

STUDI KUALITAS TANAH TAMBAK RUMPUT LAUT(*Gracillaria verrucosa*) DI

DESA KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO

JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

OLEH :

One Sugeng P

NIM. 0610850057



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2011

**STUDI KUALITAS TANAH TAMBAK RUMPUT LAUT(*Gracillaria verrucosa*) DI
DESA KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO
JAWA TIMUR**

Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Perikanan
Universitas Brawijaya

OLEH :

One Sugeng P

NIM. 0610850057

DOSEN PENGUJI I

(Prof.Dr.Ir. Sri Andayani, MS)

NIP. 196111061986022001

Tanggal:

DOSEN PENGUJI II

(Dr. Ir. M Fajar, MSc)

NIP. 19621014 198701 1001

Tanggal:

MENYETUJUI,

DOSEN PEMBIMBING I

(Ir. Purwohadijanto)

NIP. 194809201981031001

Tanggal:

DOSEN PEMBIMBING II

(Ir. Hj. Prapti Sunarmi)

NIP. 19520131 1980032001

Tanggal:

MENGETAHUI

KETUA JURUSAN

(Dr.Ir. Happy Nuryam,Ms)

NIP.196003221986011001

Tanggal:

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Salawat dan salam selalu tercurah pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sebagai pelita yang menerangi jalan kehidupan umat manusia.

Laporan ini merupakan suatu hasil dari Penelitian yang telah dilaksanakan pada bulan November 2010 sampai April 2011. Laporan ini juga merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Begitu banyak bantuan yang penulis peroleh dalam penyelesaian Penelitian sampai pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. ALLAH SWT, Tuhan semesta alam dan Nabi MUHAMMAD SAW, Rasul junjungan kita.
2. Kedua orang tua
3. Ir. Purwohadijanto selaku Dosen Pembimbing 1.
4. Ir. Hj Prapti Sunarmi selaku Dosen Pembimbing 2.
5. Semua pihak yang turut membantu terlaksananya kegiatan ini yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Malang , April 2011

Penulis

RINGKASAN

ONE SUGENG P. Studi Kualitas Tanah Tambak Rupt Laut (*Gracilaria verrucosa*) Di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dibawah bimbingan (Ir. PURWOHADIJANTO dan Ir.Hj Prapti Sunarmi).

Rumput laut merupakan salah satu komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan agar-agar maupun carageenan yang terdapat dalam rumput laut yang sangat diperlukan dalam industri obat-obatan, kosmetik atau sebagai bahan proses produksi. Pemilihan lokasi merupakan langkah pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya rumput laut (Lautan, 2008).

Pemilihan lokasi yang sesuai untuk budidaya rumput laut menurut Indriani dan Suminarsih (1999) dalam (yudha, 2010) adalah lokasi harus bebas dari pengaruh angin topan, tidak mengalami fluktuasi salinitas yang besar, mengandung makanan (nutrien) untuk tumbuhnya rumput laut, bebas dari pencemaran industri dan rumah tangga, lokasi mudah dijangkau sehingga tidak memberatkan biaya transportasi, serta dekat dengan sumber tenaga kerja.

Persyaratan karakteristik tanah memegang peranan penting dalam menentukan baik tidaknya lahan untuk usaha pertambakan. Tanah yang baik tidak hanya mampu menahan air, namun juga harus mampu menyediakan berbagai unsur hara untuk pertumbuhan organisme didalamnya, tambak dipengaruhi oleh komposisi kimiawi tanah. Tanah alkalis lebih subur dan produktif dari pada tanah asam. Karakteristik tanah dasar tambak sangat penting untuk pertumbuhan alga dasar. Ketersediaan unsur-unsur hara seperti N, P, K, Mg, serta unsur mikro trace element sangat diperlukan untuk tanah pertambakan (Yossita,2004).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas tanah tambak untuk budidaya rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, Laboratorium Fisika dan Biologi Tanah Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Sentra Ilmu Hayati (LSIH) mulai bulan November 2010.

Penelitian skripsi ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan teknik pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu meliputi tekstur, pH tanah, N-Total, C- Organik, KTK (kapasitas tukar kation), P (posfor), kation- kation dapat ditukar dan mikroba tanah.

Hasil dari penelitian pada keempat tambak didapatkan hasil sebagai berikut, Tekstur tanah rata rata terdiri dari pasir 3% debu 48%liat 49% (liat berdebu) yang memenuhi syarat untuk konstruksi tambak rumput laut *G verrucosa*. Berdasarkan pH didapatkan nilai 7,5 – 7,6 (basa) kondisi ini masih sesuai untuk budidaya *G verrucosa*, nilai C-organik 1,56% masih dalam kondisi optimum karena pada tambak di sarankan sebesar 1 - 3%,nilai rata rata N-total pada tanah tambak rumput

laut *Gracilaria verrucosa* 0,12% dikatakan rendah karena nilai optimum tambak 0,40–0,75% untuk C/N yang optimum pada tambak sebesar 10 sedangkan pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 13,5 sehingga dapat dikatakan tinggi.

Fosfor yang optimum pada tambak sebesar 30 - 60 sehingga pada tambak rumput laut tersebut dapat dikatakan rendah nilai rata rata 6,11 me/100g. KTK (Kapasitas Tukar Kation) tergolong tinggi dengan nilai rata rata 46,92 me/100 g karena nilai optimum tambak sebesar 25 me/100 g, nilai rata rata Ca (kalsium) tambak rumput laut 12,47 me/100g sedangkan Ca yang dibutuhkan rumput laut sebesar 11,95 ppm - 28,31 ppm jadi pada tanah tambak tersebut bisa memenuhi kebutuhan Ca untuk rumput laut *G verrucosa*, nilai rata rata Mg (Magnesium) 8,14 me/100g sedangkan Mg yang dibutuhkan rumput laut sebesar 2,31 ppm – 21,52 ppm jadi pada tanah tambak tersebut bisa memenuhi kebutuhan magnesiuim untuk rumput laut *G verrucosa* nilai rata rata K (Kalium) tambak rumput laut 2,59 me/100g sedangkan K yang dibutuhkan rumput laut sebesar 0,30 ppm – 27,92 ppm jadi pada tanah tambak tersebut bisa memenuhi kebutuhan K untuk rumput laut *G verrucosa* ,nilai rata rata Na tambak rumput laut 5,48 me/100g sedangkan Na yang dibutuhkan rumput laut sebesar 0,66ppm - 25,74 ppm jadi pada tanah tambak tersebut bisa memenuhi kebutuhan kalium untuk rumput laut *G verrucosa*. Mikrobiologi tanah tambak di dapatkan bakteri yaitu *Pseudomonas aeruginosa* berfungsi sebagai pelarut fosfor dan juga dapat mengikat besi.

Saran perlunya pengolahan tanah tambak agar sesuai dengan kebutuhan hidup rumput laut *G verucosa*, perlu adanya pemberian pupuk organik maupun anorganik yang sesuai untuk kebutuhan hidup rumput laut *G verrucosa* serta adanya penelitian lanjutan tentang tambak rumput laut *G verrucosa* didaerah lain.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi <i>Grasilaria verrucosa</i>	5
2.1.1 Klasifikasi	5
2.1.2 Morfologi.....	5
2.1.3 Habitat dan perkembangbiakan.....	6
2.2 Kondisi Tanah Tambak.....	8
2.2.1 Tekstur Tanah.....	9
2.2.2 pH Tanah	9
2.2.3 N-Total	10
2.2.4 C-Organik	11
2.2.5 KTK.....	13
2.2.6 Ca, Mg, K dan Na (kation- kation dapat ditukar).....	13

2.2.7 P(Posfor).....	15
2.2.8 Mikroba dalam Tanah	16
3. MATERI DAN METODE	18
3.1 Materi Penelitian	18
3.1.1 Alat dan Bahan	18
3.2 Metode Penelitian	20
3.3 Prosedur Penelitian	20
3.3.1 Survei Lokasi	20
3.3.2 Penentuan Titik Sampel.....	20
3.3.3 Pengambilan Sampel.....	21
3.4 Parameter Uji.....	22
3.5 Analisa Data	22
3.6 Alur Kegiatan Penelitian	23
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 kualitas tanah tambak.....	24
4.1.1 Tekstur tanah	24
4.1.2. pH tanah.....	25
4.1.3. C- Organik.....	27
4.1.4. N-Total	30
4.1.5. P (Fospor)	33
4.1.6. KTK	35
4.1.7. Ca, Mg, K dan Na (kation- kation dapat ditukar).....	37
4.1.8 Mikroba Tanah	39
4.1.9 Hubungan Produktifitas Dengan Kesuburan	41
5. KESIMPULAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Gambar rumput laut (<i>Grasilaria verrucos</i>)	6
2. Penentuan titik sampel	21
3. Denah pengambilan sampel tanah	22
4. Diagram alir penelitian	23



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Hasil Tekstur Tanah	24
2. Hasil pH Tanah	25
3. Hasil C-Organik	28
4. Hasil N-Total	31
5. Hasil Pengukuran C/N	32
6. Hasil P (Fosfor)	34
7. Hasil KTK (Kapasitas Tukar Kation)	36
8. Hasil Ca, Mg, K dan Na (kation-kation yang dapat ditukar)	37
9. Hasil Mikroba Tanah	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar lokasi dan pengambilan Sampel tanah	49
2. Gambar pencampuran tanah.....	50
3. Sterilisasi alat dan bahan	51
4. Daftar pertanyaan interview	52
5 Data produksi rumput laut (<i>Gracillaria verucosa</i>)	53
6. Peta lokasi.....	55
7. Kriteria penilaian sifat kimia tanah menurut staf pusat penelitian tanah	56
8. Segitiga tekstur tanah.....	57
9.Langkah langkah perhitungan mikroorganismen tanah.....	58



1 PENDAHULUAN

Makroalga atau rumput laut merupakan salah satu sumberdaya laut yang sangat potensial. Terdapat sekitar 18000 jenis rumput laut di seluruh dunia dan 25 jenis diantaranya memiliki nilai ekonomis tinggi. Indonesia terdapat 555 jenis rumput laut dan empat jenis diataranya dikenal sebagai komoditas ekspor, yaitu *Euchema sp*, *Gracilaria Sp*, *Gelidium* dan *sargasum sp*.

Amin *et al.*, (2009) menyatakan bahwa rumput laut *Gracilaria sp* merupakan tumbuhan yang mempunyai toleransi terhadap perubahan kondisi lingkungan serta dapat tumbuh pada perairan tenang. Chen dan Shang (1980) dalam Amin *et al.*, (2009) menyatakan bahwa rumput laut *Gracilaria sp*. Di tambak berhasil dibudidayakan sejak tahun 1962 di Taiwan yang terdiri dari 5 jenis, yaitu *Gracilaria confervoides*, *G gigas*, *G chorda*, *G lichenoides* dan *G. compressa*. Sulistyio dan Admajda (1993) dalam Amin *et al.*, (2009) menyatakan bahwa perkembangan budidaya rumput laut *Gracilaria sp* di tambak wilayah Indonesia terdapat di daerah Sulawesi Selatan, Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat. Jenis yang dibudidayakan adalah *Gracilaria gigas*, *G verrucosa* dan *G lichenoides*. Salah satu jenis alga merah yang banyak ditemukan di perairan Indonesia adalah *G verrucosa* dan merupakan penghasil agar. Keunggulan lain dari *Gracilaria* adalah tersedia sepanjang tahun. Hal ini menjadikan *Grisilaria* berpotensi baik untuk ekspor. Produksi rumput laut *G. verucosa* dari tambak dapat mencapai 1 ton kering/ha/periode tanam (4-6 minggu). Pada musim hujan pertumbuhan *Gracilaria* lambat, sehinga tidak dapat memproduksi secara optimal. Rumput laut merupakan salah satu komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan agar-agar maupun carageenan yang terdapat dalam rumput laut sangat diperlukan dalam industri obat-obatan, kosmetik atau sebagai bahan proses produksi. Pemilihan lokasi merupakan langkah pertama yang sangat

penting dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya rumput laut (Lautan, 2008).

Faktor lingkungan lain yang dipertimbangkan untuk evaluasi kesesuaian lahan budidaya di tambak adalah kualitas tanah. Kualitas tanah dapat memegang peranan positif dengan sifatnya yang menguntungkan bagi suatu penggunaan lahan dan sebaliknya memegang peranan negatif dengan sifatnya yang merugikan atau menjadi penghambat penggunaan lahan. Perubahan sifat-sifat tanah tergantung dari waktu, karena ada perubahan kualitas tanah yang berubah hanya dalam hitungan menit atau jam, berubah dalam hitungan bulan atau beberapa tahun, berubah dalam hitungan ratusan tahun atau ribuan tahun untuk berkembang menjadi tanah dewasa yang matang (Mustafa, Paena, dan Sammut, 2008)

Sehingga pemilihan lokasi yang sesuai untuk budidaya rumput laut menurut Indriani dan Suminarsih (1999) dalam Gumay, (2010) Syarat lokasi secara umum adalah lokasi harus bebas dari pengaruh angin topan, tidak mengalami fluktuasi salinitas yang besar, mengandung makanan (nutrien) untuk tumbuhnya rumput laut, bebas dari pencemaran industri dan rumah tangga, lokasi mudah dijangkau sehingga tidak memberatkan biaya transportasi, serta dekat dengan sumber tenaga kerja.

Tahap awal yang perlu dilakukan dalam mengembangkan budidaya *Gracilaria* sp dalam tambak, antara lain adalah keadaan dasar tambak yang digunakan (termasuk dasar tambak sebagai substrat), kualitas air tambak dan sekitarnya, serta bibit tanaman baik mengenal jenis dan kualitasnya.(Indra, Purwoto, dan Anggadiredja, 2010).

Kurangnya pengetahuan tentang karakteristik tanah tambak yang cocok untuk area pertambakan menyebabkan banyaknya kegagalan dalam budidaya di tambak. Persyaratan karakteristik tanah memegang peranan penting dalam menentukan baik tidaknya lahan untuk usaha pertambakan, dari hal tersebut perlu dilakukan studi kualitas Tanah tambak rumput laut *Gracillaria verrucosa* di desa Jabon,

Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Untuk mengetahui kualitas tanah tambak yang optimal dari sifat fisika, kimia dan biologi.

1.2. Perumusan Masalah

Kurangnya pengetahuan tentang pengelolaan tanah tambak menyebabkan rendahnya produktifitas tambak khususnya tambak tradisional. Salah satu bagian dari lahan tambak adalah tanah, tanah merupakan bagian dasar dari tambak di mana memiliki kualitas yang berbeda, yang nantinya akan berpengaruh terhadap keberhasilan dalam budidaya rumput laut *G verrucosa*

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas tanah tambak dari sifat fisika, kimia dan biologi tanah rumput laut *G verrucosa* di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan juga informasi mengenai kualitas tanah tambak rumput laut *G verrucosa* di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

1.4. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan dapat dijadikan sumber informasi kualitas tanah tambak rumput laut *G verrucosa* di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

1.5. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Jabon, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Propinsi Jawa Timur dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2010.

2 Tinjauan pustaka

2.1 Biologi *Gracilaria verrucosa*

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi *Gracilaria* menurut Anggadiredja *et al.*, (2006) sebagai berikut.

Division : Rhodopyta

Kelas : Rhodophyceae

Bangsa : Gigartinales

Suku : Gracilariaceae

Genus : *Gracilaria*

Jenis : *Gracilaria verrucosa*

2.1.2 Morfologi

Morfologi rumput laut *Gracilaria* tidak memiliki perbedaan antara akar, batang dan daun. Tanaman ini berbentuk batang yang disebut dengan thallus (jamak: thalli) dengan berbagai bentuk percabangannya. Secara alami *gracilaria* hidup dengan melekatkan (sifat benthic) thallusnya pada substrat yang berbentuk pasir, lumpur, karang, kulit kerang, karang mati, batu maupun kayu, pada kedalaman sampai sekitar 10 sampai 15 meter di bawah permukaan air yang mengandung garam laut pada konsentrasi sekitar 12 ppm – 30 ppm. Sifat-sifat oseanografi, seperti sifat kimia-fisika air dan substrat, macamnya substrat serta dinamika atau pergerakan air, merupakan faktor-faktor yang sangat menentukan pertumbuhan *gracilaria* (Anggadiredja *et al.*, 2006). Ciri-ciri khusus dari *Gracilaria verrucosa* adalah thalus berbentuk silindris dan permukaannya licin. Thalus tersusun oleh jaringan yang kuat, bercabang-cabang dengan panjang kurang lebih

250 mm, garis tengah cabang antara 0,5 - 2,0 mm. mempunyai percabangan alternatif yaitu posisi tegak dengan percabangan berbeda tingginya, posisi bersebelahan atau pada jarak tertentu berbeda satu dengan yang lain, kadang-kadang hampir dichotomous dengan pertulangan latera yang memanjang menyerupai rumput. Bentuk cabang silindris dan meruncing di ujung cabang (Sinulingga *et al.*, 2010). Morfologi rumput laut *Gracilaria verrucosa* dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Gracilaria verrucosa*

2.1.3 Habitat dan Perkembangbiakan

Rumput laut tumbuh hampir di seluruh bagian hidrosfer sampai batasan kedalaman 200 m. Dikedalaman ini syarat hidup untuk tanaman air masih memungkinkan. Jenis rumput laut ada yang hidup di perairan tropis, subtropis, dan di perairan dingin. Di samping itu, ada beberapa jenis yang hidup kosmopolit seperti *Ulva lactuca*, *Hypnea musciformis*, *Colpomenia sinuosa*, dan *Gracilaria verrucosa*. Karena tidak mempunyai akar sebenarnya, rumput laut menempel pada substratnya (*fitobentes*) dan seluruh bagian talus mengambil makanan dari air di sekitarnya dengan cara osmosi. Substrat dapat berupa lumpur, pasir, karang, fragmen karang mati, kulit kerang, batu, atau kayu. (Poncomulyo *et al.*, 2006). *Gracilaria verrucosa* tumbuh melekat pada substrat karang di terumbu karang berarus sedang, di samping juga dapat tumbuh disekitar muara sungai. Jenis ini

sudah dapat dibudidayakan di tambak, dengan salinitas ideal 20 – 28 per mil (Anggadiredja *et al.*, 2006)

Bibit rumput laut *G verrucosa* di tambak dilakukan dengan metode tebar, yaitu dengan cara menebarkan rumpun bibit secara merata ke dalam tambak. Adapaun cara penebaran bibit dapat dilakukan setelah tambak bersih dari predator, tebar bibit secara merata ke dasar tambak dengan berat rumput laut sekitar 100g per rumpun. Untuk satu hektar memerlukan bibit sebesar 1-2 ton, tergantung tingkat kesuburan tambak, pada umumnya biasanya di mulai dengan penebaran bibit senyak 1 ton dan bila pertumbuhan rumput laut cepat dan subur maka bibit ditanam menjadi 2 ton per ha sedangkan untuk pemanenan dilakukan metode petik dengan mengambil thalus tua dan untuk thalus muda dapat langsung ditebar kemali secara merata dengan berat rumput sekitar 100g.

Perkembang biakan rumput laut pada dasarnya ada dua macam yaitu secara kawin dan tidak kawin. Pada perkembangbiakan secara kawin, gametofit jantan melalui pori spermatangia akan menghasilkan sel jantan yang disebut sermatia. Spermata ini akan membuahi sel betina pada cabang carpogonia dari gametofit betina. Hasil pembuahan ini akan keluar sebagai carpospora. Setelah terjadi proses germinasi akan tumbuh menjadi tanaman yang tidak beralat kelamin atau disebut sporofit. (Poncomulyo *et al.*, 2006)

Perkembangbiakan dengan cara tidak kawin terdiri dari penyebaran tetraspora, vegetative, dan konjugatif. Sporofit dewasa menghasilkan spora yang disebut tertaspora yang sesudah proses germinasi tumbuh menjadi tanaman beralat kelamin, yaitu gametofit jantan dan gametofit betina. Perkembang biakan secara vegetatif adalah dengan cara setek. Potongan seluruh bagian dari talus akan membentuk percabangan baru dan tumbuh berkembang menjadi tanaman biasa. Konjugasi merupakan proses peleburan dinding sel dan pencampuran protoplasma antara dua thally (Poncomulyo *et al.*, 2006)

2.2 Kondisi Tanah Tambak

Potensi pasar rumput laut yang sangat besar dan potensi lahan tambak yang besar, maka pengembangan budidaya rumput laut di tambak mempunyai prospek yang sangat baik. Pengembangan budidaya rumput laut di tambak, disamping dapat meningkatkan produktifitas dan pendapatan pembudidayaan tambak, diharapkan juga dapat memperbaiki kualitas lingkungan tambak yang akhir-akhir ini cenderung menurun. Faktor penting yang sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya rumput laut antara lain pemilihan lokasi, penggunaan bibit, metode budidaya serta penanganan selama pemeliharaan . (Maulana, 2011)

Keadaan dasar tambak yang paling ideal untuk budidaya rumput laut adalah liat berdebu dengan tekstur tanah yang terdiri dari 40% atau lebih liat dan 40% atau lebih debu (Arsyad,1989). Tambak harus bersih dari tanaman lain yang dapat membusuk, derajat keasam (pH) dasar tambak berkisar antara 6 sampai 8 dan yang idial adalah sekitar 6,8 sampai 8,2, tambak harus memiliki saluran air yang baik dan bersih, setiap petakan tambak diusahakan memiliki 2 buah pintu air, yang akan berfungsi sebagai pintu untuk air masuk dan air keluar, pasang surut air laut harus mempengaruhi kondisi air di dalam tambak untuk melakukan pergantian air, gelombang atau arus air dalam tambak (sebagai akibat angin pengaruh pasang surut) diupayakan tidak terlalu besar, sehingga mengakibatkan berkumpulnya tanaman pada suatu tempat tertentu tetapi gelombang dan arus air di dalam tambak arus cukup kuat untuk memberikan gerakan bagi tanaman,pematang tambak supaya diusahakan cukup rapi dan dapat di gunakan sebagai sarana jalan dalam pengelolaan tambak atau dapat digunakan sebagai tempat penjemuran. (Indra et al., 2010)

Persyaratan karakteristik tanah memegang peranan penting dalam menentukan baik tidaknya lahan untuk usaha pertambakan. Tanah yang baik tidak hanya mampu menahan air, namun juga harus mampu menyediakan berbagai unsur hara untuk pertumbuhan organisme didalamnya. Karakteristik tanah dasar

tambak sangat penting untuk pertumbuhan alga dasar. Ketersediaan unsur-unsur hara seperti N, P, K, Mg, serta unsur mikro trace element sangat diperlukan untuk tanah pertambakan (Hidayanto *et al.*, 2004).

2.2.1 Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah keadaan tanah yang menunjukkan kasar halusya tanah. Ini dapat dideteksi dengan cara memirit tanah dengan jari tangan (Kusnadi, 2010.). Tekstur tanah merupakan suatu keadaan yang menunjukkan sifat halus atau kasarnya butiran-butiran tanah. Ukuran halus atau kasarnya ditentukan oleh perbandingan kandungan antara pasir, debu, dan liat. (Wahyuni, 2010).

Menurut segi tiga kelas tekstur tanah (USDA) Unaited States Department Of Agriculture. (Brady, 1974) dalam (Mulyani, S.M., Kartasapoetra, A.G., 1991) menyatakan bahwa di alam tidak ada tanah yang mengandung fraksi pasir saja atau liat akan tetapi ketiga fraksi tersebut akan bercampur dalam satu masa, yang nantinya dapat disebut sabagai tanah. Perbandingan antara ketiga fraksi itu menentukan jenis tanah pokok, yaitu: tanah pasir bilangan fraksinya sekitar 85%, tanah debu – liat berpasir bilangan fraksi liatnya sekitar 7 – 27%, debu sekitar 28 - 50% dan pasir sekitar 52%, tanah berdebu bilangan fraksinya sekitar 80% sedang liatnya kurang dari 12%, tidak semua jenis tanaman dapat tumbuh pada tekstur tanah yang sama sehingga pemilihan lokasi untuk budidaya alga dasar sangat menentukan keberhasilan dalam proses pembudidayaan.

2.2.2 pH Tanah

Menurut Hardjowigeno, (2003) reaksi tanah menunjukkan sifat asam atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hydrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah, makin asam tanah tersebut. Di dalam tanah selain H^+ dan ion ion lain ditemukan pula ion OH^- , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ . Pada tanah yang asam jumlah ion H^+ lebih tinggi dari pada OH^- , sedang pada

tanah alkalis kandungan OH^- lebih banyak dari pada H^+ . Bila kandungan H^+ sama dengan OH^- maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai $\text{pH} = 7$.

Menurut (Agus, 2008) pH tanah $< 5,6$ sangat tidak baik untuk budidaya di tambak, sedangkan yang baik berkisar antara $7 - 7,6$. demikian juga pH yang nilainya lebih $8,3$ tidak dianjurkan untuk budidaya. Derajat keasaman (pH) optimal untuk pertumbuhan *Grasilaria verrucosa* berkisar antara $6-9$ (Amin *et al.*, 2009).

2.2.3 N-Total

Nitrogen banyak terdapat di atmosfer, yaitu 80% dari udara. Daur nitrogen melibatkan semua bagian biosfer. Nitrogen dalam atmosfer harus bereaksi dahulu dengan hydrogen dan oksigen sebelum dapat di asimilasikan oleh tumbuhan, dan tumbuhan kemudian dimakan hewan. Manusia juga ambil andil dalam daur nitrogen melalui penanaman polong-polongan yaitu dapat menambat nitrogen. (Putra, 2009)

Nitrogen yang diikat biasanya dalam bentuk amonia. Amonia diperoleh dari hasil penguraian jaringan yang mati oleh bakteri. Amonia ini akan dinitrifikasi oleh bakteri nitrit, yaitu *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus* sehingga menghasilkan nitrat yang akan diserap oleh akar tumbuhan. Selanjutnya oleh bakteri denitrifikan, nitrat diubah menjadi amonia kembali, dan amonia diubah menjadi nitrogen yang dilepaskan ke udara. Dengan cara ini siklus nitrogen akan berulang dalam ekosistem. Dan kemudian nitrogen tersebut digunakan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis, nitrogen yang terdapat dalam senyawa hasil fotosintesis tersebut, sebagai contoh vitamin dan protein dikonsumsi oleh hewan dan manusia. Hewan dan manusia melakukan ekskresi juga membuang nitrogen ke dalam tanah, dan dekomposisinya memasukkan nitrogen ke dalam tanah. Contoh beberapa mikroorganisme yang terlibat dalam daur nitrogen ialah : *Nitrosomanas* mengubah amonium menjadi nitrit, *Nitrobacter* mengubah nitrit menjadi nitrat, *Rhizobium* menambat nitrogen dari udara, Bakteri hidup bebas pengikat nitrogen seperti *Azotobakter* (aerobik) dan *Clostridium* (anaerobik), Alga biru hijau pengikat nitrogen

seperti Anabaena, Nostoc dan anggota-anggota lain dari ordo Nostocales, Bakteri ungu pengikat nitrogen seperti Rhodospirillum (Maulana, 2011)

Namun yang perlu diketahui walaupun jumlah Nitrogen di alam ini ternyata tidak mampu secara langsung di pergunakan oleh makhluk hidup. Itu karena nitrogen yang terdiri dari berbagai macam bentuknya seperti ammonia (NH_3), molekul nitrogen (N_2), Nitrogen Oksida (NO), nitrogendioksida (NO_2), nitrat dapat memanfaatkan oleh tumbuhan (Setiawan, 2010)

Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan hijau daun (klorofil), meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan hijau daun dan meningkatkan berkembangbiakan mikro organisme dalam tanah yang penting bagi kelangsungan pelapukan bahan organik (Mulyani, dan Kartasapoetra, 1991).

2.2.4 C- Organik

Bahan organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu system kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman atau binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, karena dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia (wawan, 2010). Menurut Stevenson (1994) dalam (wawan, 2010), bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus.

Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun (Wahyu, 2010). Bahan organik umumnya ditemukan di permukaan tanah. Jumlahnya tidak besar, hanya sekitar 3% - 5%, tetapi pengaruhnya terhadap sifat sifat tanah besar sekali. Adapun pengaruh bahan organik terhadap sifat sifat tanah dan akibatnya

juga terhadap pertumbuhan tanaman adalah sebagai granulator yaitu memperbaiki struktur tanah, sumber hara N, P, S, unsur mikro dan lain lain, menambah kemampuan tanah untuk menahan air, menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur unsur hara (Kapasitas Tukar Kation tanah menjadi tinggi), sumber energi bagi mikroorganismenya. (Lesman, 2010)

Keberadaan bahan organik dalam tanah bila ditinjau dari segi kimia tanah, bahwa bahan organik merupakan pemasok unsur karbon yang merupakan unsur pokok dalam proses pelapukan, sehingga hara dalam tanah lebih tersedia (Andayani, 2002).

Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budidaya rumput laut. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah. Penetapan kandungan bahan organik dilakukan berdasarkan jumlah C-Organik (Andre, 2009).

Menurut (McVay dan Rice, 2002) dalam Darliana (2011), kandungan C-organik pada setiap tanah bervariasi, mulai dari kurang dari 1% pada tanah berpasir sampai lebih dari 20% pada tanah berlumpur. Warna tanah menunjukkan kandungan C-organik tanah tersebut. Tanah yang berwarna hitam kelam mengandung C-organik yang tinggi. Makin cerah warna tanah kandungan C-organiknya makin rendah.

Menurut Musthofa (2007) dalam Andre (2009), bahan organik tanah sangat menentukan interaksi antara komponen abiotik dan biotik, dalam ekosistem tanah. dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan bahan organik dalam bentuk C-organik di tanah harus dipertahankan tidak kurang dari 2 persen, Agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun dengan waktu akibat proses dekomposisi mineralisasi maka sewaktu pengolahan tanah penambahan bahan organik mutlak harus diberikan setiap tahun.

Menurut Forster (1995) dalam Darliana (2011), C-organik penting untuk mikroorganismenya, tidak hanya sebagai unsur hara, tetapi juga sebagai pengkondisi

sifat fisik tanah yang mempengaruhi karakteristik agregat dan air tanah. Seringkali ada hubungan langsung antara persentase C-organik total dan karbon dari biomassa mikroba yang ditemukan dalam tanah pada zona iklim yang sama. C-organik juga berhubungan dengan kesuburan tanah.

2.2.5 KTK

Menurut (Safriansyah, 2010) kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan ukuran kemampuan tanah dalam menjerap dan mempertukarkan sejumlah kation. Makin tinggi KTK, makin banyak kation yang dapat ditariknya. Tinggi rendahnya KTK tanah ditentukan oleh kandungan liat dan bahan organik dalam tanah, KTK tanah juga mempengaruhi kapan dan berapa banyak pupuk nitrogen dan kalium harus ditambahkan ke dalam tanah.

Menurut (Hardjowogeno, 2003) kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir. Nilai KTK tanah sangat beragam dan tergantung pada sifat dan ciri tanah itu sendiri. Besar kecilnya KTK tanah dipengaruhi oleh reaksi tanah, tekstur atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik dan pengapuran serta pemupukan.

Kapasitas tukar kation salah satu sifat kimia tanah yang terkait erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah . KTK merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (cation exchangeable) pada permukaan koloid yang bermuatan negatif (Akbar, 2010).

2.2.6 Ca, Mg, K dan Na (kation- kation dapat ditukar)

Kation- kation Ca, Mg, K dan Na merupakan kation- kation yang dapat ditukarkan dan terjerap pada permukaan kompleks jerapan tanah. Semakin tinggi kation dapat ditukar suatu unsur, maka potensi koloid untuk memasok larutan

tanah dengan unsur- unsur yang bersangkutan semakin besar (Wignyosukarto,1995).

Menurut Muhardiono, (2010) kalsium tergolong dalam unsur-unsur mineral essensial sekunder seperti Magnesium dan Belerang. Ca dalam larutan dapat habis karena diserap tanaman, diambil jasad renik, terikat oleh kompleks adsorpsi tanah, mengendap kembali sebagai endapan-endapan sekunder dan tercuci. Menurut Mulyani, S.M., dan Kartasapoetra, A.G., (2005) Kalsium berfungsi mengatur kemasaman tanah, tubuh tanaman, penting bagi pertumbuhan akar tanaman, penting bagi pertumbuhan daun, dan dapat menetralsir akumulasi racun dalam tubuh tanaman.

Menurut (Hanafiah 2005) *dalam* Ichsannudin, (2010) magnesium merupakan unsur pembentuk klorofil. Seperti halnya dengan beberapa hara lainnya, kekurangan magnesium mengakibatkan perubahan warna yang khas pada daun. Kadang-kadang pengguguran daun sebelum waktunya merupakan akibat dari kekurangan magnesium. Menurut Mulyani, dan Kartasapoetra, (2005) fungsi dari magnesium yaitu menyehatkan klorofil, mengatur peredaran posfor dalam tubuh tanaman.

Menurut Andre (2009) kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium. Melalui proses dekomposisi bahan tanaman dan jasad renik maka kalium akan larut dan kembali ke tanah. Selanjutnya sebagian besar kalium tanah yang larut akan tercuci atau tererosi dan proses kehilangan ini akan dipercepat lagi oleh serapan tanaman dan jasad renik. Beberapa tipe tanah mempunyai kandungan kalium yang melimpah. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion-ion kalium. Ion-iontersebut di adsorpsi pada pertukar kation dan cepat tersedia untuk diserap tanaman. Tanah-tanah organik mengandung sedikit Kalium.

Menurut Mulyani, dan Kartasapoetra, (2005) fungsi kalium bagi tanaman yaitu untuk mempercepat pembentukan zat karbohidrat dalam tanaman,

memperkokoh tubuh tanaman, mempertinggi resistansi terhadap serangan hama atau penyakit dan kekeringan.

Menurut Andre (2009) natrium merupakan unsur penyusun lithosfer keenam setelah Ca yaitu 2,75% yang berperan penting dalam menentukan karakteristik tanah dan pertumbuhan tanaman terutama di daerah kering dan agak kering yang berdekatan dengan pantai, karena tingginya kadar Na di laut, suatu tanah disebut tanah alkali jika KTK atau muatan negatif koloid-koloidnya dijenuhi oleh $\geq 15\%$ Na, yang mencerminkan unsur ini merupakan komponen dominan dari garam-garam larut yang ada. Pada tanah-tanah ini, mineral sumber utamanya adalah halit (NaCl). Kelompok tanah alkalin ini disebut tanah halomorfik, yang umumnya terbentuk di daerah pesisir pantai iklim kering dan berdrainase buruk. Sebagaimana unsur mikro, Na juga bersifat toksik bagi tanaman jika terdapat dalam tanah dalam jumlah yang sedikit berlebihan.

2.2.7 P (fosfor)

Menurut Andre (2009) di dalam tanah terdapat dua jenis fosfor yaitu fosfor organik dan fosfor anorganik. Bentuk fosfor organik biasanya terdapat banyak di lapisan atas yang lebih kaya akan bahan organik. Kadar fosfor organik dalam bahan organik kurang lebih sama kadarnya dalam tanaman yaitu 0,2 – 0,5 %.

Menurut Andayani (2002) fosfor adalah unsur hara yang mutlak dibutuhkan oleh alga bentik maupun tanaman tingkat tinggi seperti rumput laut. Bagi tanaman zat ini berfungsi: untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, memacu dan memperkuat pertumbuhan tanaman dewasa pada umumnya, meningkatkan produktivitas biji-bijian. Menurut Menlich dan Drake (1955) dalam Mulyani, dan Kartasapoetra, (2005) , unsur hara fosfor merupakan bahan pembentuk inti sel, selain itu mempunyai peranan penting bagi pembelahan sel serta bagi perkembangan jaringan meristematik. Dapat membentuk ikatan fosfor berdaya tinggi yang dipergunakan untuk mempercepat proses-proses fisiologis. Gejala

kekurangan fosfor pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil), karena pembelalannya selnya terganggu, daun-daun mulai ungu atau coklat mulai dari ujung daun dan terlihat jelas pada tanaman yang masih muda (Hardjowigeno, 2003).

2.2.8 Mikroba dalam Tanah

Pada dasarnya organisme tanah dapat dikelompokkan menjadi mikroflora dan mikroorganisme tanah (bakteri, jamur, aktinomisetes dan ganggang), dan fauna tanah. Bakteri adalah organisme yang paling dominan dalam tanah dengan populasi bisa melebihi 10^8 per gram tanah dan memiliki 10^4 - 10^6 spesies. Aktinomisetes merupakan organisme kedua terbesar jumlahnya di dalam tanah dengan populasi 10^6 - 10^7 per gram sedangkan jamur merupakan organisme terbesar ketiga jumlahnya di dalam tanah dengan populasi 10^4 - 10^6 per gram tanah. Fauna tanah ukurannya bervariasi dari mikroskopis (mikrofauna) sampai dengan yang berukuran lebih besar seperti cacing tanah dan mamalia kecil yang disebut makrofauna. Jumlah fauna tanah dalam tanah sangat bervariasi, berkisar dari sedikit sampai 10^6 per gram tanah, kebanyakan organisme tanah bersel tunggal, kecuali jamur dan fauna tanah. (Handayanto, dan Hairiah, 2007)

Keberadaan mikroba di dalam tanah terutama dipengaruhi oleh sifat kimia dan fisika tanah. Komponen penyusun tanah yang terdiri atas pasir, debu, lempung dan bahan organik maupun bahan penyemen lain akan membentuk struktur tanah. Struktur tanah akan menentukan keberadaan oksigen dan lengas dalam tanah. Dalam hal ini akan terbentuk lingkungan mikro dalam suatu struktur tanah. Mikroba akan membentuk mikrokoloni dalam struktur tanah tersebut, dengan tempat pertumbuhan yang sesuai dengan sifat mikroba dan lingkungan yang diperlukan. Dalam suatu struktur tanah dapat dijumpai berbagai mikrokoloni seperti mikroba heterotrof pengguna bahan organik maupun bakteri autotrof, dan bakteri aerob maupun anaerob. Untuk kehidupannya, setiap jenis mikroba mempunyai kemampuan untuk merubah satu senyawa menjadi senyawa lain dalam rangka

mendapatkan energi dan nutrien. Dengan demikian adanya mikroba dalam tanah menyebabkan terjadinya daur unsur-unsur seperti karbon, nitrogen, fosfor dan unsur lain di alam. (Suliasih, Widawati, dan Suciati, 2003)

Mikroba-mikroba tanah banyak yang berperan di dalam penyediaan maupun penyerapan unsur hara bagi tanaman. Tiga unsur hara penting tanaman, yaitu Nitrogen (N), Posfat (P), dan kalium (K) seluruhnya melibatkan aktivitas mikroba. (Kurniawan, E., 2010)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat dan Bahan Penelitian

Berikut ini adalah alat yang digunakan untuk menelitian kualitas tanah tambak rumput laut, di desa Kupang, kecamatan Jabon, kabupaten Sidoarjo :

- Sprayer
- Nampan
- Timbangan Analitik
- Beaker Glass 250 ml
- Spatula
- pH Meter
- Gelas Ukur 20 ml
- Pengaduk Magnetis
- Tabung plastik
- Sentrifuge
- Pipet
- Fotometer
- Mesin pengocok
- Kertas saring Whatman 42
- Labu ukur
- Botol serum kecil
- Pipet mikro dan tiap ukuran 1 ml dan 200µl
- Vortex
- cetok
- Labu Kjeldahl
- Alat Destruksi
- Erlemeyer 125 ml
- Buret Mikro
- Pengaduk (Stirer)
- Erlemeyer 500 ml
- Buret untuk FeSO_4
- Ayakan Tanah
- Mesin kocok
- Erlemeyer 250 ml
- Hot plate
- Botol kocok
- Spectronic 21
- Gelas piala
- Botol serum besar
- Cawan Petri
- Batang penyebar
- Labu ukur

Berikut ini adalah bahan yang digunakan untuk menelitian kualitas tanah tambak rumput laut, di desa Kupang, kecamatan Jabon, kabupaten Sidoarjo :

- Sampel Tanah
- Air
- Aquadest
- Larutan KCl
- H₂O
- H₃PO₄ 85 %
- H₂SO₄ pekat
- Penunjuk Difenilamin
- NH₄Cl
- NaOH
- Alkohol 96%
- Aqua regia (campuran HCl dan HNO₃ pk)
- Filtrat bebasbahan organik
- NaHCO₃
- Toluena
- Kalium antimoniltartrat
- Larutan NaCl 0,85%
- Medium pertumbuhan untuk bakteri, cendawan, dan aktinomisetes
- Etanol
- H₂SO₄ pekat
- Campuran selen
- Asam Borat
- H₃BO₃
- NaOH 40 %
- K₂Cr₂O₇
- Fe(NH₄)₂(SO₄)₂ 6H₂O (Larutan Fero)
- NH₄O Ac (ammonium asetat)
- H₂SO₄
- Indikator Conway
- Air suling
- HCl
- NH₄O Ac (ammonium asetat)
- KH₂PO₄
- Ammonium molybdat
- Kristal asam ascorbic
- Tween 80

3.2 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Suryabrata (2003) metode deskriptif adalah suatu metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian pada suatu daerah tertentu. Dalam metode ini pengambilan data data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan

penyusunan data, tetapi juga meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut.

Penelitian deskriptif bertujuan untuk membuat deskriptif atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta, sifat serta hubungan fenomena yang diselidiki (Nazir, 2003). Dengan metode diskriptif diharapkan hasil penelitian dapat memberikan gambaran mengenai kondisi yang meliputi tekstur dan struktur tanah, pH tanah, N-Total, C- Organik, KTK, P (posfor), kation- kation dapat ditukar dan mikroba dalam tanah.

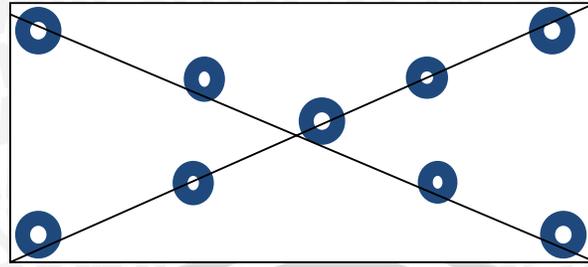
3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Survei Lokasi

Sebelum dilakukan pengambilan sampel dilakukan koordinasi pada pemilik tambak serta pendekatan agar dalam penelitian tidak ada kendala. Disamping itu penelitian juga dapat memperbanyak informasi mengenai lokasi tambak tersebut dan sekitarnya (peta lokasi) dapat dilihat pada Lampiran 6.

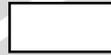
3.3.2 Penentuan Titik Sampel

Penentuan lokasi sampling didasarkan pada pertimbangan tertentu antara lain kemudahan menjangkau lokasi titik sampling, serta efisiensi waktu dan biaya yang didasarkan pada interpretasi awal lokasi penelitian dan pengambilan sampel hanya terbatas pada unit sampel yang sesuai dengan kriteria tertentu yang ditetapkan berdasarkan tujuan penelitian. Menurut Rasti (2007) pengambilan contoh secara komposit tujuannya untuk mendapatkan sampel tanah yang dapat mewakili daerah tersebut dengan cara pengambilan sampel tanah yang tertera pada Gambar 2.



Gambar2. Denah Pengambilan Tanah

Keterangan:



tambak *Gracilaria verrucosa*

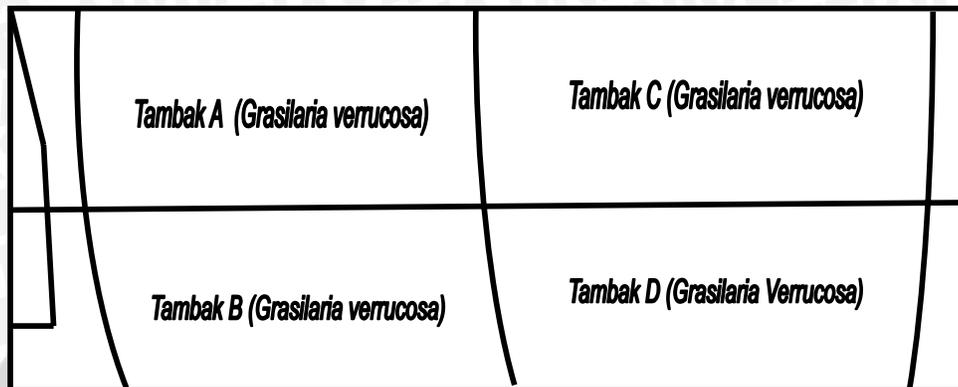


Titik sampel

3.3.3 Pengambilan Sampel

Penentuan titik pengambilan sampel berdasarkan bentuk tambak. Sampel diambil 9 titik dengan setiap sampel yang diambil dimasukkan dalam botol aqua 220 ml dengan ketinggian botol 9 cm dan diambil dengan bantuan cetok, kemudian 9 sampel tersebut di kompositkan menjadi satu untuk mewakili satu tambak, Setelah tanah tercampur dimasukkan kantong plastik yang kemudian disimpan dalam box sterofom supaya kondisi tanah tidak berubah. Penentuan pengambilan sampel ditampilkan pada Gambar 2. Kemudian tanah di ujikan ke masing masing laboratorium untuk mengetahui parameter yang diinginkan.

Pengambilan sampel tanah diambil 4 contoh tanah tambak dengan harapan bisa mewakili kondisi tanah tambak secara umum, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. denah lokasi

Keterangan: - Tambak A luas 2 Ha - Tambak B luas 2Ha
- Tambak C luas 2 Ha - Tambak D luas 2Ha

3.4 Parameter Uji

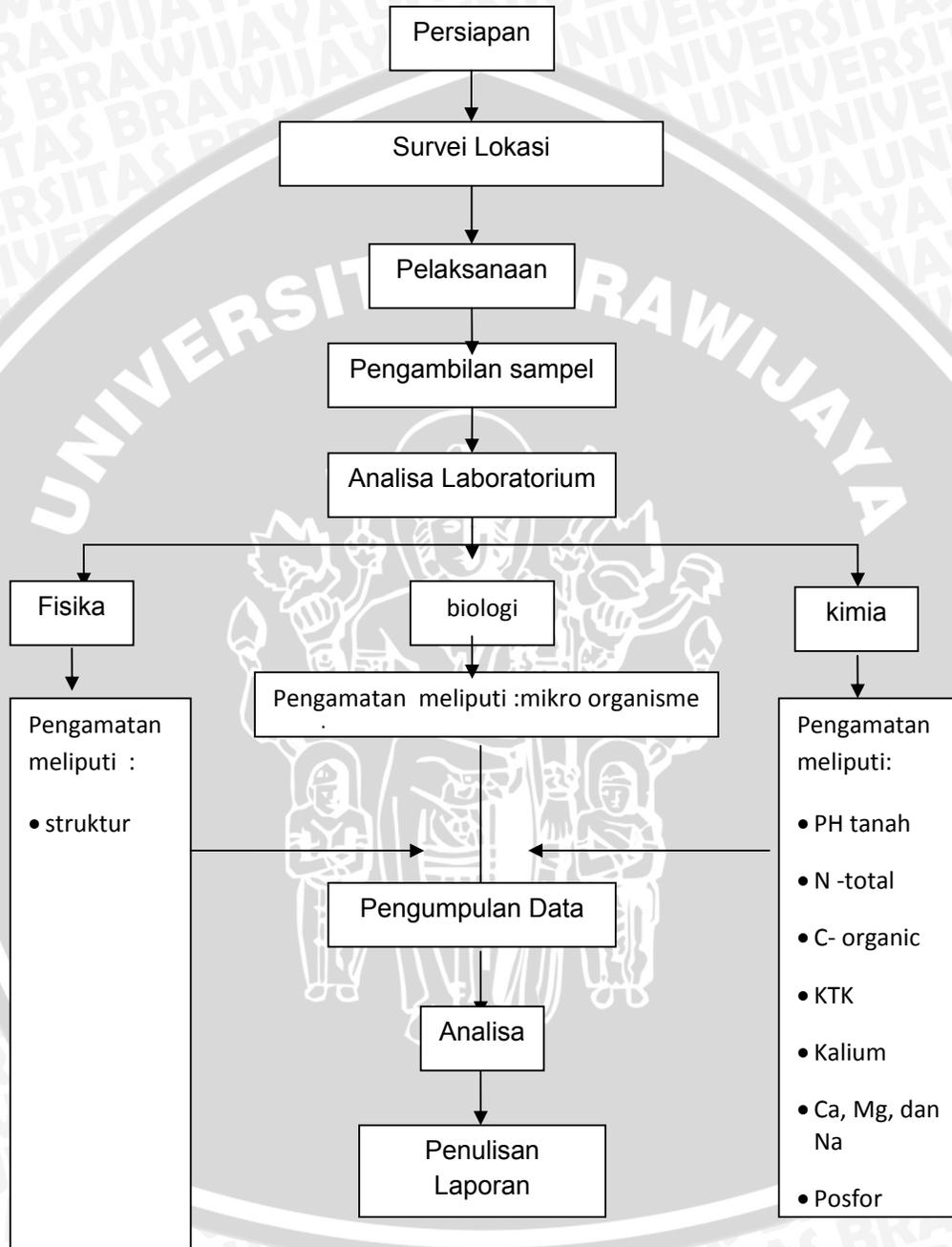
Parameter uji ini adalah kualitas tanah meliputi tekstur untuk parameter fisika, pH tanah, N-Total, C- Organik, KTK, P (posfor) untuk parameter kimia, dan mikroba dalam tanah untuk parameter biologi.

3.5 Analisa Data

Data yang di dapat di kelompokkan dalam masing-masing variabel, selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk tabel. Data yang terhimpun di analisis di Laboratorium Fisika Ilmu Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah , Universitas Brawijaya Malang. LSIH untuk parameter biologi di Universitas Brawijaya Malang.

3.6 Alur Kegiatan Penelitian

Berikut ini adalah alur diagram penelitian tanah tambak rumput laut di desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kondisi Tanah Tambak

4.1.1 Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah keadaan tanah yang menunjukkan kasar halusnya tanah. Ini dapat dideteksi dengan cara memirrit tanah dengan jari tangan (Dedy, 2011). Selain hal tersebut, untuk menentukan tekstur tanah dapat dilakukan di laboratorium untuk mengetahui perbandingan kandungan antara pasir, debu, dan liat (Jupri, 2009). Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah di lokasi studi memiliki jenis tekstur yang hampir seragam, yaitu liat berdebu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Tekstur Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	Komposisi (%)			Tekstur tanah
		Pasir	Debu	Liat	
1.	Tambak A	5	50	45	Liat berdebu
2.	Tambak B	3	44	53	Liat berdebu
3.	Tambak C	2	51	47	Liat berdebu
4.	Tambak D	2	47	51	Liat berdebu

Berdasarkan segitiga testur tanah pada lampiran 8 menunjukkan bahwa pada Tambak A merupakan tanah dengan tekstur liat berdebu dengan komposisi antara lain 5% pasir, 50% debu dan 45% liat. Pada Tambak B merupakan tanah dengan tekstur liat berdebu dengan komposisi antara lain 3% pasir, 44% debu dan 53% liat.

Pada Tambak C merupakan tanah dengan tekstur liat berdebu dengan komposisi antara lain 2% pasir, 51% debu dan 47% liat. Pada Tambak D merupakan tanah dengan tekstur liat berdebu dengan komposisi antara lain 2% pasir, 47% debu dan 51% liat. Keempat tambak tersebut mempunyai kelas tekstur yang sama yaitu liat berdebu. Keadaan dasar tambak yang paling ideal untuk budidaya rumput laut adalah liat berdebu dengan tekstur tanah yang terdiri dari 40% atau lebih liat dan 40% atau lebih debu (Poerwowidodo, 1991). Menurut Mustafa, Paena, Tarunamulia, dan Sammut, (2008) untuk budidaya rumput laut di tambak sebaiknya memiliki kandungan debu sehingga dapat meningkatkan daya tahan dasar tambak maupun pematang tambak, sehingga kedalaman air dapat dipertahankan. menunjukkan kondisi tanah yang lebih baik. Debu memiliki kemampuan menyimpan unsur hara yang tergolong rendah dan liat tergolong sedang sampai tinggi, sedangkan pasir tergolong sangat rendah. Tanah bertekstur liat atau liat berdebu, karena lebih halus maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara lebih tinggi. Dalam hal ini, ketersediaan unsur hara bagi rumput laut lebih terjamin pada tanah bertekstur halus dibandingkan dengan tanah bertekstur kasar, sehingga pertumbuhan rumput laut dapat lebih baik.

4.1.2 pH Tanah

pH tanah adalah logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion H bebas dalam larutan tanah dimana konsentrasi hidrogen dinyatakan dalam gram ion per liter. Didalam larutan tanah pada sebagian dari molekul air akan terjadi ionisasi menjadi ion hidrogen (H^+) dan ion hidroksil OH^- (Sarief, 1986) Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah di lokasi studi memiliki pH yang hampir seragam, yaitu agak basa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan pH Tanah Tambak Rumput laut

No.	Tambak	pH
1.	Tambak A	7,5
2.	Tambak B	7,7
3.	Tambak C	7,5
4.	Tambak D	7,6

Berdasarkan Kriteria penilaian sifat kimia tanah menurut Staf Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2003) pada lampiran 7. Hasil pengukuran pH tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A pH tanahnya sebesar 7,5. Pada Tambak B pH tanahnya sebesar 7,7. Pada Tambak C pH tanahnya sebesar 7,5. Pada Tambak D pH tanahnya sebesar 7,6. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa pH tanah tergolong agak basa, tetapi masih dalam kondisi tambak ideal karena pH tanah umumnya berkisar antara 3-9 (Darmawangsa, 2010).

Menurut Istini, (2006) keberhasilan budidaya *G verrucosa* ditentukan oleh kondisi tambak serta kesesuaian dengan persyaratan untuk budidaya, hal ini dapat dilakukan melalui survei, baik dari segi teknis, lingkungan, maupun sosial. Penentuan lokasi yang salah akan menyebabkan kegagalan dalam budidaya, pH yang sesuai untuk budidaya *G Verrucosa* berkisar 6-8. Dari data tabel 2 dapat dikatakan kondisi pH tanah tambak rumput laut dalam kondisi agak basa 7,5 – 7,6 pada pH tersebut unsur hara tersedia dalam jumlah cukup banyak hal ini sama dengan pernyataan (Ambas, 2006) bahwa pH yang baik untuk pertumbuhan rumput laut sebesar 7,4. Sedangkan salinitas pada tambak rumput laut di Jabon sebesar 24 ppm sedangkan nilai optimum untuk *G Verrucosa* sebesar 25 ppm.

Bahan induk tanah mempunyai pH yang bervariasi tergantung jenis mineral penyusunnya dan derajat pelapukannya, sehingga tanah tanah mudah yang mudah terbentuk mempunyai nilai pH yang selaras dengan bahan induknya. Tanah tanah berbahan induk batuan kapur karbonatberpH di atas 8, sedangkan yang bergaram Na dapat mencapai pH 10.

Tanah tanah berkapur jika diberi larutan asam hipoklorit (HCl), akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) yang menguap, sisa karbonat jika dihidrolisis oleh air akan menghasilkan ion ion OH⁻, sehingga lebih dominan dibandingkan ion H⁺ dan menghasilkan pH sekitar 8,3 dan apabila yang dominan adalah natrium karbonat (Na₂CO₃) yang lebih mudah terhidrolis dibandingkan kalsium karbonat, maka ion ion hidroksil yang dihasilkan menjadi lebih banyak lagi, sehingga pH dapat mencapai 10

Sedangkan pada pengikatan kation K⁺ yang kuat oleh permukaan koloid tanah, menyebabkan hidrolisis kation ini menjadi terbatas sehingga tidak begitu penting. Sebaliknya dengan Na⁺, pada kejenuhan Na minimal 15% saja telah menyebabkan terjadinya hidrolisis yang menghasilkan pH 10 terutama di kontrol oleh hidrolisis karbonat, sedangkan yang berpH lebih rendah terutama dikontrol oleh hidrolisis basa kecuali jika kadar Na \geq 15%.

Pada kondisi asam Al³⁺ dengan mudah berikatan dengan koloid hidrogen sehingga menghasilkan Al-hidroksida dan ion ion H⁺ hidrolisis ini menghasilkan pH antara 4,0-5,5.(Hanafiah, 2008)

4.1.3 C- Organik

Bahan organik dalam tanah pada umumnya hanya menunjukkan kadar persentase yang sedikit, namun peranannya tetap besar dalam mempengaruhi sifat fisika dan kimia tanah. Sifat fisika yang dipengaruhi antara lain : kemantapan

agregat tanah, dan berbagai penyusun unsur unsur hara, maupun pembentuk tubuh jasad dalam tanah. Sumber utama bahan organik tanah ialah jaringan tanaman, baik yang berupa seresah atau sisa sisa tanaman yang setiap tahunnya dapat tersedia dalam jumlah yang cukup besar. Batang dan akar tanaman misalnya akan terombak oleh jasad jasad renik dan akhirnya akan menjadi komponen tanah, dengan demikian maka jaringan tanaman tingkat tinggi tersebut merupakan makanan bagi jasad tanah. Sedangkan hewan pemakan tanaman, kotorannya ataupun hewan yang telah mati (bangkai) akan mengalami proses perombakan yang sama, yang pada akhirnya menjadi bahan organik tanah (Eko Putra, 2010)

Dengan demikian secara ringkasnya dapat ditegaskan bahwa bahan organik tanah merupakan hasil perombakan dan penyusunan yang dilakukan jasad renik tanah, senyawa penyusunnya tidak jauh beda dengan senyawa aslinya. Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah di lokasi tambak rumput laut memiliki C-Organik yang hampir seragam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan C-Organik Pada Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	C-Organik
		Nilai
1.	Tambak A	1,62%
2.	Tambak B	1,44%
3.	Tambak C	1,58%
4.	Tambak D	1,62%

Berdasarkan data Tabel 3 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A kandungan C-Organik sebesar 1,62%. Tambak B kandungan C-Organik sebesar 1,44%. Tambak C kandungan C-Organik sebesar 1,58%. Tambak

D kandungan C-Organik sebesar 1,62%. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa C-Organik pada tambak rumput laut dengan nilai rata rata 1,56%.

Proses perombakan bahan organik atau biodekomposer adalah organisme pengurai bahan organik (sisa-sisa organik dari jaringan tumbuhan atau hewan yang telah mati) yaitu bakteri, fungi, aktinomisetes. Perombak bahan organik terdiri atas perombak primer dan perombak sekunder, perombak primer adalah mesofauna perombak bahan organik seperti *Collembolla*, *Acarina* yang berfungsi menghancurkan bahan organik atau seresah menjadi berukuran lebih kecil, cacing tanah memakan sisa-sisa seresah tadi yang lalu di keluarkan sebagai feces setelah melalui pencernaan dalam tubuh cacing. Perombakan sekunder adalah mikroorganisme perombak bahan organik seperti *Trichoderma reesai*, *T. harziamun*, *Pseudomonas*. Adanya aktifitas tanah memudahkan mikroorganisme untuk memanfaatkan bahan organik, sehingga proses mineralisasi berjalan lebih cepat dan penyerapan hara bagi tanaman lebih baik. Umumnya kelompok fungi menunjukkan aktifitas biodekomposisi paling signifikan, yakni dapat segera menjadikan bahan organik tanah terurai (Saraswati, Santoso, dan Yuniarti, 2000)

Menurut Habibi Putrawan dan Suwardji, (2006) menyatakan bahwa pada lahan yang lebih tua, C-Organik lebih rendah dari pada lahan yang lebih muda karena C-Organik telah terdekomposisi lebih lanjut menjadi berbagai macam senyawa. Bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro-fauna tanah. Di dalam ekosistem, organisme perombak bahan organik memegang peranan penting karena sisa organik yang telah mati diurai menjadi unsur-unsur yang dikembalikan ke dalam tanah (N, P, K, Ca, Mg, dan lain-lain) dan atmosfer (CH_4 atau CO_2) sebagai hara yang dapat digunakan kembali oleh tanaman, sehingga siklus hara berjalan sebagaimana mestinya dan proses kehidupan di muka bumi dapat berlangsung. Adanya aktivitas organisme perombak bahan

organik saling mendukung keberlangsungan proses siklus hara dalam tanah (Yatno, 2011)

Bahan organik tanah berperan penting dalam menunjang kesuburan tanah. Tanah dasar tambak kebanyakan mempunyai kandungan bahan organik < 2 %, sedangkan sedimen biasanya mengandung bahan organik sebesar 3 – 4 %, bahkan tambak yang berumur 50 tahun, kandungan bahan organiknya mencapai 5 – 6 % (Boyd dan J. Queiroze, 1999) dalam (Agus, M., 2008). Tanah yang berasal dari endapan di daerah mangrove cenderung mempunyai kandungan bahan organik tinggi. Konsentrasi bahan organik tertinggi di sedimen terdapat pada lapisan teratas hingga kedalaman 5 cm. Umumnya bahan organik pada lapisan ini masih baru dan peka terhadap dekomposisi cepat oleh mikroorganisme. Bahan organik pada lapisan yang lebih dalam pada tanah dasar tambak umumnya lebih tua dan sebagian sudah terdekomposisi, sehingga bahan organik di lapisan ini akan terurai lebih lambat, sedangkan konsentrasi optimum yang dianjurkan adalah 1 – 3 % (Boyd, et al. 2002) dalam (Agus, M., 2008) pada tanah tambak rumput laut *Gracilaria verrucosa* dengan kisaran nilai rata-rata 1,56% masih dalam kondisi optimum karena proses dekomposisi berjalan dengan cepat sehingga bahan organik tersebut bisa dimanfaatkan oleh rumput laut untuk pertumbuhannya.

4.1.4 N-Total

Nitrogen adalah unsur hara yang paling dinamis di alam, Keberadaannya di tanah sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara input dan outputnya dalam sistem tanah. Nitrogen terdapat dalam bentuk senyawa organik seperti urea, protein, dan asam nukleat atau sebagai senyawa anorganik seperti ammonia, nitrit, dan nitra (Isharmanto, 2010).

Daur nitrogen adalah transfer nitrogen dari atmosfer ke dalam tanah. Selain air hujan yang membawa sejumlah nitrogen, penambahan nitrogen ke dalam tanah

terjadi melalui proses fiksasi nitrogen. Fiksasi nitrogen secara biologis dapat dilakukan oleh bakteri *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan polong-polongan, bakteri *Azotobacter* dan *Clostridium*. Selain itu ganggang hijau biru dalam air juga memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen (Misha, 2010)

Nitrat yang di hasilkan oleh fiksasi biologis digunakan oleh produsen (tumbuhan) diubah menjadi molekul protein. Selanjutnya jika tumbuhan atau hewan yang mengandung protein itu mati, mikroorganisme pengurai akan merombak protein itu menjadi menjadi gas amoniak (NH_3) dan garam ammonium yang larut dalam air (NH_4^+) (Demineralisasi). Proses ini disebut dengan amonifikasi. kemudian diteruskan ke proses Nitrifikasi oleh bakteri Nitrifikasi, Bakteri *Nitrosomonas* mengubah amoniak dan senyawa ammonium menjadi nitrat oleh *Nitrobacter*. Apabila oksigen dalam tanah terbatas, nitrat dengan cepat ditransformasikan menjadi gas nitrogen atau oksida nitrogen oleh proses yang disebut denitrifikasi (Esha, 2010).

Jika dikaitkan dengan kondisi musim penghujan , maka sebenarnya masih tersedia cukup Nitrogen bagi perkembangan tanaman karena Nitrogen yang telah terlepas atau mengalami volatilisasi (hilang di udara bebas) kembali terikat oleh adanya petir atau kilat dan akan kembali ke tanah melalui pertolongan air hujan yang turun. Meskipun Nitrogen seringkali mengalami perubahan bentuk, tetapi sangatlah mudah bagi tanaman untuk menyerap unsur ini akibat adanya keseimbangan siklus Nitrogen tadi. Tanaman menyerap unsur Nitrogen dalam bentuk Ammonium (NH_4^+) dan Nitrat (NO_3^-). Keberadaan NH_4^+ ini sangat relatif bagi tanaman karena mudah mengalami perubahan bentuk menjadi Nitrat Nitrogen (NO_3^-) akibat proses nitrifikasi. Nitrifikasi adalah perubahan Ammonium atau Amoniak menjadi Nitrat oleh organisme tanah berupa bakteri nitrifikasi. Nitrat ini mudah hilang akibat pencucian dalam tanah karena aliran air atau terikat oleh mineral-mineral liat tanah yang bisa berpindah saat adanya sirkulasi dalam tanah

(Eko, 2010). Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah di lokasi tambak rumput laut memiliki N total yang hampir seragam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan N-Total Pada Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	N-Total
		Nilai
1.	Tambak A	0,12%
2.	Tambak B	0,11%
3.	Tambak C	0,11%
4.	Tambak D	0,12%

Berdasarkan data Tabel 4 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai N-Total 0,12%. Tambak B mempunyai nilai N-Total 0,11%. Tambak C mempunyai nilai N-Total 0,11%. Tambak D mempunyai nilai N-Total 0,12%. N-total pada tanah tambak rumput laut nilai rata rata 0,12%

Sumber utama Nitrogen yang terdapat dalam tambak berasal dari bahan organik. Nitrogen yang terdapat dalam bahan organik tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh rumput laut atau tumbuhan air lainnya, karena masing-masing terbentuk persenyawaan kompleks. Selain itu bahan organik dapat berasal dari nitrogen bebas yang terdapat di udara. Kandungan nitrogen tanah tambak dikatakan rendah dengan nilai 0,11% – 0,15%, dikatakan sedang dengan nilai 0,16–0,20% dan dikatakan tinggi dengan nilai > 0,20%. (Mulis, 2008) sehingga N Total pada tambak rumput laut tersebut dalam keadaan rendah karena memiliki nilai rata rata 0,12%.

Kandungan N yang rendah disebabkan mengalami dekomposisi bahan organik yang digunakan oleh mikroorganisme tanah dan tanaman untuk perkembangannya, sehingga N berada dalam jumlah kecil pada lahan tersebut. (Fisher dan Binkley ,2000 dalam Habibi Putrawan dan Suwardji, 2006) fungsi nitrogen dalam tanah memperbaiki pertumbuhan tanaman, tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau serta pembentukan protein pada tanaman (Hardjowogeno, 2007)

Perbandingan C/N dalam tanah dapat diartikan perbandingan karbon dan nitrogen di mana karbon memberi energi pada organisme tanah dalam keadaan tanah yang kondisinya baik. Semua nitrogen anorganik yang tersedia dalam tanah cepat diubah menjadi bentuk organik dalam jaringan mikroba (Askari, 2010).

Berdasarkan data hasil analisis laboratorium terhadap kandungan karbon dan nitrogen diperoleh perbandingan antara persentase karbon terhadap nitrogen (C/N ratio) Hasil pengukuran C/N dilokasi penelitian tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran C/N

Tambak	C/N
	Nilai
Tambak A	14
Tambak B	13
Tambak C	14
Tambak C	13

Berdasarkan data Tabel 5 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai C/N 14. Tambak B mempunyai nilai C/N 13. Tambak C mempunyai nilai C/N 14. Tambak D mempunyai nilai C/N 13. C/N pada

tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 13,5 menurut Wignyosukarto,1998. C/N yang optimum pada tambak sebesar 10 sehingga pada tambak rumput laut tersebut dapat dikatakan tinggi karena kebutuhan unsur hara sudah tercukupi untuk pertumbuhan.

Bahan organik merupakan reservoir atau tandon unsur nitrogen. Apabila bahan organik terurai unsur nitrogen dilepaskan dalam bentuk ikatan kimia yang dapat diserap oleh algae dasar (Mulis, 2008). Hal ini ditentukan oleh tingginya rasio karbon terhadap nitrogen. Tanah dengan C/N rasio rendah cenderung mengandung bahan organik yang mudah terdekomposisi, sedangkan pada C/N tinggi bahan organik terdekomposisi sangat lambat. C/N rasio yang lebih dari 20 terjadi pada tanah organik (Boyd, *et al.* 2002). *Dalam* (Mulis, 2008)

Sedang pada C/N ratio lebih dari 30 biasa ditemukan pada tanah gambut atau dibawah tegakan hutan mangrove, cenderung terjadi immobilisasi nitrogen pada awal proses dekomposisi. Pengembalian nilai C/N ratio pada kondisi seimbang dapat dilakukan dengan mudah pada proses pengolahan tanah dasar tambak dengan penambahan pupuk anorganik (urea) (Wignyosukarto, 1998).

4.1.5 P (fosfor)

Fosfor merupakan elemen penting dalam kehidupan karena semua makhluk hidup membutuhkan fosfor dalam bentuk ATP (Adenosin Tri Fosfat), sebagai sumber energi untuk metabolisme sel (Sari, 2010). Namun daur fosfor ini relative sederhana dan kurang sempurna. Di alam, fosfor terdapat dalam dua bentuk, yaitu senyawa fosfat organik (pada tumbuhan dan hewan) dan senyawa fosfat anorganik (pada air dan tanah). Fosfor organik dari hewan dan tumbuhan yang mati diuraikan oleh dekomposer (pengurai) menjadi fosfor anorganik. Fosfor anorganik ini banyak yang mengalami erosi, bersamaan dengan itu pula fosfor dilepaskan kedalam ekosistem tapi sebagian besar hilang ke laut dan diendapkan di laut. Inilah yang

menyebabkan fosfat banyak terdapat di batu karang dan fosil. Fosfor anorganik ini kemudian akan diserap oleh akar tumbuhan lagi. Siklus ini berulang terus menerus. Bakteri yang berperan dalam siklus fosfor : *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Aerobacter aerogenes*, *Xanthomonas* (Setiawan Firman, 2010) Berdasarkan hasil analisis laboratorium lokasi tambak rumput laut memiliki nilai fosfor yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Fosfor Pada Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	Nilai P
1.	Tambak A	6,58 mg/100g
2.	Tambak B	3,08 mg/100g
3.	Tambak C	6,41mg/100g
4.	Tambak D	8,37 mg/100g

Berdasarkan data hasil pada tabel 6 menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai kandungan P sebesar 6,58 mg/100g. Tambak B mempunyai kandungan P sebesar 3,08 mg/100g. Tambak C mempunyai kandungan P sebesar 6,41 mg/100g. Tambak D mempunyai kandungan P sebesar 8,37 mg/100g dengan nilai rata rata 6,11 mg/100g menurut (Hardjowigeno, 2003). Fosfor yang optimum pada tanah sebesar 41 mg/100g ppm sehingga pada tambak rumput laut tersebut dapat dikatakan rendah dapat dilihat pada Lampiran 7.

Menurut Afriyanto, dkk (1991) dalam Mulis (2008), fosfor sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut dan tumbuhan air lainnya dalam tambak. Semakin besar kandungan unsur fosfor di dalamnya tambak semakin subur tambak tersebut sehingga pertumbuhan rumput laut dan tumbuhan dalam tambak semakin baik.

fosfor yang dibutuhkan rumput laut *G verrucosa* sebesar 0,0149 ppm/hari sedangkan pada tanah tambak rumput laut *Grasilaria* dengan nilai P rata rata 6,11 mg/100g sehingga unsur fosfor dapat memenuhi kebutuhan hidup rumput laut. Fungsi fosfor dalam tanaman untuk memperkuat batang (Hardjowigeno, 2007)

4.1.6 KTK (Kapasitas Tukar Kation)

KTK merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir. Nilai KTK tanah sangat beragam dan tergantung pada sifat dan ciri tanah itu sendiri. Besar kecilnya KTK tanah dipengaruhi oleh reaksi tanah, tekstur atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik dan pengapuran serta pemupukan. (Hardjowogeno, 2003)

Salah satu sifat kimia tanah yang terkait erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK) atau *Cation Exchangable Cappacity (CEC)*. KTK merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (*cation exchangable*) pada permukaan (Madjid, A., 2010). Kapasitas pertukaran kation penting untuk kesuburan tanah. Humus dalam tanah sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber muatan negatif tanah, sehingga humus dianggap mempunyai susunan koloid seperti lempung, namun humus tidak semantap koloid lempung, humus bersifat dinamik, mudah dihancurkan dan dibentuk. Sumber utama muatan negatif humus sebagian besar berasal dari gugus karboksil (- COOH) dan fenolik (-OH) nya. Muatan koloid humus bersifat berubah-ubah tergantung dari nilai pH larutan tanah. Dalam suasana sangat masam (pH rendah), hidrogen akan terikat kuat pada gugus aktifnya yang menyebabkan gugus aktif berubah menjadi bermuatan positif (-COOH₂⁺ dan -OH₂⁺), sehingga koloid-koloid yang bermuatan negatif menjadi rendah, akibatnya

KTK turun. Sebaliknya dalam suasana alkalis (pH tinggi) larutan tanah banyak OH^- , akibatnya terjadi pelepasan H^+ dari gugus organik dan terjadi peningkatan muatan negatif ($-\text{COO}^-$, dan $-\text{O}^-$), sehingga KTK meningkat (Wongso, 2003)

KTK menunjukkan ukuran kemampuan tanah dalam menyerap dan mempertukarkan sejumlah kation. Makin tinggi KTK, makin banyak kation yang dapat ditariknya. Tinggi rendahnya KTK tanah ditentukan oleh kandungan liat dan bahan organik dalam tanah (Darliana, 2011). Berdasarkan hasil analisis laboratorium lokasi tambak rumput laut memiliki nilai KTK yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil KTK Pada Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	KTK
		Nilai
1.	Tambak A	45,67 me/ 100 g
2.	Tambak B	51,87 me/ 100 g
3.	Tambak C	44,51 me/ 100 g
4.	Tambak D	45,65 me/ 100 g

Berdasarkan data Tabel 7 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai KTK 45,67 me/ 100 g. Tambak B mempunyai nilai KTK 51,87 me/ 100 g. Tambak C mempunyai nilai KTK 44,51 me/ 100 g. Tambak D mempunyai nilai KTK 45,65 me/ 100 g dengan nilai rata rata 46,92 me/100 g. Berdasarkan Kriteria penilaian sifat kimia tanah menurut Staf Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2003) pada lampiran 7. Menunjukkan KTK sangat tinggi. Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan

organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir.

Nilai KTK tanah sangat beragam dan tergantung pada sifat dan ciri tanah itu sendiri seperti reaksi tanah, tekstur atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik dan pengapuran serta pemupukan (Andre, 2009). Nilai optimum untuk tanah sebesar 25 me/kg (Hardjowigeno, 2003) sehingga KTK pada tambak rumput laut sebesar 46,92 me/100 g dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi rumput laut pada tambak tersebut sehingga dapat tumbuh dengan baik.

4.1.7 Ca, Mg, K dan Na (kation- kation dapat ditukar)

Kation-kation Ca, Mg, K dan Na merupakan kation-kation yang dapat ditukarkan dan terjerap pada permukaan kompleks jerapan tanah. Semakin tinggi kation dapat ditukar suatu unsur, maka potensi koloid untuk memasok larutan tanah dengan unsur- unsur yang bersangkutan semakin besar (Wignyosukarto, B., 1998). Berdasarkan hasil analisis laboratorium lokasi tambak rumput laut memiliki nilai Ca, Mg, K dan Na (kation- kation dapat ditukar) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Ca, Mg, K dan Na Pada Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	Kation-Kation dapat Ditukar			
		Nilai Ca	Nilai Mg	Nilai K	Nilai Na
1.	Tambak A	7,52 me/100g	8,74 me/100g	2,33 me/100g	5,48 me/100g
2.	Tambak B	5,58 me/100g	14,23 me/100g	2,23 me/100g	5,51 me/100g
3.	Tambak C	10,91 me/100g	7,50 me/100g	2,93 me/100g	10,91 me/100g
4.	Tambak D	25,87 me/100g	2,10 me/100g	2,90 me/100g	5,53 me/100g
	Rata rata	12,47 me/100g	8,14 me/100g	2,59 me/100g	5,48 me/100g

Berdasarkan data Tabel 8 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai Ca (kalsium) 7,52 me/100g. Tambak B mempunyai nilai Ca (kalsium) 5,58 me/100g. Tambak C mempunyai nilai Ca (kalsium) 10,91 me/100g. Tambak D mempunyai nilai Ca (kalsium) 25,87 me/100g dengan nilai rata-rata kalsium 12,47 me/100g. Kalsium yang dibutuhkan rumput laut sebesar 11,95 ppm - 28,31 ppm sehingga pada kondisi rata-rata kalsium tanah tambak 12,47 me/100g dapat memenuhi kebutuhan rumput laut untuk tumbuh. Fungsi kalsium untuk penyusun dinding sel tanaman, pembelahan sel dan tumbuh.

Berdasarkan data Tabel 8 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai Mg (Magnesium) 8,74 me/100g. Tambak B mempunyai nilai Mg (Magnesium) 14,23 me/100g. Tambak C mempunyai nilai Mg

(Magnesium) 7,50 me/100g. Tambak D mempunyai nilai Mg (Magnesium) 2,10 me/100g dengan nilai rata rata Mg 8,14 me/100g

Menurut Mulis (2008) magnesium umumnya kurang diperhatikan, namun pengukuran kandungan unsur tersebut pada tanah tambak sebaiknya tetap dilakukan. Hal ini karena dengan mengetahui kandungan unsur kalsium dan magnesium dapat menduga tingkat kesuburan tanah tambak. Magnesium merupakan unsur pembentuk klorofil. Seperti halnya dengan beberapa hara lainnya, kekurangan magnesium mengakibatkan perubahan warna. menurut (Santoso, Yoshie, dan Suzuki, 2006) sebesar 2,31 ppm – 21,52 ppm Mg dibutuhkan rumput laut, dengan kondisi nilai rata rata magnesium 8,14 me/100g pada tanah tambak rumput laut dapat mencukupi kebutuhan magnesium untuk pertumbuhan rumput laut.

Berdasarkan data Tabel 8 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai K (Kalium) 2,33 me/100g. Tambak B mempunyai nilai K (Kalium) 2,23 me/100g. Tambak C mempunyai nilai K (Kalium) 2,93 me/100g. Tambak D mempunyai nilai K (Kalium) 2,90 me/100g. Menurut (Santoso *et al.*, 2006) kalium yang diperlukan rumput laut untuk pertumbuhannya sebesar 0,30 ppm – 27,92 ppm sehingga dengan kondisi rata rata kalium 2,59 me/100g pada tanah tambak rumput laut bisa dimanfaatkan oleh rumput laut *Grasilaria verrucosa* untuk tumbuh dengan baik. Fungsi kalium sebagai unsur penyusun jaringan, pembentukan pati, mengaktifkan enzim dan sebagai ketahanan tubuh terhadap penyakit (Hardjowogeno, 2003).

Berdasarkan data Tabel 8 hasil pengukuran tanah menunjukkan bahwa pada Tambak A mempunyai nilai Na 5,48 me/100g. Tambak B mempunyai nilai Na 5,51 me/100g. Tambak C mempunyai nilai Na 10,91 me/100g. Tambak D mempunyai nilai Na 5,53 me/100g. Menurut (Santoso *et al.*, 2006) Natrium yang di

butuhkan untuk pertumbuhan rumput laut sebesar 0,66 ppm – 25,51 ppm sehingga pada tanah tambak rumput laut dengan nilai natrium rata rata 5,48 me/100g dapat tumbuh dengan baik, fungsi Natrium dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman apabila tanaman yang dimaksud menunjukkan gejala kekurangan Kalium (K) (Puri,2010).

4.1.8 Mikroba Tanah

Menurut Handayanto Fitri (2011), organisme penghuni tanah dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok utama yaitu:

- (1) Mikroflora atau mikroorganisme tanah: bakteri, jamur, aktinomisetes dan ganggang atau algae.
- (2) Fauna Tanah: berdasarkan ukurannya, fauna tanah dibedakan menjadi tiga yaitu (a) Mikrofauna (panjang <100 μ m): Protozoa, (b) Mesofauna (panjang 100 μ m < 2mm): Nematoda dan Mikroarthropoda: (Collembola, Acari, Rotifera, Echytraedia), dan (c) Makrofauna (panjang 2 - 20 mm): Cacing tanah dan Makroarthropoda (milibida, sentipida, rayap, semut dan moluska). Dari hasil pengamatan di tambak rumput laut di dapatkan bakteri yakni *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Mikroba Tanah Tambak Rumput Laut

No.	Tambak	Bakteri yang Mendominasi
1.	Tambak A	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
2.	Tambak B	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
3.	Tambak C	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
4.	Tambak D	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Berdasarkan metode MVSP di dapatkan hasil pada tabel 9 menunjukkan bahwa pada Tambak A , B, dan C diketahui dari isolat tambak maka nilai persamaan fenotip dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0,924 μ m .

Tambak D diketahui dari isolat tambak maka nilai persamaan fenotip dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0,576 μm . Nilai similaritas menggambarkan besarnya tingkat persamaan fenotip dengan isolat lain, semakin mendekati 1 maka tingkat persamaan semakin besar.

Menurut Mukaromah, (2011) *Pseudomonas* merupakan salah satu genus dari Famili *Pseudomonadaceae*. Bakteri ini berbentuk batang lurus atau lengkung, ukuran tiap sel bakteri 0,5 – 0,11 μm sampai 1,5 – 4,0 μm , tidak membentuk spora.

Hasanuddin, (2003) mengatakan bahwa kemampuan *Pseudomonas sp* sebagai agen pengendalian hayati adalah karena kemampuannya bersaing untuk mendapatkan zat makanan, atau karena hasil-hasil metabolit seperti Laktonase, hidrogen sianida, antibiotik, atau enzim ekstraselluler yang bersifat antagonis melawan pathogen

Pseudomonas spp. dapat menstimulir timbulnya ketahanan tanaman terhadap infeksi jamur, bakteri dan virus (Wijiyono, 2008) menyatakan bahwa ekstrak lipopolisakarida (LPSs) dari membran luar *Pseudomonas* menyebabkan ketahanan sistemik terhadap infeksi pada tumbuhan. Sianida yang dihasilkan *Pseudomonas sp* merangsang pembentukan akar tumbuhan dan menekan pertumbuhan *Thielaviopsis basicola* penyebab penyakit busuk akar, diduga bahwa sianida mungkin penyebab timbulnya ketahanan.

Laktonase adalah senyawa organik selain antibiotik yang dapat berperan dalam pengendalian hayati penyakit tumbuhan yang terdapat pada *Pseudomonas sp.* laktonase diproduksi secara ekstrasel, senyawa dengan berat molekul rendah dengan afinitas yang sangat kuat terhadap besi (III). Kemampuan laktonase mengikat besi (III) merupakan pesaing terhadap mikroorganismen lain, banyak bukti-bukti yang menyatakan bahwa laktonase berperan aktif dalam menekan pertumbuhan mikroorganismen patogen. Selain peranannya sebagai agen

pengangkutan besi (III), laktinase juga aktif sebagai faktor pertumbuhan, dan beberapa diantaranya berpotensi sebagai antibiotik.

Pseudomonas dalam tanah jumlahnya berkisar antara 3-15% dari populasi bakteri, Kebanyakan spesies tidak dapat tumbuh pada kondisi asam (pH 4,5). *Pseudomonas* sering digunakan untuk bioremediasi dan pengendalian penyakit dalam tanah, suhu optimum untuk pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* adalah 42° C . Selain dapat mengikat senyawa besi *Pseudomonas* mempunyai kemampuan yang stabil dalam melarutkan fosfor dalam tanah dan batu fosfat.

4.1.9 Hubungan Produktifitas Dengan Kesuburan

Dari hasil pengukuran produktifitas *G verucosa* pada lampiran 4 dengan nilai rata rata hasil produksi 2 ton kering *G verucosa* dengan masa tanam 58 hari dapat menjadi suatu indikasi kesuburan tanah tambak karena banyaknya hasil panen dapat menjadi suatu indikasi kesuburan suatu tanah tambak sedangkan menurut (istini et al., 2006) dari lahan 2 ha dengan tebar bibit 4 ton bisa menghasilkan 20 ton *G verucosa* basa dan menghasilkan 2 ton kering hal ini sama dengan kondisi di desa Kupang kecamatan Jabon sehingga semakin subur suatu lahan maka produktifitasnya semakin tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Studi Kualitas Tanah Tambak rumput laut (*Gracilaria Verrucosa*) Di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dapat disimpulkan bahwa:

- ◆ Tekstur tanah rata rata terdiri dari pasir 3% debu 48% liat 49% adalah liat berdebu yang memenuhi syarat untuk konstruksi tambak rumput laut *Gracilarria Verrucosa*
- ◆ Berdasarkan pH didapatkan nilai 7,5 – 7,6 (agak basa) kondisi ini masih sesuai untuk budidaya *Gracilaria verrucosa*
- ◆ C-organik pada tanah tambak rumput laut *Gracilaria verrucosa* mempunyai nilai rata rata 1,56%
- ◆ Nilai rata rata N-total pada tanah tambak rumput laut *Gracilaria verrucosa* 0,12%
- ◆ C/N ratio pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 13,5
- ◆ Fosfor pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 6,11 ppm
- ◆ KTK (Kapasitas Tukar Kation) mempunyai nilai rata rata 46,92 me/100 g
- ◆ Ca (kalsium) pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 2494 ppm
- ◆ Mg (Magnesium) pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 977,1 ppm
- ◆ K (Kalium) pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 1013,02 ppm

- ◆ Na (natrium) pada tanah tambak rumput laut mempunyai nilai rata rata 1260,7 ppm
- ◆ Mikroba pada tambak rumput laut *Gracilaria verucosa* di dapatkan bakteri yakni *Pseudomonas aeruginosa*
- ◆ Dari hasil analisa tersebut dapat di simpulkan kondisi tanah tambak rumput laut *Gracilaria Verucosa* dalam kondisi baik atau subur

5.2 Saran

- ◆ Perlunya pengelolaan tanah tambak agar sesuai dengan kebutuhan hidup rumput laut *Gracilaria verucosa*
- ◆ Adanya penelitian lanjutan tentang tambak rumput laut *Gracilaria verucosa* didaerah lain.



Daftar Pustaka

- Amin, M.A., Wahyu ,T., dan Anugraheny ,P.W., 2009. Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan TSP Terhadap Pertumbuhan, Kadar Air dan Klorofil A *Grasilaria Verrucosa* . Jurnal ilmiah perikanan dan Kelautan Vol. 1No.1. Fakultas Perikanan dan kelautan universitas Airlangga. Surabaya
- Anggadiredja, T.J., ,Zatnika, A., Purwanto, H., Istini, S., 2006. Rumput laut. Penebar Swadaya. Jakarta
- Arsyad, S., 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB Press. Bogor
- Agus, M., 2008. Analisis Carryng Capacity Tambak pada Sentral Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla Sp*) di Kabupaten Pemalang. Jawa Tengah. Semarang. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Andre, 2009. Sifat Kimia Tanah <http://wordpress.com/> Sifat Kimia Tanah. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Andayani. 2002. Analisis Produktivitas Tanah Tambak Pada Sistem Budidaya Tradisional, Semi Intensif dan Intensif di Kabupaten Sidoarjo. Jurnal Perikanan Vol. 5 No.1. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Akbar, 2010.Kapasitas Tukar Kation.
<http://akbarbubuhanbanjarjuajulakae.blogspot.com> tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Ambas, 2006. Pelatihan Budidaya Laut (Coremap Fase II Kab Selayar). Yayasan Mottirotsasi. Makasar. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Askari, 2010. Pengamata N- Total Terhadap Beberapa Tanaman <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Agus, K., 2011. Peranan Mikroorganisme Dalam Melawan Penyakit Tumbuhan. [http// aguskrinobolg.wordpress.com](http://aguskrinobolg.wordpress.com). Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Darlina, 2011. Pengaruh Jenis Bokashi Terhadap Bobot Isi, C-Organik, Dan KTK Tanah, Serta Hasil Daun Teh Pada Andosols Asal Gambung <http://www.p4tkipa.org/> Diakses pada tanggal 25 April 2011 pukul 20.35 WIB.
- Dedy, 2011. Testur Tanah. <http://dydear.multiply.com>. Diakses pada tanggal 25 April 2011 pukul 20.35 WIB.
- Darmawangsa, 2010. Evaluasi Kelayakan Lahan Untuk Tanaman Rumput Laut Pada Tambak. . <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

- Eko, 2010. Bahan Organik. . <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Handayanto, E., dan Hairiah, K., 2007. Biologi Tanah Landasan Pengelolaan Tanah Sehat. Pustaka Adipura.Karangkajen, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, 2003. Ilmu Tanah. Akademi Presindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, 2007. Ilmu Tanah. Akademi Presindo. Jakarta
- Habibi dan Suwardji. 2006. Mencari Indikator Cepat Untuk Menilai Perubahan Kualitas Lahan Di Bawah Tegakan Wanatani (Agroforestry) Lahan Kering Marjinal. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram.
- Hasanuddin, 2003. Peningkatan Peranan Mikroorganisme Dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Terpadu. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Indra, A.W., Purwoto, H., dan Anggadiredja, J., 2010. Teknik Budidaya Rumput Laut [http:// Buld your own.org/](http://Buld.your.own.org/). Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB
- Isharmanto, 2010, Daun Nitrogen. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Istiqomah, 2010. Beberapa Sifat Kimia Tanah. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Ichsannudin, 2010. Macam Macam Sifat Kimia Tanah.<http://napiculture.blogspot.com> Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Jupri, 2009. Sumberdaya Alam. <http://dydear.multiply.com>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Kurniawan, E., 2010. Bioteknologi Mikroba Untuk Pertanian Organik. <http://blog.ub.ac.id/> Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Kusnadi, R., 2010. Testur dan Struktur Tanah. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Lautan, M., 2008. Pemilihan Lokasi dan Konstruksi Rakit Dalam Budidaya Rumput Laut. . <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Lesman, 2010. Bahan Organik.<http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.
- Mustafa, A., Paena, M., Tarunamulia, dan J. Sammut. 2008. Hubungan Antara Faktor Kondisi Lingkungan dan Produktivitas Tambak Untuk Penajaman Kriteria Kesesuaian Lahan Kualitas Tanah. Juranl Riset Vol 3.No 1. School of

biological, Earth and Environmental Sciences, The University of New South Wales, Sydney Australia.

Mulyani, S.M., dan A.G. Kartasapoetra. 2005. Pengantar Ilmu Tanah. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

Maulana, A., 2011. Peranan Unsur Nitrogen Bagi Tanaman. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 25 April 2011 pukul 20.35 WIB.

Maulana, P., 2011. Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Diakses pada tanggal 25 April 2011 pukul 20.35 WIB.

Muhardiono, 2010. Relevansi Prinsip Kimia dan Kesuburan Tanah. <http://www.scribd.com>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Misha, 2010. Biologi Daur Nitrogen. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Mulis, 2008. Kesesuaian lahan Untuk Budidaya Tambak Udang di Daerah Pesisir Kabupaten Muna Bagian Barat Sulawesi Tenggara. Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Yogyakarta.

Madjid, A., 2010. Dasar Dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Mukaromah, F., 2011. Penanfaatan *Pseudomonas Aeruginosa* Sebagai Agen Pengendali Hayati. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 25 April 2011 pukul 19.35 WIB.

Nazir. 2003, Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. Manan A. 2009. Lingkungan Geografi. [Http://Lingkungangeografi.Blogspot.Com/2009/02/Tekstur-Dan-Struktur-Tanah.Htm](http://Lingkungangeografi.Blogspot.Com/2009/02/Tekstur-Dan-Struktur-Tanah.Htm)!. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Poncomulyo, T., Maryani, H., dan L. Kristiani. 2006. Budidaya dan Pengelolaan Rumput Laut. Agro Media. Jakarta.

Putra, A., 2009. Siklus Oksigen Siklus Fosfor. <http://pengetahuan1.blogspot.com> Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Poerwowidodo, 1991. Genesa Tanah. Penerbit Rajawali Pers. Jakarta.

Puri, 2010. Khasiat Unsur Hara Bagi Tanaman. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Setiawan firman, 2010. Ekologi Laut Tropis Sebagai Pengenalan Ekosistem Bahari di Indonesia. <http://abredilaqisthy.wordpress.com>.

Safriansyah, D., 2010. Sifat Kimia Tanah. <http://dsafriansyah.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Suliasih, W., dan Suciatmih, 2003. Keberadaan Jamur Pada Tanah Hutan Bekas Penambangan Emas, Jampang – Sukabumi dan Hutan Taman Nasional Bukit barisan Selatan, Lampung. Puslitbang Biologi – LIPI, Bogor.

Suryabrata, 2003. Metodologi Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta.

Saraswati, 2007. Metode Analisa Biologi Tanah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Departemen Pertanian. Malang

Sarief, 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung

Saraswati, R., Santoso, E., dan E. Yuniarti, 2000. Organisme Perombak Bahan Organik. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB.

Sinulingga, M., dan S. Darmanti. 2010. Kemampuan Mengikat Air Oleh Tanah Yang Diperlukan Dengan Tepung Rumput Laut *Grasilaria Verrucosa*. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB

Santoso, J., Yoshie, S.Y., dan T. Suzuki. 2006. Coparative Contents of Minerals And Dietary Fibres In Several Tropical Seaweeds. Buletin Hasil Teknologi Perikanan. Vol IX nomor 1.

Sari, H., 2010. Daur Fosfor. <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB

Syarifudin, A., 2002. TEknik Identifikasi Mikroorganisme Penyedia Unsur Hara Tanaman Pada Ultisols Pulau Baru. Buletin Teknik Pertanian Vol 7 Nomor. 1

Wahyuni, I., 2010. Pedosfer (Proses pembentukan tanah) . <http://wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB

Wawan Junaidi, 2010. Bahan Organik Tanah. <http://wawan-junaidi.blogspot.com> Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB

Wahyu Askari, 2010. Factor Faktor Pembentuk Tanah Organik. <http://wahyuaskari.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB

Wignyosukarto , 1995. Kendala Peningkatan Budidaya Tambak Udang di Pantai Utara Jawa Kasus Randusanga Kulon Kabupaten Brebes Propinsi Jawa Tengah. Media Teknik No. 2 Tahun XVII. Yogyakarta.

Wignyosukarto,1998. Kendala Penungkatan Budidaya Tambak Udang Di Pantai Utara Jawa Kasus Randusanga Kulon Kabupaten Brebes Propinsi Jawa Tengah. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM. Yogyakarta.

Wongso, A.S., 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Wulandari, 2010. Bakteri Pada Ikan dan Hasil Laut. . <http://wordpress.com//>.
Diakses pada tanggal 16 Oktober 2010 pukul 22.35 WIB

Yatno, 2011. Peranan Mikroorganisme Tanah Terhadap Perombakan Bahan Organik. . <http://wordpress.com//>. Diakses pada tanggal 25 April 2011 pukul 19.35 WIB.



Lampiran 1. Gambar Lokasi dan Pengambilan Sampel Tanah.



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

Keterangan:

1. Tambak A
2. Tambak B
3. Tambak C
4. Tambak D
5. Pengambilan Sampel Tanah
6. Pengambilan Sampel Tanah



Lampiran 2. Gambar Pencampuran Tanah.



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

Keterangan:

1. Sampel Tanah Tambak A Sebelum Dicampur
2. Sampel Tanah Tambak B Sebelum Dicampur
3. Sampel Tanah Tambak C Sebelum Dicampur
4. Sampel Tanah Tambak D Setelah Tercampur
5. Sampel Tanah Tambak A Setelah Tercampur
6. Sampel Tanah Tambak B Setelah Tercampur

Lampiran 3. Sterilisasi alat dan bahan



(A)



(B)



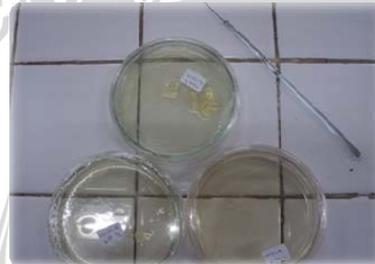
(C)



(D)



(E)



(F)

Keterangan:

- A. Sterilisasi Alat dan Bahan
- B. Media Agar (Nutrien Agar)
- C. Sampel Tanah tambak
- D. Media pengenceran
- E. Pengambilan Mikroba Dari Sampel Tanah Yang Dimurnikan
- F. Penghitungan bakteri

Lampiran 4. Daftar pertanyaan interview

1. Berapa luas masing-masing tambak
 - ◆ Tambak I Luas : 20.000 m² (2 Ha)
 - ◆ Tambak II Luas : 20.000 m² (2 Ha)
 - ◆ Tambak III Luas : 20.000 m² (2 Ha)
 - ◆ Tambak VI Luas : 20.000 m² (2 Ha)
2. Komoditas apa yang sering dibudidayakan selain rumput laut
 - ◆ Bandeng dan Udang
3. Berapa lama biasanya melakukan pengeringan tambak
 - ◆ 3 hari
4. Apa dilakukan Pengapuran
 - ◆ ya
5. Apakah menggunakan pupuk organik dan dosisnya
 - ◆ Pupuk kandang 10 kg/ Ha (tapi jarang dilakukan pemberian pupuk kandang)
6. Apakah menggunakan pupuk kimia dan dosisnya
 - ◆ Pupuk urea 2-5 kg/ Ha
7. Apakah melakukan pergantian air
 - ◆ iya
8. Berapa jumlah tebar bibit (kg)
 - ◆ 2 ton (2000 kg) / Ha
9. Berapa jumlah Panen (kg)
 - ◆ Dapat dilihat dilampiran 5
10. Kapan dilakukan pemanenan
 - ◆ 2 bulan sekali
11. Apa ada kelompok tani
 - ◆ Tidak ada
12. Apa penyakit yang sering menyerang
 - ◆ kupang

Lampiran 5. Data Produksi rumput laut (*Gracillaria verucosa*)

Tambak A

Luas : 20.000 m² (2 Ha)

Tahun	Periode	Bibit (ton)	Panen (ton) basah	Panen (ton) kering	Umur Panen (hari)	Komoditas
2009/ 2010	I	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	II	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	III	4	20	2	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	IV	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	V	4	20	2	57	<i>Gracillaria verucosa</i>
	VI	4	20	2	59	<i>Gracillaria verucosa</i>

Tambak B

Luas : 20.000 m² (2 Ha)

Tahun	Periode	Bibit (ton)	Panen (ton) basah	Panen (ton) kering	Umur Panen (hari)	Komoditas
2009/ 2010	I	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	II	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	III	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	IV	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	V	4	20	2	57	<i>Gracillaria verucosa</i>
	VI	4	20	2	59	<i>Gracillaria verucosa</i>

Tambak C

Luas : 20.000 m² (2 Ha)

Tahun	Periode	Bibit (ton)	Panen (ton) basah	Panen (ton) kering	Umur Panen (hari)	Komoditas
2009/ 2010	I	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	II	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	III	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	IV	4	20	2	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	V	4	20	2	57	<i>Gracillaria verucosa</i>
	VI	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>

Tambak D

Luas : 20.000 m² (2 Ha)

Tahun	Periode	Bibit (ton)	Panen (ton) basah	Panen (ton) kering	Umur Panen (hari)	Komoditas
2009/ 2010	I	4	24	2,4	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	II	4	20	2	58	<i>Gracillaria verucosa</i>
	III	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	IV	4	20	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>
	V	4	20	2	57	<i>Gracillaria verucosa</i>
	VI	4	24	2,4	60	<i>Gracillaria verucosa</i>

Lampiran 6. Peta Lokasi



Skala 1: 1.000.000

Keterangan :

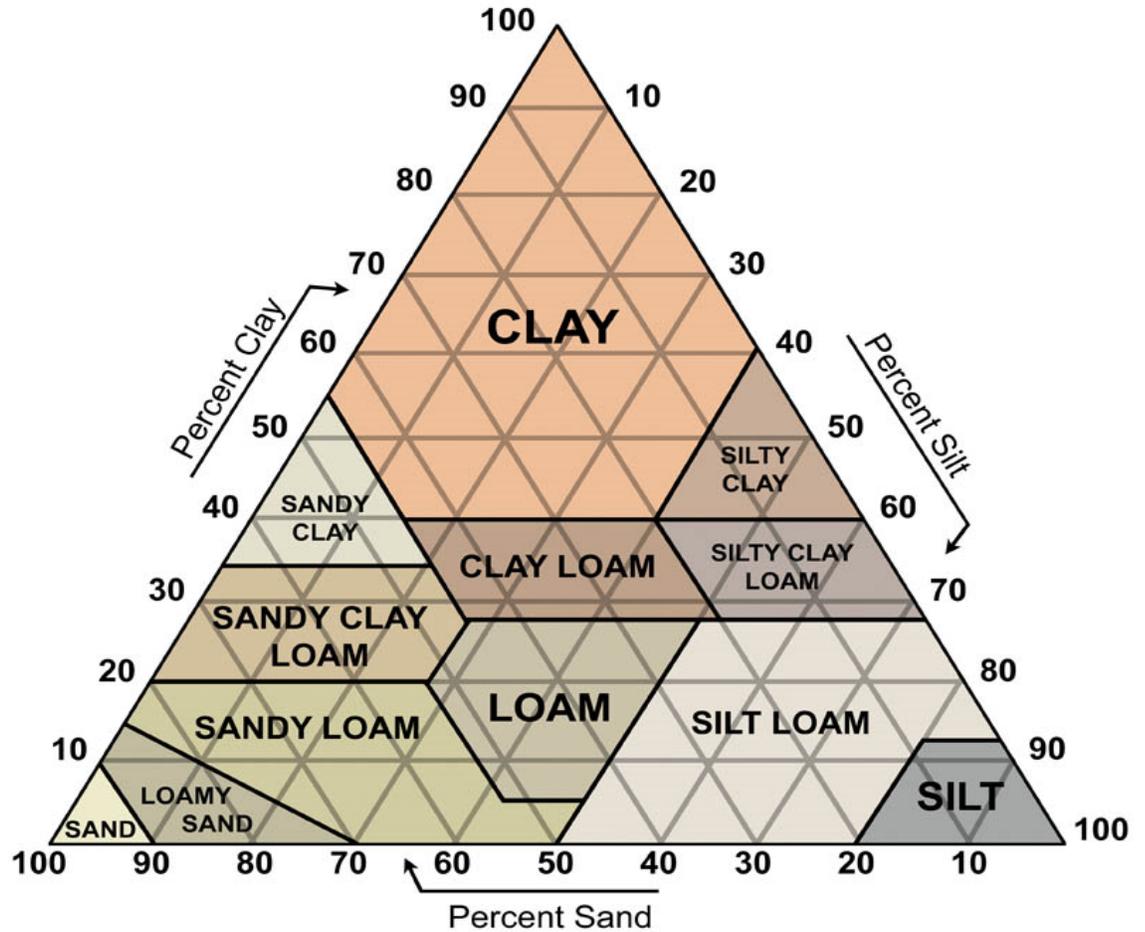
- Tambak A luas 2 Ha
- Tambak B luas 2Ha
- Tambak C luas 2 Ha
- Tambak D luas 2Ha



Lampiran 7. Kriteria penilaian sifat kimia tanah menurut Staf Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2003).

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	< 1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	> 5,00
N (%)	< 0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75
C/N	< 5	5-10	11-15	16-25	> 25
P2O5 HCl (mg/100g)	< 10	10 - 20	21 - 40	41 - 60	>60
P2O5 Bray	< 10	10-15	16-25	26-35	> 35
P2O5 Olsen	< 10	10-25	26-45	46-60	> 60
KTK (cmol (+)/kg)	< 5	5-16	17-24	25-40	> 40
Susunan kation:					
K(cmol (+)/kg)	< 0,1	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-1,0	> 1,0
Na(cmol (+)/kg)	< 0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	> 1,0
Mg(cmol (+)/kg)	< 0,4	0,4-1,0	1,1-2,0	2,1-8,0	> 8,0
Ca(cmol (+)/kg)	< 2	2-5	6-10	11-20	> 20
Kejenuhan basa	< 20	20-35	36-50	51-70	>70
pHH ₂ O < 4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6- 7,5	7,6-8,5	> 8,5
Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Basa	Basa

Lampiran 8. Segitiga Tekstur Tanah



Lampiran 9. Langkah-langkah penghitungan total mikroorganisme tanah.

1. Prepare

Alat:

- Cawan petri = setelah dicuci bersih di bungkus dengan kertas sampul.
- Tabung reaksi = setelah dicuci bersih bersih, diisi dengan Aquadest 9 ml.
- Erlenmeyer = setelah dicuci bersih, diisi dengan Aquadest 45 ml.

Bahan:

- Media NA (Nutrien Agar)= sebagai media penumbuh bakteri.
Ditimbang sesuai kebutuhan dengan perbandingan 200 gr media : 100 ml Aquadest dalam cawan petri 10 ml.
- Sampel Tanah Tambak = sebagai media yang akan diamati total mikroorganisme.
Ditimbang sebanyak 5 gr dengan menggunakan timbangan digital, selanjutnya akan dicampur ke dalam erlenmeyer yang berisi 45 ml Aquadest.

Sterilisasi Basah (menggunakan Aquadest ± 1 L)

- Cawan petri disiapkan.
- Cawan petri dibungkus dengan kertas sampul.
- Cawan petri dimasukkan ke angsang (wadah).
- Angsang ditaruh di atas kompor selama ± 20 menit dengan tekanan 1 atm, alat yang disterilisasi diantaranya tabung reaksi yang berisi 9 ml aquadest dan ditutup kapas, cawan petri dan erlenmeyer.

2. Autoclav

- Suhu dibiarkan mencapai 125°C.
- Keudian katup dibuka sampai suhu 0°C lagi.

- Ditunggu lagi sampai dengan 121°C selama 20 menit (waktu penghitungan).
- Setelah genap 20 menit dibiarkan sampai suhu turun kembali ke 0°C.
- Baru katup dibuka, setelah itu isi dikeluarkan.

3. Proses isolasi metode four plate

- Erlenmeyer yang berisi 45 ml aquadest steri diberi 5 gr sampel tanah diberi tanda (10^{-1}).
- Dikocok (vortek) biar homogen.
- Diambil 1,5 ml dengan jarum suntik.

0,5 ml ditaruh pada cawan petri dan ditambah dengan media NA, 1 ml dimasukkan di tabung reaksi yang berisi 9 ml aquadest steri (10^{-2})

- Di vortek (dikocok).
- Diambil 1,5 ml dengan jarum suntik.

0,5 ml dimasukkan ke cawan petri dan ditambahi dengan media NA, 1 ml dimasukkan ke tabung reaksi (10^{-3}) dan seterusnya sampai pengenceran (10^{-7}).

4. Proses pemurnian dan penghitungan total mikroorganisme

- Proses pemurnian pada setiap sampel di ulang 2 kali dengan tujuan agar hasil yang didapatkan lebih akurat.
- Proses penghitungan dari pengenceran 10^{-1} – 10^{-7} .
- Yang masuk dalam penghitungan 30-300 koloni.
- Purifikasi bakteri dengan melihat koloni yang berbeda lalu di ambil dan dipindahkan ke cawan petri yang sudah ada agarnya (metode cawan gores).

Hasil penghitungan mikroba tanah.

Untuk mengetahui total mikroorganisme tanah, yaitu dengan menghitung total koloni yang terdapat dalam media. Yang termasuk dalam kriteria penghitungan adalah 30 – 300 koloni pada setiap media.

- Pada sampel tanah tambak A (perlakuan 1) dimana didapatkan hasil pada pengenceran 1 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 70$$

$$10^{-3} = 57$$

$$10^{-4} = 11$$

$$10^{-5} = 8$$

$$10^{-6} = 6$$

$$10^{-7} = 6$$

pada pengenceran 2 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 138$$

$$10^{-3} = 27$$

$$10^{-4} = 19$$

$$10^{-5} = 10$$

$$10^{-6} = 13$$

$$10^{-7} = 5$$

- Pada sampel tanah tambak B (perlakuan 2) dimana didapatkan hasil pada pengenceran 1 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 127$$

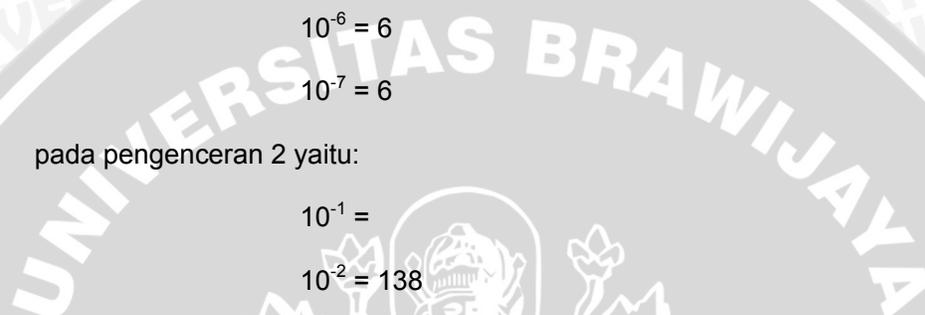
$$10^{-3} = 97$$

$$10^{-4} = 19$$

$$10^{-5} = 15$$

$$10^{-6} = 3$$

$$10^{-7} = 2$$



pada pengenceran 2 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 177$$

$$10^{-3} = 81$$

$$10^{-4} = 30$$

$$10^{-5} = 20$$

$$10^{-6} = 4$$

$$10^{-7} = 1$$

- Pada sampel tanah tambak C(perlakuan 3) dimana didapatkan hasil pada pengenceran 1 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 98$$

$$10^{-3} = 38$$

$$10^{-4} = 13$$

$$10^{-5} = 2$$

$$10^{-6} = 4$$

$$10^{-7} = 5$$

pada pengenceran 2 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 86$$

$$10^{-3} = 50$$

$$10^{-4} = 4$$

$$10^{-5} = 1$$

$$10^{-6} = 1$$

$$10^{-7} = 1$$

- Pada sampel tanah tambak D (perlakuan 4) dimana didapatkan hasil pada pengenceran 1 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 98$$

$$10^{-3} = 38$$

$$10^{-4} = 13$$

$$10^{-5} = 2$$

$$10^{-6} = 4$$

$$10^{-7} = 5$$

pada pengenceran 2 yaitu:

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 86$$

$$10^{-3} = 50$$

$$10^{-4} = 4$$

$$10^{-5} = 1$$

$$10^{-6} = 1$$

$$10^{-7} = 1$$

- Rumus yang digunakan untuk menghitung total mikroorganisme adalah:

Total mikroba = 0,5 (bakteri yang dimasukkan) × jumlah coloni × pengenceran.

Cfu/ml Cfu → (Coloni Fiuring Unit).

Sampel A

(Pengenceran 1) $10^{-2} = 0,5 \times 70 \times 10^2 = 3.500$

$10^{-3} = 0,5 \times 57 \times 10^3 = 28.500$

Total = 32.000 : 2

= 16.000 Cfu/ml.

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 1 terdapat 16.000 Cfu/ml.

$$(Pengenceran 2) 10^{-2} = 0,5 \times 138 \times 10^{-2} = 6.900$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 27 \times 10^3 = 13.500$$

$$\text{Total} = 20.400 : 2$$

$$= 10.200 \text{ Cfu/ml.}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 2 terdapat 10.200 Cfu/ml.

Sampel B

$$(Pengenceran 1) 10^{-2} = 0,5 \times 127 \times 10^2 = 6.350$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 97 \times 10^3 = 48.500$$

$$\text{Total} = 54.850 : 2$$

$$= 27.425 \text{ Cfu/ml.}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 1 terdapat 27.425 Cfu/ml.

$$(Pengenceran 2) 10^{-2} = 0,5 \times 177 \times 10^2 = 8.850$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 81 \times 10^3 = 40.500$$

$$\text{Total} = 49.350 : 2$$

$$= 24.675 \text{ Cfu/ml.}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 2 terdapat 24.675 Cfu/ml.

Sampel C

$$(Pengenceran 1) 10^{-2} = 0,5 \times 98 \times 10^2 = 4.900$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 38 \times 10^3 = 19.000$$

$$\text{Total} = 23.900 : 2$$

$$= 11.950 \text{ Cfu/ml.}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 1 terdapat 11.950 Cfu/ml.

$$(Pengenceran 2) 10^{-2} = 0,5 \times 86 \times 10^2 = 4.300$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 50 \times 10^3 = 25.000$$

$$\text{Total} = 29.300 : 2$$

$$= 14.650 \text{ Cfu/ml.}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 2 terdapat 14.650 Cfu/ml.

Sampel D

$$(Pengenceran 1) 10^{-2} = 0,5 \times 98 \times 10^2 = 4.900$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 38 \times 10^3 = 19.000$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 23.900 : 2 \\ &= 11.950 \text{ Cfu/ml.} \end{aligned}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 1 terdapat 11.950 Cfu/ml.

$$(Pengenceran 2) 10^{-2} = 0,5 \times 86 \times 10^2 = 4.300$$

$$10^{-3} = 0,5 \times 50 \times 10^3 = 25.000$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 29.300 : 2 \\ &= 14.650 \text{ Cfu/ml.} \end{aligned}$$

Jadi dalam 0,5 ml pengenceran 2 terdapat 14.650 Cfu/ml.

- Jadi dalam 1 ml sampel A terdapat: $a + b = 16.000 + 10.200 = 26.200$ Cfu/ml.
- Jadi dalam 1 ml sampel B terdapat: $a + b = 27.425 + 24.675 = 52.100$ Cfu/ml.
- Jadi dalam 1 ml sampel C terdapat: $a + b = 11.950 + 14.650 = 26.600$ Cfu/ml.
- Jadi dalam 1 ml sampel D terdapat: $a + b = 11.950 + 14.650 = 26.600$ Cfu/ml.



Gambar Media yang dihitung total mikroorganismenya

Setelah proses pemurnian dan penghitungan total mikroorganisme dalam media, langkah selanjutnya yaitu identifikasi jenis bakteri. Identifikasi jenis bakteri ini dilakukan di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang. Dari hasil analisis laboratorium didapatkan hasil bahwa mikroorganisme tanah yang paling dominan pada tambak A, B dan C adalah genus *P. Aeruginosa* FNCC 0063, sebesar 0,924 μm . Sedangkan pada tambak D adalah genus *P. Aeruginosa* sebesar 0,576 μm dan genus *P. Aeruginosa* FNCC 0063 sebesar 0,879 μm .

Keterangan:

- Nilai similaritas menggambarkan besarnya tingkat persamaan isolat dengan isolat lain, semakin mendekati satu maka tingkat persamaan semakin besar.
- Karakter fenotip merupakan hasil interaksi dari genotip dengan lingkungan, sehingga untuk memastikan bahwa isolat tersebut tergolong dalam satu genus atau spesies diperlukan komparasi hasil karakterisasi dengan metode gemonik, karena isolat yang memiliki karakter fenotip yang sama belum tentu tergolong dalam satu taksa.
- Metode yang digunakan untuk mendapatkan mikroorganisme yang mendominasi (genus) yaitu: MVSP (*Multivariate Statistical Package*) dan UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Average*).



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054

<http://lsih.brawijaya.ac.id> Email: labsentralub@brawijaya.ac.id; labsentralub@gmail.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

No: 154/LSIH-UB/2-COA/XII/2010

Nama Pemilik : One Sugeng P.
Alamat : Jl. Kerto Sentono 35 A Malang
Telp./ HP. : 085850484280
Uji : Identifikasi Bakteri

Hasil

- Isolat sampel tanah tambak A, B dan C mempunyai nilai persamaan fenotip dengan *P. Aeruginosa FNCC 0063* sebesar 0,924.
- Isolat sampel tanah tambak D mempunyai nilai persamaan fenotip dengan *P. aeruginosa* sebesar 0,576.

Keterangan:

- Nilai similaritas menggambarkan besarnya tingkat persamaan isolat dengan isolat lain, semakin mendekati satu maka tingkat persamaan semakin besar
- Karakter fenotip merupakan hasil interaksi dari genotip dengan lingkungan, sehingga untuk memastikan bahwa isolat tersebut tergolong dalam satu genus atau spesies diperlukan komparasi hasil karakterisasi dengan metode genomik, karena isolat yang memiliki karakter fenotip yang sama belum tentu tergolong dalam satu taksa.

Malang, 25 Januari 2011
Marsayar, Teknis

Drh. Maschana C. Padaga, M.App.Sc.
NIP. 19560210 198403 2 001

Tembusan:
1. Arsip

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK SAMPEL-SAMPEL TERSEBUT DI ATAS.

DP/5.10.8.1/LSIH

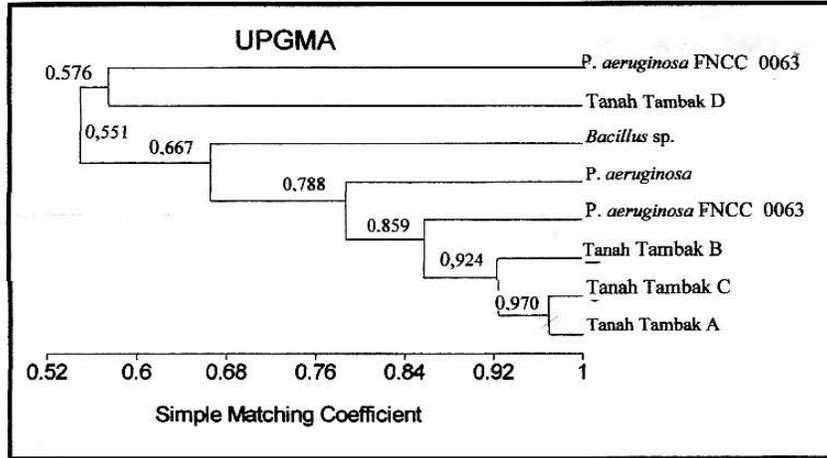


KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054

<http://lsih.brawijaya.ac.id> Email: labsentralub@brawijaya.ac.id; labsentralub@gmail.com

Lampiran Certificate of Analysis No: 154/LSIH-UB/2-COA/XII/2010



Gambar 1. Fenogram Hasil Pengamatan Makroskopis, Mikroskopis, dan Uji Biokimia

DP/5.10.8.1/LSIH

