 52' 433"	120° 27' 720"
5		Stasiun 2.2	02° 53' 536"	120° 27' 853"
6		Stasiun 2.3	02° 53' 679"	120° 27' 718"



Gambar 2. Peta lokasi titik pengambilan sampel kualitas air Kecamatan Malangke

III.4.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel parameter fisika, kimia dan biologi perairan yang dilakukan pada pukul 08.00 Wita sampai pukul 17.00 Wita. Sampel yang dapat diukur secara *in situ* dilakukan pengukuran secara *in situ* dan sampel yang perlu

dianalisis lebih lanjut, dibawa ke Laboratorium Oseanografi Kimia Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Parameter kualitas perairan :

1. Parameter Fisika

Dalam parameter fisika, variabel yang diukur meliputi :

a). Kedalaman Perairan

Semua sampel yang diambil dititik stasiun yang telah ditentukan, diambil pada kedalaman kurang dari 15 meter, hal ini dikarenakan budidaya algae berkembang baik pada kedalaman 5-10 meter (Utojo, *dkk.*,2007). Pengukuran kedalaman dilakukan dengan menggunakan tali tambang yang ada pada sedimen grab yang sudah di beri tanda untuk tiap meternya.

b). Kecerahan Air

Pengambilan data kecerahan air dilakukan dengan menggunakan alat *sechii disk*, pada setiap titik sampling.

c). Suhu Perairan

Suhu perairan diukur dengan menggunakan termometer di setiap titik pengambilan sampel.

d). Kecepatan Arus

Informasi kecepatan arus diperlukan untuk mengetahui arah dan besarnya massa air yang mengalir serta mengetahui penyebaran limbah, sedimen atau bahan lainnya. Aliran masa air diukur pada suatu titik yang tetap. Layang-layang arus merupakan alat yang digunakan untuk mengukur arus, alat ini merupakan modifikasi Lembaga Ilmu dan Pengetahuan (LIPI) Ambon. Keterbatasan alat ukur digital merupakan kendala dalam pengukuran variabel kecepatan arus.

e). Material Dasar Perairan

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat *Egman grab sampler* dan kemudian dianalisis di laboratorium. Penetapan tekstur tanah menggunakan metode pengendapan sederhana, dimana sampel sedimen dikeringkan, diblender dan diayak dengan menggunakan ayak yang berukuran 2mm. Ditimbang hasil ayakan sebanyak 15gr dan dimasukkan kedalam kovet A kemudian ditambahkan 1ml larutan pendispersi dan aquades, selanjutnya didiamkan selama 30 menit. Larutan pada kovet A dipindahkan pada kovet B. Dilakukan hingga larutan pada Kovet A habis dan hanya menyisahkan endapan sementara larutan yang ada pada kovet B didiamkan selama 30 menit untuk mendapatkan debu dan larutan yang tersisa pada kovet B dipisahkan dari endapan dengan menggunakan pipet tetes. Endapan yang ada pada kovet A dan B dikeluarkan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 24 jam. Dilakukan penimbangan untuk mendapatkan bobot persentase pasir, liat dan debu. Ditentukan tekstur tanah dengan menggunakan segi tiga tekstur.

e). Muatan Padatan Tersuspensi (MPT)

Metode yang digunakan dalam pengukuran muatan padatan tersuspensi adalah gravimetrik dengan alat penyaring millipora (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, (1996). Prosedur analisis dilakukan menurut petunjuk Alaerts dan Santika (1987) dalam Satriadi dan Widada (2004). dengan mengambil sampel air sebanyak 250 ml dan disaring dengan menggunakan kertas saring whatman ukuran pori 0,45 mm. Dipanaskan pada oven bersuhu 103 °C- 105 °C selama 1-2 jam, setelah kertas saring whatman kering selanjutnya dimasukkan kedalam desikator, langkah selanjutnya adalah kertas saring whatman ditimbang berulang hingga

mendapat nilai konstan. Setelah prosedur kerja berakhir selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus (APHA, AWWA, WPCF,1989) dibawah ini:

$$MPT = \frac{(a - b) \times 1000}{c} \text{ mg/liter}$$

Keterangan : a = Berat kertas saring dan residu setelah pemanasan (mg)

b = Berat kering filter (mg)

c = Volume sampel air laut (ml)

f). Salinitas

Salinitas diukur menggunakan Refraktometer.

2. Parameter Kimia

Dalam parameter kimia, variabel yang diukur meliputi :

a) pH

pH perairan diukur dengan menggunakan pH meter.

b) Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut pada tiap titik sampling dengan menggunakan DO Meter.

c) Fosfat

Analisis fosfat dimaksud untuk mengetahui kandungan unsur hara dalam perairan. Pengukuran fosfat dilakukan menurut petunjuk Boyd (1981) yaitu, dengan mengambil sampel air sebanyak 5 tetes untuk dilakukannya analisis dengan menggunakan SnCl_2 pada setiap sampel, selanjutnya larutan didiamkan selama 10 menit dan larutan dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer visible.

d) Nitrat

Analisis nitrat bertujuan untuk melihat kandungan nitrat sebagai *nutrient* yang berada dalam perairan. Analisis dilakukan menurut petunjuk Suin (1999) yaitu, dengan mengambil sampel air sebanyak 25 ml, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml larutan NaCL, diaduk perlahan dan dimaukan kedalam penangas air dingin. Ditambahkan larutan H₂SO₄ dan 0,5 ml larutan brusin asam sufanilat, kemudian diaduk secara perlahan-lahan. Setelah tercampur rata, dipanaskan selama 20 menit pada suhu 9 °C dan dilanjutkan dengan pendingin.terakhir dilakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer Visible.

C). Parameter Biologi

Dalam parameter biologi, variabel yang diukur meliputi :

a). Kelimpahan Fitoplankton

Pengambilan sampel dilakukan secara pasif. Air laut di saring dengan plankton net No 25 sebanyak 50 liter. Filtrat yang diperoleh kemudian diawetkan dengan larutan lugol 100 ml sebanyak 8-10 tetes, sehingga memudahka dalam proses identifikasi. Sampel plankton diletakan dalam *sedgewick rafter*. Kemudian jumlah plankton dihitung dengan menggunakan petunjuk APHA (1976).

$$N = T/L \times P/p \times V/v \times 1 / w$$

Keterangan :

N= Jumlah plankton (individu /l)

T= Luas gelas penutup (*mm*²)

P = Jumlah plankton tercacah

L = Luas lapang pandang (mm^2)

p = Jumlah lapang pandang diamati

V = Volume sampel yang diamati (50 ml)

V = Volume dibawah gelas penutup (ml)

w = Volume air yang disaring (10 L)

b). Klorofil-a

Pengukuran klorofil-a dilakukan menurut petunjuk Rosen (1990) yaitu dengan mengambil sampel air sebanyak 10 ml ntuk di sentrifuse pada kecepatan 5000rpm dengan durasi 5 menit, kemudian supernatnya dibuang dan filturnya dimasukkan kedalam tissue grinder dan digiling dalam 10 ml aeton 90% dan $MgCO_3$ (1 gr/l).Disentrifuse ulang selama 5 menit dan dimasukkan kedalam spektrofotometer UV-Vis untuk pembacaan absorbancinya.Panjang gelombang yang digunakan 664 nm, 647 nm dan 630 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan konsentasi klorofil-a dengan rumus:

$$\text{Klorofil-a } \mu\text{g/ml} = 11,85 \times A_{664} - 1,54 \times A_{647} - 0,08 \times A_{630}$$

III.4.3 Pengolahan Data

Kecepatan Arus

Untuk menghitung kecepatan arus yang diukur dengan persamaan Kreyzing (1993), dalam Rasyid, 2005:

$$V = s/t$$

Keterangan : V = Kecepatan arus (m/detik)

s = Jarak (m)

t = Waktu (detik)

III.4.4 Analisis Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Algae

Untuk mendapatkan kategori kesesuaian maka dibuat matrik kesesuaian perairan untuk parameter fisika, kimia dan biologi. Penyusunan matrik kesesuaian perairan merupakan dasar dari analisis keruangan melalui skoring dan faktor pembobot.

Hasil skoring dan pembobotan di evaluasi sehingga didapatkan kategori kesesuaian yang menggambarkan tingkat kecocokan dari suatu bidang untuk penggunaan tertentu. Tingkat kesesuaian dibagi atas empat kriteriakategori yang meliputi (Bakosurtanal, 1996) :

1. Kategori S1 : Sangat Sesuai (*Highly Suitable*)

Daerah ini tidak mempunyai pembatas yang serius untuk menerapkan perlakuan yang diberikan atau hanya mempunyai pembatas yang tidak berarti atau tidak berpengaruh secara nyata terhadap penggunaannya dan tidak akan menaikkan masukan atau tingkat perlakuan yang diberikan.

2. Kategori S2 : Cukup Sesuai (*Moderately Suitable*)

Daerah ini mempunyai pembatas-pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat perlakuan yang harus diterapkan. Pembatas ini akan meningkatkan masukan atau tingkat perlakuan yang diperlukan.

3. Kategori S3 : Sesuai Marginal (*Marginally Suitable*)

Daerah ini mempunyai pembatas-pembatas yang serius untuk mempertahankan tingkat perlakuan yang harus diterapkan. Pembatas akan lebih meningkatkan masukan atau tingkatan perlakuan yang diperlukan.

4. Kategori N : Tidak Sesuai (*Not Suitable*)

Daerah ini mempunyai pembatas permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan perlakuan pada daerah tersebut.

Tabel 2. Sistem Penilaian Kesuaian Perairan untuk Lokasi Budidaya Algae (*sea weed*) (Hasil modifikasi dari Utojo *et al.*, 2007)

Variabel	Kisaran	Angka Penilaian (A)	Bobot (B)	Skor (AXB)	Sumber
1	2	3	4	5	6
Fosfat (mg/l)	0.2 - 0.5 0.1 - 0,2 & 0.5 – 1 <0.1 dan >1	5 3 1	3	15 9 3	Romimohtarto (2003)
Nitrat (mg/l)	0.9 - 3.2 0,7 - 0,8 & 3.3 -3,4	5 3 1	3	15 9	DKP (2002) SK Meneg 2004
Kedalaman Perairan (m)	1 – 10 11-15 < 1 dan >15	5 3 1	3	15 9 3	Radiarta <i>et al</i> (2003)
Kejernihan Perairan (meter)	> 3 1 – 3 <1	5 3 1	3	15 9 3	Radiarta <i>et al</i> (2003)
Kecepatan Arus (cm/detik)	20 – 30 10-20 dan 30 – 40 < 10 dan > 40	5 3 1	3	15 9 3	Radiarta <i>et al</i> (2003); DKP (2002)
MPT (mg/l)	< 25 25 – 50 > 50	5 3 1	2	10 6 2	SK Meneg No. 51 Tahun 2004
Salinitas Perairan (ppt)	22 – 34 30 – 32 < 30 dan > 34	5 3 1	2	10 6 2	DKP (2002)
Suhu Perairan (° C)	24 – 30 20 – 24 <20 dan >30	5 3 1	2	10 6 2	DKP (2002) Romimohtarto, (2003)
Material Perairan	Karang Pasir Pasir / berlumpur	5 3 1	1	5 3 1	DKP (2002)
Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)	> 15.000 &< 5 x 10 ⁵ 2000 - 15000 & 5 x 10 ⁵ - 10 ⁶ < 2000 &> 10 ⁶	5 3 1	1	5 3 1	Basmi (2000) ; Wiadnyana (1998) <i>dalam</i> Haumau (2005)
Klorofil-a (mg/l)	> 10 4 – 10 < 4	5 3 1	1	5 3 1	Effendi (2003)
Oksigen Terlarut (mg/l)	> 6 4 – 6 < 4	5 3 1	1	5 3 1	DKP (2002)
pH	6.5 - 8,5 4 - 6.4 dan 8.5 – 9 <4 dan >9.5	5 3 1	1	5 3 1	Romimohtarto, (2003)
Total Skor				130	

Keterangan :

1. Angka Penilaian berdasarkan petunjuk DKP (2002) yaitu

5 : Baik

3 : Sedang

1. : Kurang

2. Bobot berdasarkan pertimbangan pengaruh variabel dominan.

3.
$$\text{Skor adalah } \sum_{i=1}^n = A \times B$$

Hasil evaluasi dari sistem penilaian kesesuaian lokasi bagi budidaya algae (*sea weed*) diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 3. Evaluasi Penilaian Kesesuaian Perairan untuk Lokasi Budidaya Algae (*Sea weed*)

No	Kisaran Nilai (Skor) ¹⁾	Tingkat	Evaluasi
1	85 – 100 %	S1	Sangat Sesuai
2	75 – 84 %	S2	Sesuai
3	65 – 74 %	S3	Sesuai bersyarat
4	< 65 %	N	Tidak sesuai

Sumber: Utojo *et al.* (2004) dalam Syamsiah (2007).

Pengolahan data dan penyusunan laporan akhir dipakai *personal computer* (PC), *software* MS. Word, MS. Excel dan MS. Power point.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi

Hasil Penelitian studi kelayakan kualitas air untuk kawasan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi di Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara tertera pada Tabel 4.

IV.1.1 Kedalaman Perairan

Hasil pengukuran kedalaman perairan pada titik sampling di zona pemanfaatan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty Kecamatan Malangke berkisar antara 4 m sampai 15,5 m, dengan nilai rata-rata 9,6 m dan 14,8 m . Nilai kedalaman tertinggi berdasarkan nilai rata-rata terdapat pada Lokasi II yaitu desa Benteng dengan kedalaman 15,5 m pada stasiun 2.1, sedangkan nilai terendah berada pada stasiun I yaitu desa Tokke dengan kedalaman 4 m di stasiun 1.2. Perbedaan kedalaman ini pada lokasi sampling, diduga disebabkan oleh relief dasar laut. Menurut Wibisono, (2005) relief dasar laut mempengaruhi kedalaman suatu perairan. Nilai rata-rata dari kedua lokasi pengambilan sampel termasuk dalam kategori sedang untuk dilakukannya budidaya *Eucheuma cottonii* Doty.

Kedalaman perairan untuk kedua lokasi tersebut dapat dilakukan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty. Hal ini didasarkan atas matriks kesesuaian dimana lokasi yang baik untuk dilakukannya budidaya algae yaitu lokasi yang memiliki kedalaman 1 m – 10 m. Namun pada kedalaman di kedua lokasi tersebut memerlukan perhatian khusus karna nilai yang dihasilkan termasuk dalam kategori sedang pada matriks kesesuaian.

Table.4 Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi untuk zona pemanfaatan budidaya *Eucheuma cottonii* di Perairan Kecamatan Malangke

No	Stasiun	Fisika						Kimia					Biologi	
		Kejernihan	Kedalaman	Suhu	Arus	MPT	Material	pH	Fosfat	Nitrat	Salinitas	Oksigen Terlarut	Klorofil-a	Kelimpahan
		(m)	(m)	(°C)	(m/s)	(mg/L)	Dasar		(mg/L)	(mg/L)	(ppt)		(µg/L)	Fitoplankton
1	Stasiun 1.1	4,625	15	30	4,99	45,86	Pasir Berlempung	8,4	0,004	0,1125	34	4,85	0,10744	48390
	Stasiun 1.2	4	4	30	4,33	52,78	Pasir Berlempung	8,2	0,0035	0,103	31	6,5	0,18658	29750
	Stasiun 1.3	6,625	10	30	6,17	50,65	Liat	8,2	0,005	0,1115	30	6,25	0,10242	40750
Rata-Rata		5,08	9,66	30	5,16	49,76		8,26	0,00417	0,109	31,66	5,86	0,13215	39630
SD		1,37	5,50	0	0,93	3,54		0,11	0,00076	0,005	2,08	0,88	0,04721	9370,33

No	Stasiun	Fisika						Kimia					Biologi	
		Kejernihan	Kedalaman	Suhu	Arus	MPT	Material	pH	Fosfat	Nitrat	Salinitas	Oksigen Terlarut	Klorofil-a	Kelimpahan
		(m)	(m)	(°C)	(m/s)	(mg/L)	Dasar		(mg/L)	(mg/L)	(ppt)		(µg/L)	Fitoplankton
2	Stasiun 2.1	6,125	15,5	34	4,16	74,51	Pasir Berlempung	8,2	0,004	0,1155	29	6,9	0,13691	31825
	Stasiun 2.2	4,5	19	33,5	1,71	80,255	Liat Berlempung	8,2	0,004	0,199	29	6,6	0,07787	27725
	Stasiun 2.3	5	10	33	4,35	65,935	Liat	8,1	0,0105	0,0915	30	7,1	0,12008	35010
Rata-Rata		5,20	14,83	33,5	3,40	73,56		8,16	0,00617	0,135	29,33	6,86	0,11162	31520
SD		0,83	4,53	0,5	1,47	7,20		0,057	0,00375	0,056	0,57	0,25	0,03042	3652,06

IV.1.2 Kecerahan Air

Kecerahan perairan di zona pemanfaatan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty di kecamatan Malangke berkisar antara 4 m hingga 6,625 m dengan rata-rata untuk kedua lokasi yaitu 5,08 dan 5,20 m. Sebaran kecerahan tertinggi berada pada lokasi I yaitu desa Tokke pada stasiun 1.3, Tidak terdapat perbedaan tingkat kecarahan yang signifikan antara lokasi I dan lokasi II berdasarkan hasil perhitungan statistik pada standar deviasi hasil perhitungan tingkat kecerahan kedua lokasi tersebut, dimana nilai yang dihasilkan pada rata-rata di dua lokasi memenuhi kategori untuk diadakannya budidaya *Eucheuma cottonii* Doty.

Kecerahan perairan kecamatan Malangke memperlihatkan nilai kisaran yang dianjurkan untuk dilakukannya budidaya algae karna nilai tersebut memenuhi nilai kategori tinggi berdasarkan matriks kesesuaian untuk budidaya algae tersebut.

IV.1.3 Suhu Perairan

Suhu perairan pada titik pengambilan sampel untuk budidaya algae di Kecamatan Malangke diperoleh dengan menggunakan alat Termometer yang berkisar antara 30 °C sampai 34 °C dengan nilai rata-rata yang bervariasi untuk kedua lokasi yang terdiri dari 30 °C sampai 33,5 °C. Suhu rendah di dapatkan pada Lokasi I desa Tokke dengan suhu 30 °C , dan suhu tertinggi diperoleh di Lokasi II di perairan desa Benteng dengan suhu 34 °C. Perbedaan tersebut diduga karena, adanya selisih waktu pengukuran *in situ* terhadap variabel ini. Effendi (2003) menyatakan bahwa, suhu perairan berhubungan dengan kemampuan pemanasan oleh sinar matahari, waktu dalam hari dan lokasi. Hal ini didukung oleh Basmi (1999) dan Hutabarat (2000) yang mengatakan bahwa, air lebih

lambat menyerap panas tetapi akan menyimpan panas lebih lama dibandingkan dengan daratan. Pada daerah yang semi atau tertutup, umumnya akan terjadi peningkatan suhu perairan karena tidak terjadi pergerakan massa air. Suhu akan memperlihatkan fluktuasi yang lebih bervariasi, di daerah pesisir yang mempunyai kedalaman relatif dangkal karena terjadi kontak dengan substrat yang terekspos (Kinne, 1964 *dalam* Supriharyono, 2001).

Menurut Montegut *et al.* (2004), secara alami suhu air permukaan merupakan lapisan hangat karena mendapatkan radiasi matahari pada siang hari. Pada lapisan teratas sampai kedalaman kurang lebih 50–70 m, angin menyebabkan terjadinya pengadukan, sehingga lapisan tersebut terdapat suhu hangat (sekitar 28–29 oC) yang homogen. Oleh sebab itu, lapisan teratas ini sering pula disebut lapisan homogen

Suhu di perairan Kecamatan Malangke yang sesuai untuk budidaya *Eucheuma cottonii* Doty terdapat pada Lokasi I, sedangkan pada Lokasi II nilai yang dihasilkan tidak mendukung untuk kegiatan budidaya karena tidak sesuai dengan matriks kesesuaian untuk budidaya algae tersebut.

IV.1.4 Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus dengan menggunakan alat layang-layang arus memperlihatkan kecepatan yang bervariasi antara 1,71 m/s sampai 6,17 m/s dengan nilai rata-rata untuk kedua lokasi yaitu 3,40 m/s sampai dengan 5,16 m/s. Kecepatan arus terendah berada pada Lokasi II di stasiun 2.1 sedangkan kecepatan arus tertinggi berada pada Lokasi I stasiun 1.3. Perbedaan kecepatan arus diduga disebabkan oleh letak lokasi. Pada saat yang lain adanya turbulensi dan perairan yang cukup terbuka, merupakan pendugaan lain terjadi perbedaan

kuat arus. Wibisono (2005) menyatakan bahwa setiap proses aktivitas pasang maupun surut menimbulkan arus. Untuk arus permanen secara faktual tidak dapat diketahui. Hal ini disebabkan penelitian yang dilakukan dalam jangka waktu yang pendek dan hanya sekali saja. Sehingga disimpulkan bahwa arus yang terjadi merupakan arus lokal akibat pasang-surut. Kecepatan arus berperan penting dalam perairan, misalnya, pencampuran masa air, pengangkutan unsur hara, transportasi oksigen.

Menurut Montegut *et al.* (2004), secara alami suhu air permukaan merupakan lapisan hangat karena mendapatkan radiasi matahari pada siang hari. Pada lapisan teratas sampai kedalaman kurang lebih 50-70 m, angin menyebabkan terjadinya pengadukan sehingga lapisan tersebut terdapat suhu hangat (28-29 °C) yang homogen. Oleh sebab itu, lapisan teratas sering pula disebut lapisan homogen.

Kecepatan arus di kedua lokasi perairan Kecamatan Malangke yang diperoleh memperlihatkan hasil yang tidak berada pada nilai yang dianjurkan untuk budidaya *Eucheuma cottonii*, karna nilai matriks yang dihasilkan berada pada kisaran terendah.

IV.1.5 Muatan Padatan Tersuspensi

Hasil pengukuran terhadap variabel muatan padatan tersuspensi diperairan Kecamatan Malangke sebagai zona pemanfaatan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty, memperlihatkan nilai yang bervariasi dimana nilai pengukuran berkisar antara 45,865 mg/l sampai 80,225 mg/l dengan nilai rata-rata berkisar antara 48,765 mg/l sampai 73,566 mg/l. Berdasarkan hasil pengujian didalam laboratorium nilai MPT tertinggi berda pada lokasi II stasiun 2.2 atau pada desa

Benteng, sementara muatan padatan tersuspensi yang paling rendah didapatkan pada lokasi I stasiun 1.1 atau pada desa Tokke. Perbedaan nilai padatan tersuspensi pada tiap-tiap lokasi pengambilan sampel diduga disebabkan oleh komposisi material dasar perairan dan pergerakan massa air terhadap substrat. Hasil dari pengadukan akan berpengaruh terhadap kolam air, jika komposisi substrat dasar mudah menyebar dan melayang.

Muatan padatan tersuspensi (MPT) berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Namun, tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan seperti halnya dengan air laut. Penyebab muatan padatan tersuspensi yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Seperti halnya kekeruhan, nilai MPT berlebihan atau tinggi akan menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis yang dilakukan oleh rumput laut (Billota & Bazriel, 2008).

Muatan padatan tersuspensi di kedua Lokasi perairan Kecamatan Malangke menunjukkan nilai yang sesuai untuk lokasi 1, sedangkan untuk lokasi 2 tidak sesuai karena nilai yang dihasilkan berada pada kisaran terendah pada matriks kesesuaian budidaya alga tersebut. Pada lokasi 1 dapat diadakan budidaya, namun memerlukan perhatian khusus karena kisaran nilai yang dihasilkan pada matriks kesesuaian tidak dalam kondisi ideal untuk dilakukannya budidaya algae tersebut.

IV.1.6 Material Dasar Perairan

Hasil penelitian terhadap material dasar di perairan Kecamatan Malangke memperlihatkan bahwa adanya perbedaan jenis material dasar perairan, pada beberapa lokasi. perbedaan tersebut dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu : (a).

Jenis pasir dan pasir berlempung. (b). Jenis liat dan liat berlempung. Kedua Tipe ini berada pada daerah yang relative berdekatan dengan aliran sungai yang membawa sedimen lumpur dari hulu hingga muara sungai dan lewat garis pantai.

Material dasar perairan pada zona budidaya algae di Kecamatan Malangke, masih berada dalam kisaran yang dianjurkan untuk dilakukannya kegiatan budidaya algae walaupun tidak pada keadaan ideal untuk melakukan budidaya, di kedua lokasi masih dapat dilakukan budidaya, namun lokasi yang paling menunjang yaitu pada desa Tokke. Sedangkan pada Lokasi II yaitu pada desa Benteng secara umum material padatan yang dominan yaitu Liat, sehingga tidak sesuai untuk lokasi budidaya.

IV.1.7 Salinitas Perairan

Nilai salinitas yang didapatkan pada lokasi pemanfaatan budidaya algae berkisar antara 29 ppt sampai 34 ppt dengan nilai rata-rata untuk kedua Lokasi yaitu 29,33 ppt sampai dengan 31 ppt. Kisaran nilai salinitas terendah berada pada desa Benteng yaitu pada lokasi II stasiun 2.1 sedangkan nilai salinitas tertinggi terdapat pada desa Tokke yaitu pada lokasi I stasiun 1.1. Adanya perbedaan kisaran salinitas terutama pada perairan Kecamatan Malangke, diduga karena adanya berbagai faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Salinitas berpengaruh penting dalam kehidupan algae. Salinitas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menyebabkan gangguan pada proses fisiologi algae.

Setiap organisme alga memiliki toleransi yang berbeda terhadap salinitas sehingga salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting untuk sintasan suatu organisme (Wilson *et al.*, 2004; Fodorpataki &

Bartha, 2004; Fritiof *et al.*, 2005; Matos *et al.*, 2006; Fredersdorf *et al.*, 2009). Perairan dengan salinitas yang rendah dapat mengganggu pertumbuhan rumput laut (Steen, 2004; Buschmann *et al.*, 2004; Rao *et al.*, 2007; Scherner *et al.*, 2013). Oleh karena itu, lokasi budidaya yang dekat dengan muara sungai perlu dihindari karena dapat mempengaruhi kadar salinitas air.

Salinitas perairan Kecamatan Malangke di kedua lokasi menunjukkan angka yang sesuai untuk dilakukan budidaya *Eucheuma cottonii* tanpa harus diberikan faktor pembatas, karna nilai yang dihasilkan berada pada kisaran tertinggi pada matriks kesesuaian.

IV.1.8 pH

Pengukuran nilai pH di Perairan Kecamatan Malangke dengan menggunakan pH meter memperlihatkan kisaran nilai antara 8,1 sampai 8,4, dengan nilai rata-rata yaitu 8,1 dan 8,2 . Nilai pH terendah terdapat pada lokasi II stasiun 2.3 desa Benteng sementara nilai tertinggi berada pada desa Tokke yaitu pada lokasi I stasiun 1.1. Perbedaan nilai pH dalam perairandiduga, disebabkan oleh adanya perbedaan waktu pengukuran. Perubahan konsentrasi pH dalam perairan mempunyai siklus harian. Siklus ini merupakan fungsi dari karbondioksida. Effendi (2003) menyatakan bahwa, jika perairan mengandung karbondioksida bebas dan ion karbonat maka pH cenderung asam, dan pH akan kembali meningkat jika CO₂ dan HCO₃ mulai berkurang.

Hasil penelitian memperlihatkan, adanya perbedaan pH pada tiap lokasi pengambilan sampel, tetapi secara keseluruhan nilai rata-rata pH di kedua lokasi perairan zona pemanfaatan budidaya *Eucheuma cottonii*, berada dalam kisaran yang mendukung untuk dilakukannya budidaya *Eucheuma cottonii*,

karna nilai yang dihasilkan berada pada kisaran tertinggi pada matriks kesesuaian.

IV.1.9 Oksigen Terlarut

Pengukuran nilai oksigen terlarut di perairan zona pemanfaatan umum Kecamatan Malangke menggunakan alat DO meter memperlihatkan kisaran nilai antara 4,8 ppm dan nilai tertinggi adalah 7,1 ppm dengan nilai rata-rata untuk kedua lokasi yaitu 5,8 ppm dan 6,8 ppm. Kandungan oksigen terlarut terendah pada lokasi I stasiun 1.1 desa Tokke dengan nilai 4,8 dan nilai tertinggi berada pada lokasi II stasiun 2.3 desa Benteng dengan nilai 7,1. Bervariasinya kandungan oksigen terlarut diduga karena adanya pergerakan dan pencampuran massa air serta siklus harian variabel ini.

Daerah yang relatif terbuka mempunyai pergerakan masa air yang lebih baik sehingga memungkinkan terjadinya pencampuran masa air. Disamping itu, daerah yang terbuka lebih memudahkan terdifusinya oksigen kedalam perairan, walupun kontribusinya diperairan lebih kecil dibandingkan dengan mikroalga. Secara normatif, oksigen terlarut di perairan ditopang oleh aktifitas fotosintesa mikroalga dan difusi oksigen. Akan tetapi oksigen terlarut merupakan variabel yang dinamis dalam perairan, sehingga sangat berkaitan dengan siklus hariannya. Brotowidjoyo, dkk., (1995) menyatakan bahwa, pada kondisi perairan terbuka oksigen berada pada kondisi alami, sehingga jarang dijumpai kondisi perairan terbuka yang miskin oksigen.

Oksigen terlarut di kedua lokasi perairan Kecamatan Malangke memperlihatkan nilai yang mendukung pertumbuhan budidaya algae berdasarkan nilai matriks kesesuaian budidaya walaupun terdapat lokasi yang memerlukan perhatian khusus karna tidak termasuk dalam kondisi

ideal untuk tempat budidaya yaitu pada desa Tokke, namun masih dapat digunakan sebagai tempat budidaya.

IV.1.10 Fosfat

Kandungan fosfat dalam perairan Kecamatan Malangke mempunyai nilai yang bervariasi antara 0.004 mg/l sampai 0,010 mg/l, dengan nilai rata-rata antara 0,004 mg/l hingga 0,006 mg/l. Kandungan fosfat terendah terdapat pada lokasi I stasiun 1.3 desa Tokke dengan nilai 0,004 mg/l dan nilai fosfat tertinggi berada pada Lokasi II stasiun 2.3 desa Benteng dengan nilai 0,010 mg/l. Perbedaan tersebut disebabkan oleh waktu dan daerah yang diteliti. Sedangkan perbedaan kandungan fosfat di duga disebabkan oleh adanya bahan organik berupa limbah domestik (detergen), limbah pertanian atau pengikisan batuan fosfor oleh aliran air. Menurut Effendi (2003) dan Supriharyono (2001) menyatakan bahwa, sebagian besar fosfat berasal dari masukan bahan organik melalui darat berupa limbah industri maupun domestik (detergen). Ditambahkan oleh Brotowidjoyo, dkk., (1995) dan Hutabarat (2000) bahwa, sumber fosfat di perairan juga berasal dari proses pengikisan batuan di pantai.

Fosfor merupakan unsur penting bagi semua aspek kehidupan terutama berfungsi untuk transformasi energi metabolik yang perannya tak dapat digantikan oleh unsur lain (Kuhl, 1974). Unsur fosfor merupakan penyusun ikatan pirofosfat dari adenosin trifosfat (ATP) yang kaya energi dan merupakan bahan bakar bagi semua kegiatan dalam semua sel hidup serta merupakan penyusun sel yang penting. Senyawa fosfat merupakan penyusun fosfolipida yang penting sebagai penyusun membran dan terdapat dalam jumlah besar. Energi yang dibebaskan dari hidrosis pirofosfat dan berbagai ikatan fosfat organik digunakan untuk

mengendalikan berbagai reaksi kimia (Noggle dan Fritz, 1986 dalam Patadjal, 1993). Kandungan fosfor dalam sel alga mempengaruhi laju serapan fosfat, yaitu berkurang sejalan dengan meningkatnya kandungan fosfat dalam sel. Beberapa jenis alga mampu menyerap fosfat pada konsentrasi yang sangat rendah serta mempunyai enzim alkaline.

Kekurangan fosfatakan lebih kritis bagi tanaman akuatik termasuk tanaman alga, dibandingkan dengan bila kekurangan nitrat di perairan. Dilain pihak fosfor walaupun ketersediannya dalam perairan sering melimpah dalam bentuk berbagai senyawa fosfat namun hanya dalam bentuk ortofosfat (PO_4^{2-}) yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman akuatik (Fritz, 1986). Kebutuhan fosfat untuk pertumbuhan optimum bagi alga dipengaruhi oleh senyawa nitrogen. Batas tertinggi konsentrasi fosfat akan lebih rendah jika nitrogen berada dalam bentuk garam amonium. Sebaliknya jika nitrogen dalam bentuk nitrat, konsentrasi tertinggi fosfat yang diperlukan akan lebih tinggi. Batas terendah konsentrasi untuk pertumbuhan optimum alga laut berkisar antara 0,0180-090 ppm P- PO_4 , apabila nitrogen dalam bentuk nitrat, sedangkan bila nitrogen dalam bentuk amonium batas tertinggi berkisar pada 1,78 ppm P- PO_4 (Fritz, 1986).

Fosfat dalam air baik terlarut maupun tersuspensi, keduanya berbentuk anorganik dan organik. Fosfat organik dalam laut umumnya berupa ion (ortho) asam fosfat H_3PO_4 yang berkisar 10% fosfat anorganik berada dalam bentuk PO_4^{3-} dan 90% dalam bentuk HPO_4^{2-} . Sumber alami fosfat dalam perairan berasal dari erosi tanah, kotoran buangan hewan, lapukan tumbuhan, buangan industri, hanyutan pupuk, limbah domestik, hancuran bahan organik dan mineral-mineral fosfat (Susana, 1989).

Berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,003-0,01 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar ortofosfat 0,031-0,1 mg/l (Vollenweider *in* Iksan 2005). Senyawa fosfat dalam perairan berasal dari sumber alami seperti erosi tanah, buangan hewan dan lapukan tumbuhan serta dari laut itu sendiri. Fosfat diabsorpsi oleh fitoplankton dan seterusnya masuk ke dalam rantai makanan. Dalam air laut, kadar rata-rata fosfat adalah sekitar 2 µg/l PO₄-p/l.

Fosfat dapat menjadi faktor pembatas baik secara temporal maupun spasial karena sumber fosfat yang sedikit di perairan. Fosfat merupakan unsur hara kunci dalam produktivitas primer perairan. Senyawa ini dapat menggambarkan subur tidaknya suatu perairan (Wardoyo, 1978 *dalam* Ralph 2011).

Kandungan fosfat di kedua lokasi perairan Kecamatan Malangke memperlihatkan kisaran yang tidak mendukung kegiatan budidaya. Fosfat sendiri dalam perairan berperan sebagai sebagai nutrisi. Akan tetapi tingginya kandungan fosfat di perairan dapat berdampak pada peledakan plankton.

IV.1.11 Nitrat

Hasil pengukuran terhadap variabel nitrat memperlihatkan nilai yang bervariasi antara 0,091 mg/l sampai 0,199 mg/l dengan nilai rata-rata sebesar 0,091 mg/l sampai dengan 0,135 mg/l. Nitrat terendah terdapat pada lokasi II stasiun 2.3 desa Benteng dan nilai nitrat tertinggi terdapat pada desa Tokke dengan titik pengambilan sampel berada pada stasiun 1.1. Perbedaan kandungan nitrat pada beberapa lokasi diduga, disebabkan oleh tingginya nitrat di dasar perairan. Perairan cukup dalam memungkinkan terjadinya penguraian terhadap

partikel yang tenggelam menjadi nitrogen organik. Hutabarat (2000) menyatakan bahwa konsentrasi nitrat akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman. Secara normatif keberadaan nitrat dalam perairan ditunjang pada transpor nitrat ke daerah tersebut, oksidasi amoniak oleh mikroorganisme dan kebutuhan produktivitas primer. Nitrat dan fosfat merupakan unsur yang secara bersama-sama mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton.

Kadar nitrat menjadi salah satu kriteria kesesuaian perairan untuk lokasi budidaya algae jenis *Eucheuma cottonii*, dikarenakan nitrat merupakan salah satu nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh algae. Jika kandungan nitrat di perairan kurang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, metabolisme dan reproduksi. Kisaran nitrat terendah untuk pertumbuhan alga adalah 0,3-0,9 mg/l sedangkan untuk pertumbuhan optimal adalah 0,9-3,5 mg/l (Sulistijo,1996). Menurut Boyd dan Lichtkoppler (1982) batas toleransi nitrat terendah untuk pertumbuhan alga adalah 0,1 ppm sedangkan batas tertingginya adalah 3 ppm. Apabila kadar nitrat dibawah 0,1 atau di atas 3 ppm maka nitrat merupakan faktor pembatas.

Berdasarkan nilai rata-rata kandungan nitrat di kedua lokasi perairan Kecamatan Malangke yang diperoleh angka yang rendah pada matriks kesesuaian, dimana berdasarkan data nilai nitrat yang diperoleh kedua tempat ini tidak cocok untuk diadakannya budidaya *Eucheuma cottonii*.

IV.1.12 Klorofil-a

Hasil pengukuran terhadap variabel klorofil-a memperlihatkan nilai yang bervariasi antara 0.077 mg/l sampai 0.186 mg/l dengan nilai rata-rata 0,111 mg/l hingga 0,132 mg/l. Konsentrasi klorofil tertinggi terdapat pada lokasi I

stasiun 1.2 desa Tokke dan nilai terendah terdapat pada lokasi II stasiun 2.2 desa Benteng.

Perbedaan nilai klorofil-a yang terdapat di perairan Kecamatan Malangke diduga disebabkan oleh keberadaan fitoplankton, baik kelimpahannya maupun komposisi jenis terhadap pigmen yang dikandungnya. Nontji (2005) berpendapat bahwa klorofil-a berbeda berdasarkan lokasi dan jumlah plankton. Pendapat ini didukung oleh Yusuf *et al* (1995) yang mengatakan bahwa, konsentrasi klorofil-a umumnya berhubungan dengan kelimpahan fitoplankton, khususnya bagi fitoplankton yang masih dalam keadaan hidup. Kemungkinan yang dapat dikemukakan, terhadap hasil analisis nilai klorofil-a dalam perairan adalah kondisi fitoplankton dalam keadaan sehat atau mati. Fitoplankton yang telah mati, menyebabkan klorofil-a akan berubah menjadi pigmen lain yaitu *phaeofitin-a*.

Kandungan klorofil-a tidak berhubungan secara langsung dengan organisme budidaya tetapi variabel ini berperan dalam keseimbangan perairan, terutama sebagai penyusun kesuburan perairan. Hasil analisis memperlihatkan kandungan klorofil-a mempunyai kisaran yang mendukung kegiatan budidaya *algae* di Kecamatan Malangke berdasarkan kisaran nilai matriks kesesuaian budidaya *Eucheuma cottonii*.

IV.1.13 Kelimpahan Fitoplankton

Hasil pengukuran terhadap kelimpahan fitoplankton adalah 27725 sel/l sampai 48390 sel/l dengan rata-rata 31520 sel/l dan 39630. Kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada lokasi II stasiun 2.2 desa Benteng dan nilai kelimpahan fitoplankton tertinggi berada pada lokasi I stasiun 1.1 desa Tokke.

Keberadaan fitoplankton di perairan selain faktor nutrien, beberapa faktor lain juga ada kaitannya, misalnya, kecerahan dan arus. Karena fitoplankton membutuhkan energi sinar untuk mekanisme fotosintesis, maka fitoplankton cenderung berada pada perairan yang mempunyai kecerahan baik. Perairan juga bersifat dinamis baik dalam siklus harian maupun musim. Karena itu, fitoplankton adalah organisme renik yang hidupnya dipengaruhi oleh pergerakan arus. Perubahan musim yang terjadi selalu diikuti oleh kelimpahan fitoplankton. Penyebaran komposisi jenis dan kelimpahan terjadi karena perubahan musim (Newell and Newell,1963), konsentrasi cahaya, temperatur, mineral (Effendi 2003), *run off*, arus dan *grazing* (Vinyard, 1979).

Secara umum kelimpahan fitoplankton di kedua lokasi perairan Kecamatan Malangke berada pada kisaran yang mendukung kegiatan budidaya *Eucheuma cottonii* yan dilihat berdasarkan matriks kesesuaian, dimana nilai yang dihasilkan berada pada kisaran tertinggi pada matriks kesesuaian.

IV.2 Penentuan Lokasi Kesesuaian Budidaya Laut

Penentuan daerah kesesuaian budidaya laut, mengacu pada matriks kesesuaian perairan yang disusun berdasarkan variabel primer, variabel sekunder dan variabel tersier. Ke tiga variable penyusun matrik kesesuaian tersebut merupakan variabel syarat, yang terdiri dari komponen variabel-variabel dalam parameter fisika, kimia dan biologi.

**Tabel 5. Skor Hasil Evaluasi untuk Kesesuaian Perairan
Budidaya *Eucheuma cottonii***

Variabel	Tokke	Benteng
Kedalaman (m)	15	9
Kecerahan (m)	15	15
Kecapatan Arus (cm/s)	3	3
Nitrat (mg/l)	3	3
Fosfat (mg/l)	3	3
MPT(mg/l)	6	2
Sainitas Perairan (ppt)	10	10
Suhu Perairan (°C)	10	2
Material Perairan	3	3
Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)	5	5
Klorofil-a (mg/l)	5	5
Oksigen Terlarut (mg/l)	5	5
pH	5	5
Jumlah	88	70
Kisaran Nilai (Skor)	68%	54%
Keterangan	Cukup Sesuai	Tidak Sesuai

IV.3.1 Lokasi Pengembangan Untuk Budidaya *Eucheuma cottonii* Doty

Lokasi pengembangan untuk budidaya *Eucheuma cottonii* Doty pada Tabel. 5, memperlihatkan nilai skor untuk tiap-tiap lokasi. Hasil evaluasi terhadap nilai tersebut, dengan mempergunakan kriteria pada tabel 1, memperlihatkan perairan Kecamatan Malangke yaitu pada desa Tokke berada pada kelas cukup sesuai (S3) untuk dilakukannya budidaya *Eucheuma cottonii* Doty. Berikut ini adalah analisis keruangan dari kegiatan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty.

Pada kelas cukup sesuai (S3) dicirikan dengan adanya faktor-faktor pembatas yang serius untuk mempertahankan tingkat perlakuan yang diterapkan. Batasan nilai variabel dalam parameter yang berhubungan dengan kegiatan budidaya *Eucheuma cottonii*, yang perlu mendapat perhatian khusus adalah kecepatan arus, fosfat dan nitrat.

Fosfat merupakan unsur yang berperan dalam menyokong pertumbuhan baik dalam pembentukan protein maupun aktivitas metabolisme. Pertumbuhan dan biomassa dapat tercapai dengan baik jika variabel ini tercukupi. Supriharyono (2001); Boyd (1990); Duty (2000) dan Hutabarat (2000) menyatakan bahwa, fosfat merupakan unsur hara dalam perairan yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Fosfat dipergunakan oleh tanaman untuk membangun proteinnya (Basmi, 1999). Walaupun unsur ini sangat penting bagi pertumbuhan algae, tetapi pada kondisi berlebihan akan menyebabkan peledakan mikroalga lainnya. Pertimbangan tersebut menyebabkan ke duanya berada pada batasan yang sulit diberi masukan.

Kecepatan arus berperan penting dalam keberhasilan suatu kegiatan budidaya baik pada sistem penjangkaran dan sirkulasi air (Akbar dan Sudaryanto, 2001), pengangkutan unsur hara (Sudjiharno, dkk., 2001). Pergerakan masa air dapat mencegah terkumpulnya kotoran pada *tallus*, sehingga aktivitas fotosintesa dapat berjalan dengan baik.

Muatan padatan tersuspensi di kecamatan Malangke merupakan variabel sekunder dalam penentuan lokasi budidaya ini. Padatan tersuspensi umumnya berpengaruh terhadap penetrasi cahaya kedalam kolom air. Kondisi ini menyebabkan aktivitas fotosintesis makro alga dapat terhambat. Walaupun

termasuk dalam kelas cukup sesuai, tetapi variabel tersebut relatif tinggi dan dianggap sangat sulit diberikan masukan terhadap perubahannya.

Berdasarkan penilaian skor yang dilakukan dengan menggunakan tabel yang ada pada tabel 1. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut . Nilai hasil evaluasi setiap parameter diperoleh dari hasil pengulangan setiap stasiun berdasarkan pengukuran dan analisis sampel yang dilakukan di lapangan maupun di laboratorium, nilai setiap stasiun diberi bobot berdasarkan Tabel 2 yaitu tabel kriteria parameter fisika-kimia oseanografi untuk kesesuaian perairan budidaya *Eucheuma cottonii* yang terdapat pada Lampiran.

A. Stasiun I (Desa Tokke)

Lokasi I yang berada pada desa Tokke memperlihatkan nilai skor hasil evaluasi parameter fisika, kimia dan biologi menunjukkan kriteria cukup sesuai (S3) untuk lokasi budidaya algae (Tabel 5). Hal ini dikarenakan hasil analisis data tiap komponen parameter fisika, kimia dan biologi berada pada kisaran yang sedang untuk pertumbuhan dan perkembangan budidaya algae. Namun terdapat parameter Primer yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan budidaya *Eucheuma cottonii* yaitu Nitrat dan Fosfat karna kisaran nilai yang dihasilkan pada matriks kesesuaian cukup rendah sehingga memerlukan adanya perhatian khusus pada saat dilakukannya budidaya di desa Tokke.

B. Stasiun II (Desa Benteng)

Nilai skor hasil evaluasi parameter fisika, kimia dan biologi untuk stasiun II menunjukkan kriteria yang tidak sesuai (N) untuk lokasi budidaya algae *Eucheuma. cottonii* (Tabel 5). Hal ini dikarenakan terdapat beberapa parameter seperti Kedalaman, MPT, Suhu, Nitrat dan Fosfat yang menunjukkan nilai kurang

pada skor matriks kesesuaian. Beberapa faktor diatas menjadi faktor pembatas untuk dilakukannya budidaya algae karena tiga dari empat faktor-faktor tersebut termasuk dalam kriteria utama yang berarti dapat memberi dampak negative jika dilakukan budidaya. Sementara MPT dan Suhu tergolong dalam komponen Sekunder yang memerlukan perhatian serius karna kisaran nilai yang dihasilkan pada matriks kesesuaian cukup rendah sehingga mempengaruhi dilakukannya budidaya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Hasil identifikasi parameter fisis, kimiadan biologi di perairan Kecamatan Malangke, memperlihatkan nilai yang berbedadi kedua lokasi pengambilan sampel. Hasil analisis kesesuaian perairan bagi pengembangan budidaya *Eucheuma cottonii* Doty di perairan zona pemanfaatan Kecamatan Malangke, berada pada kategori *cukup sesuai* untuk Desa Tokke dan *tidak sesuai* untuk Desa Benteng.

V.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanju tuntuk memperoleh data dan informasi yang mendukung untuk melakukan kegiatan budidaya *Eucheuma .cottonii* Doty yang berada pada musim yang berbeda yang terjadi tiap tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbulut, A. 2003. **The Relationship Between Phytoplanktonic Organisms and Chlorophyll a in sultan sazligi**. Journal. Hacettepe University. Ankara-Turkey. <http://journals.tubitak.gov.tr/botany/issue/bot-03-27-5/bot-27-5-5-0210-14.pdf>.
- Akib, A. 2013. **Kelayakan Kualitas Air Pada Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottoni* Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia Dan Biologi Di Kabupaten Selayar** [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Andarias, I. 1992. **Pengaruh Tekanan Urea dan TSP Terhadap Produksi Bobot Kering Kelapa**. Bulletin Ilmu Perikanan dan Peternakan.
- Anggadiredja, J. T., A. Zatnika., H. Purwanto dan S. Istini. 2006. **Rumput Laut. Pembudidayaan, Pengelolaan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial**. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- APHA, AWWA, WPCF. 1989. **Standar Methods. For The Examination of Water and Waste Water**. L. S. Clesceri., A. E. Greenberg, R. R. Trussel (ed). 17th Edition, Washington D.C.
- Atmadja, W.S. 1996. **Pengenalan Jenis Algae Merah. Dalam: Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Aslan, L.M 1991. **Seri Budi Daya Rumput Laut**. Kanisius. Yogyakarta
- Bakosurtanal. 1996. **Pengembangan Prototipe Wilayah Pesisir dan Marin Kupang-Nusa Tenggara Timur**. Pusat Bina Aplikasi Inderaja dan Sistem informasi Geografis, Cibinong.
- Basmi, J. 2000. **Planktonologi : Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan**. Makalah, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bilotta GS, Braziera RE. 2008. **Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota**. Water Research 42:2.849–2.861
- Brotowijoyo, M. D., Dj. Tribawono., dan E. Mulbyantoro. 1995. **Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air**. Penerbit Liberty, Yogyakarta.

- Dahuri, R. 2003. **Keanekaragaman Hayati Laut; Aset Pembangunan Berkelanjutan**. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2002. **Modul Sosialisasi dan Orientasi Penataan Ruang, Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil**. Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Tata Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Jakarta.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. **Profil rumput laut di Indonesia**. Direktorat Pembudidayaan Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumberdaya Hayati Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Fritz, G. J. 1986. **The Structure and Reproduction of The Algae Volume 2**. Vicas Publisher House.
- Ghufran, M.H.K.K. 2010. **A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan**. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Hutabarat, S dan S.M. Evans. 2008. **Pengantar Oseanografi**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hutabarat, S. 2000. **Peranan Kondisi Oceanografi terhadap Perubahan Iklim, Produktivitas dan Distribusi Biota Laut**. UNDIP, Semarang.
- Hutagalung H. P. dan A. Rozak. 1997. **Penentuan kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen, dan Biota**. H. P Hutagalung, D. Setia permana dan S. H. Riyono (*Editor*). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- Iksan, K. H. 2005. **Kajian Pertumbuhan, Produksi Rumput Laut *Euclima cottonii*, dan kandungan Karaginan pada berbagai Bobot Bibit dan Asal Thallus di perairan desa Guraping Oba Maluku Utara**. Tesis (tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jaya, I., A. Rasyd. 2009. Kajian Kondisi Oseanografi untuk Kelayakan Budidaya Spesies Rumput Laut Di Perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan. **Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan**. Vol.19 (3), hal 129-136.
- Kramer, K.J.M., U.H. Brockmann and R.M. Warwick. 1994. **Tidal Estuaries: Manual of sampling and Analytical Procedures**. A.A. Balkema. Rotterdam.

- Kuhl, A. 1974. Phosphorus in : Stewart W. D. P. (ed). **Algae Phisiology and Biochemistry** : hal : 639-653.
- Lobban, C.S. and P.J. Harrison. 1997. **Seaweed Ecology and Physiology**. Cambridge University Press. Cambridge.
- Montegut CDB, Madec G, Fischer AS, Lazar A, Iudicone D. 2004. Mixed layer depth over the global ocean: An examination of profie data and a profie-based. **Journal of Geophysical Research** 109: 1–20
- Nasution, S. 2001. **Metode Research (Penelitian Ilmiah)**. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Nontji, A. 2005. **Laut Nusantara**. Edisi revisi. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Nontji, A. 1993. **Laut Nusantara**. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1992. **Biologi Laut, Sesuatu Pendekatan Ekologis**. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Patadjal, R. S. 1993. **Pengaruh pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Rumput Laut *Glacillaria gigas* harv.** Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 14-19.
- Pitriana. 2008. **Bio Ekspo Menjelajah Dunia Dengan Biologi**. Jatra Graphic. Solo.
- Prud'homme van Reine, W.F. and G.C. Trono Jr. (eds). 2001. **Plant Resources of Southeast Asia 15(1), Cryptogams: Algae**. Backhuys Publishers. Leiden, The Netherlands.
- Radiarta, I. NY., S.E. Wardoyo., dan B. Priyono. 2003. **Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi Pengembangan Budiday Laut di Teluk Ekas, Nusa Tenggara Barat**. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Pusat Riset Perikanan Budidaya Jakarta. Vol 9 no 1, hal 67-71.
- Rasyid. A. J. 2005. Studi Kondisi Fisika Oseanografi Untuk Kesesuaian Budidaya Rumput Laut Di Perairan Pantai Sinjai Timur. **Jurnal Torani** 15 : 73-80.
- Restiana, W.A dan Diana. 2009. **Analisa Komposisi Nutrisi Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Di Pulau Karimunjawa Dengan Proses Pengeringan Berbeda**. [Disertasi]. Program Studi Budidaya Universitas Diponegoro, Semarang.

- Salmin. 2000. **Kadar Oksigen Terlarut di Perairan Sungai Dadap, Goba, Muara Karang dan Teluk Banten**. *Dalam* : D.P. Praseno, R. Rositasari dan S.H. Riyono (editor), Foraminifera Sebagai Bioindikator Pencemaran, Hasil Studi di Perairan Estuarin Sungai Dadap, Tangerang. P3O – LIPI. Jakarta.
- Satriadi, A dan S. Widada. 2004. Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. **Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP**. Vol 9 (2) hal 101 – 107.
- Sheehan, J., T. Dunahay, J. Benemann, and P. Roessler. 1998. **A look Back at The U.S. Department of Energy's Aquatic Species Program : Biodiesel from Algae**. Colorado.USA.
- Statistik Daerah kecamatan Malangke, 2016. **Katalog BPS : 1103001.7322050**. Badan Pusat Statistik Kabupaten Luwu Utara.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2010. **Produksi Rumput Laut Kotoni *Eucheuma cottonii* – Bagian 2: Metode Long-Line**. Badan Standarisasi Nasional. SNI : 7579-2:2010.
- Suin, N. M. 1999. **Metode Ekologi**. Dirjen Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Sulisitijo. 1996. **Perkembangan Budidaya Rumput Laut di Indonesia**. *Dalam*: Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Sulisetijono, 2009. **Bahan Serahan Alga**. Penerbit UIN Press. Malang.
- Sulma S. Manoppo AKS. 2008. **Kesesuaian Fisik Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Perairan Bali Menggunakan Data Penginderaan Jauh**. PIT MAPIN 17: 467-476
- Supriharyono. 2000. **Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis**. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susana, T. 1989. **Kadar Fosfat di Beberapa Muara Sungai Teluk Jakarta** Prosiding Seminar Ekologi laut dan Pesisir. P₃O-.LIPI. Jakarta.
- Syamsiah. 2007. **Studi Fisika-Kimia Oseanografi Perairan Tonyaman Kabupaten Polewali Mandar Untuk kesesuaian Lahan Budidaya**

Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Utojo, M. A. T., dan Hasnawi. 2007. **Pemetaan Kelayakan Lahan Untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut Di Teluk Sopura, Kabupaten Kolaka Propinsi Sulawesi Tenggara.** Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Torani. Makassar.

Utojo, M. A. T., A.M. Pirzan, Tarunamulia dan B. Pantjara. 2004. Identifikasi kelayakan lokasi lahan budidaya laut di perairan Teluk Saleh, Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat. **Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia**, 10(5) : 1-18.

Wardjan, Y. 2005. **Seleksi Lokasi dan Estimasi Daya Dukung Lingkungan Perairan Untuk Budidaya Ikan Kerapu dalam keramba jaring apung di Kab. Barru.** [Tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.

Wardoyo, S.T. 1975. **Kriteria Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan.**Dapertemen Tata Produksi Perikanan. Fakultas Pertanian. IPB.Bogor

Wibisono, M. S. 2005. **Pengantar Ilmu Kalautan.** Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.

Widodo, J. 2001. **Prinsip Dasar Pengembangan Akuakultur dengan Contoh Budidaya Kerapu dan Bandeng di Indonesia. Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan *Sea Farming* Indonesia.** Departemen Kelautan dan Perikanan dan JICA. Jakarta .

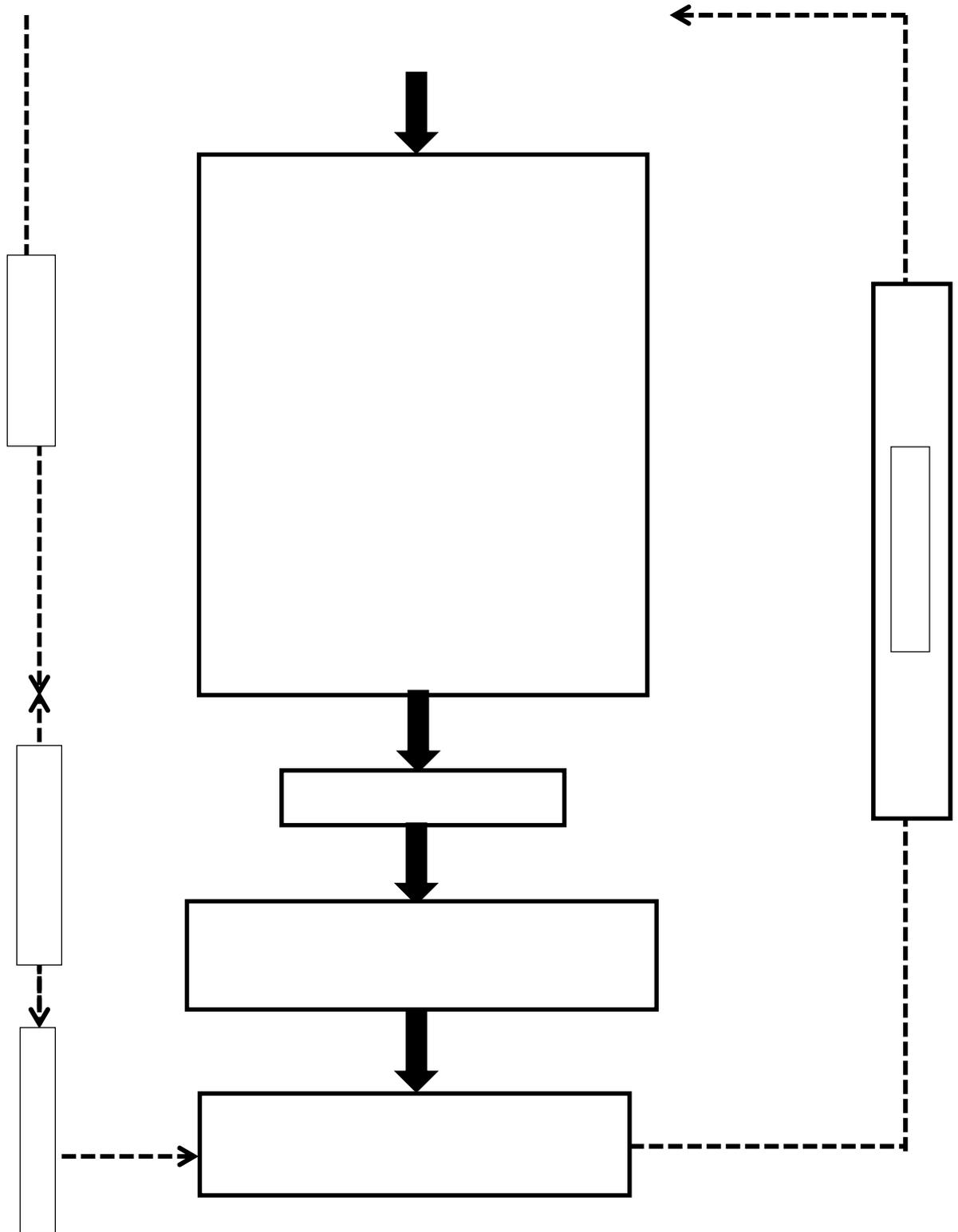
Wilson S, Blake C, Berges JA, Maggs CA. 2004. **Environmental tolerances of freeliving coralline algae (maerl): implications for European marine conservation.** Biological Conservation 120: 279–289

Wiratmaja, I. G. 2011. Pembuatan Etanol Generasi Kedua dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuma cattonii* sebagai Bahan Baku. **Jurnal ilmiah teknik mesin.** Vol. 5 (1): 75-84.

Yusuf. S. A., S. Wouthuyzen dan P. H. Lusykooy. 1995. **Plankton dan Kesuburan Perairan di Wilayah Pesisir Kupang dan Sekitarnya. Status Ekosistem Wilayah Peisir Kupang dan Sekitarnya.** Sam Wouthuyzen(ed). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi. LIPI, Ambon.

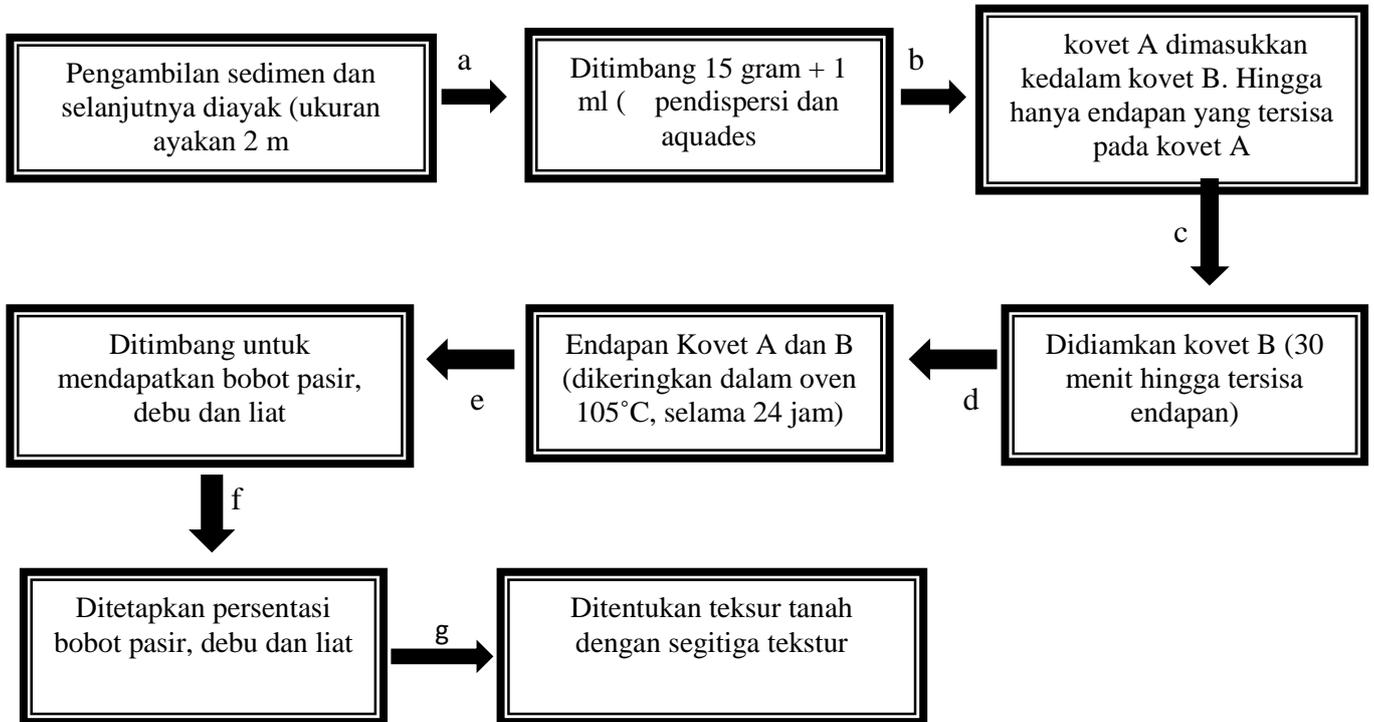
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja analisis kualitas air untuk kawasan budidaya *Eucheuma cottoii* di Kecamatan Malangke

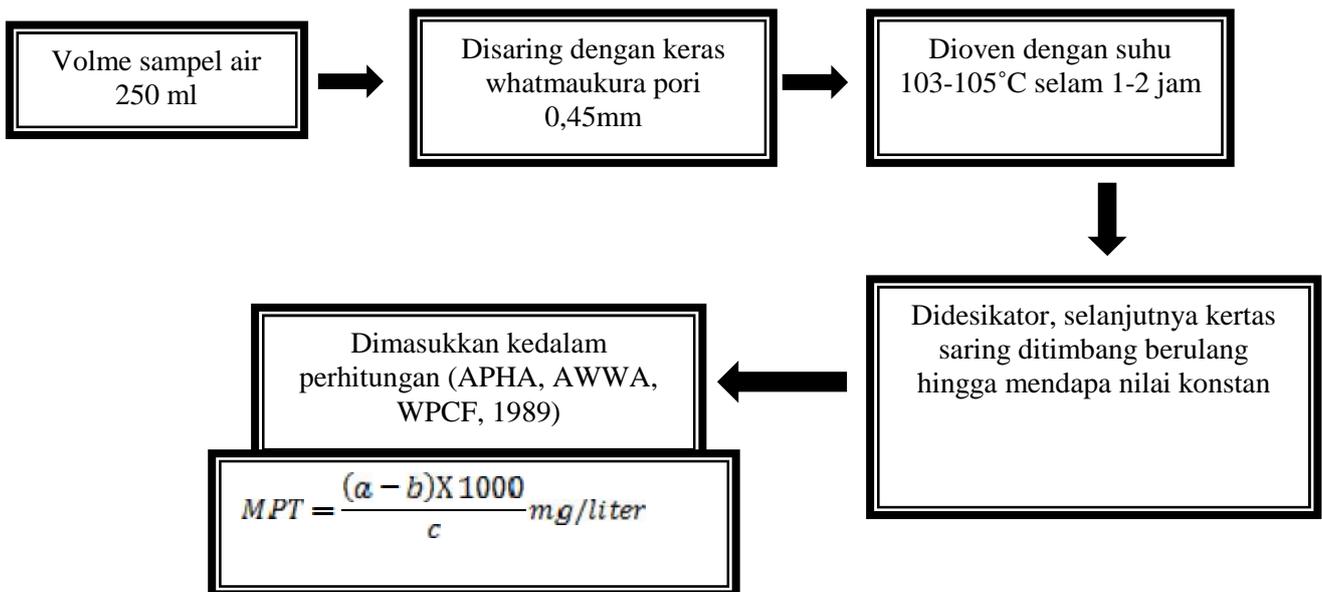


Lampiran 2. Prosedur pengerjaan parameter

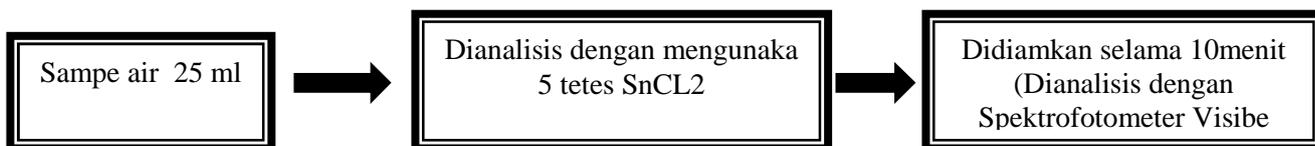
1. Material Dasar Perairan



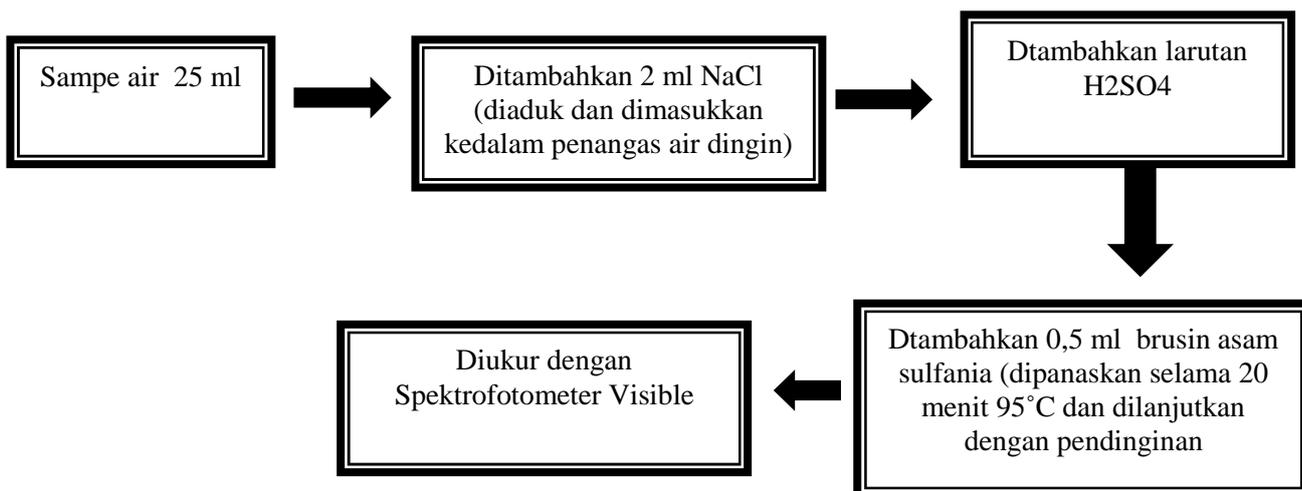
2. Muatan Padatan Tersuspensi



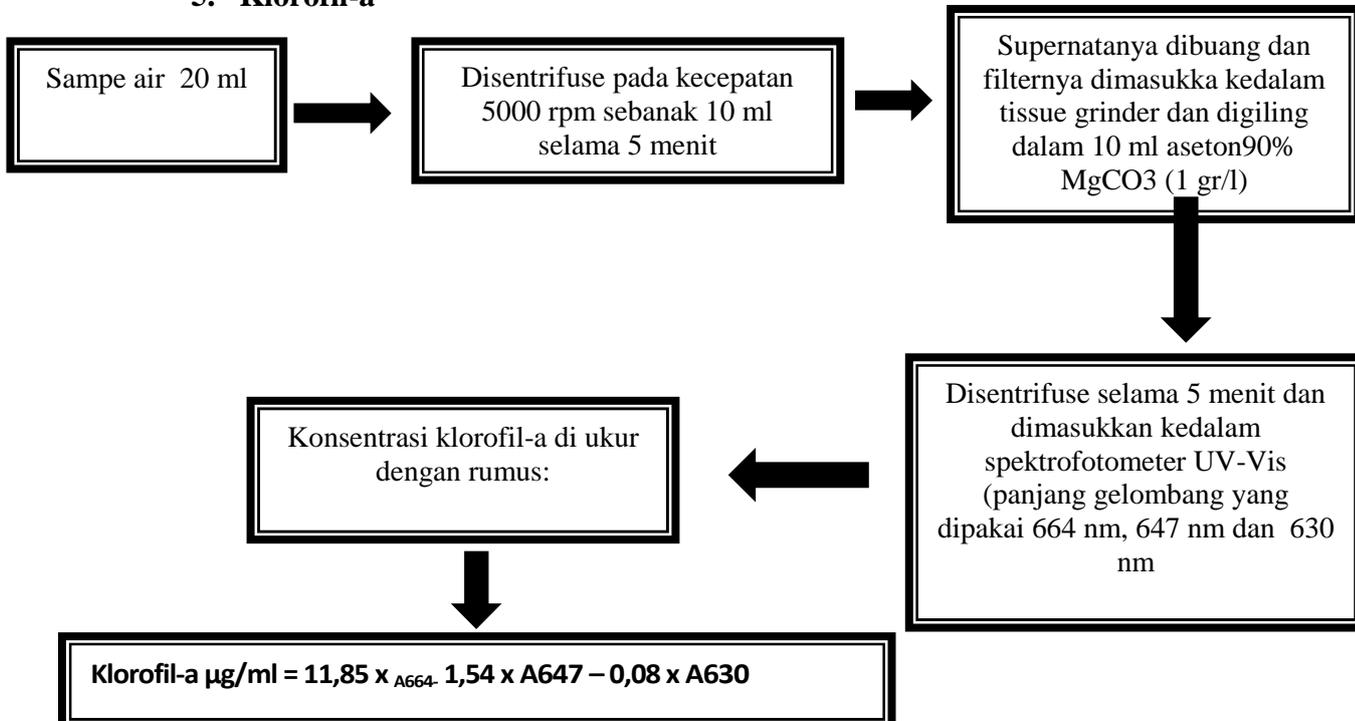
3. Fosfat



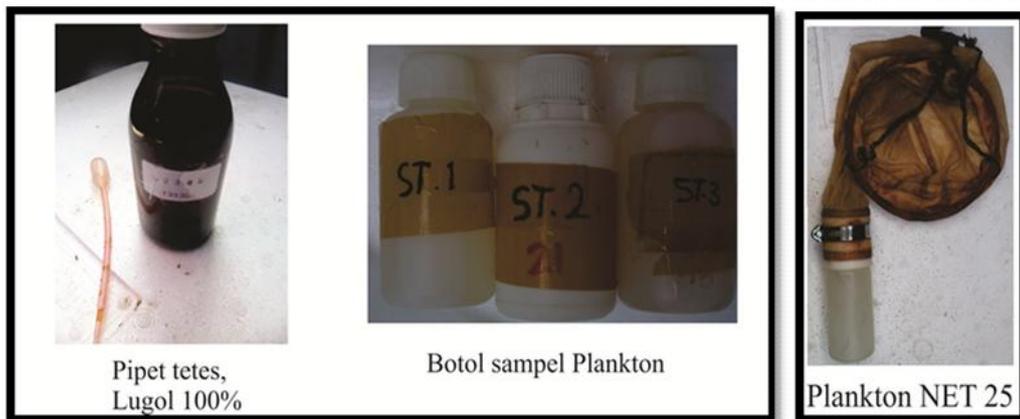
4. Nitrat



5. Klorofil-a



Lampiran 3 Foto Alat dan bahan yang digunakan dilapangan



Lampiran 4. Foto kegiatan di Lapangan



Pengambilan data Kecepatan Arus



Pengambilan data salinitas



Pengambilan sampel untuk Plankton



Pengukuran pH



Penentuan Titik Koordinat dengan GPS



Pengukuran Nilai Oksigen Terlarut



Penentuan Nilai DO



Penentuan Nilai pH



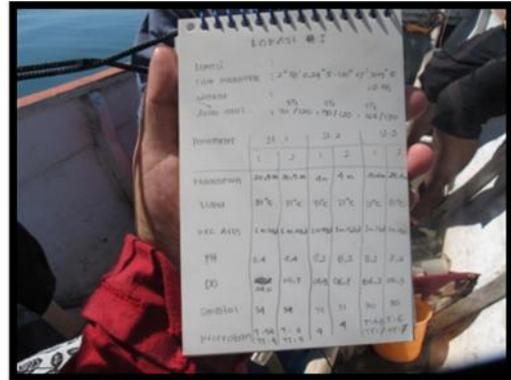
Pengambilan Sampel Sedimen



Pengambilan sampel Plankton



Pengambilan sampel sedimen



Data setiap parameter

Lampiran 5. Foto Kegiatan di Lab



Proses Penyaringan Sampel Air (MPT) Pengerjaan Sampel Fosfat dan Nitrat



Sampel Air Penelitian



Hasil Saringan Air MPT



Sampel Air untuk Uji Fosfat dan Nitrat

Lampiran 5. Kontur Kedalaman Batimetri Kabupaten Luwu Utara

KONTUR KEDALAMAN BATIMETRI
KABUPATEN LUWUK UTARA KECAMATAN MALANGKE - KECAMATAN BONE_BONE

