

**EVALUASI KELAYAKAN TAMBAK TRADISIONAL POLIKULTUR
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DAN
BANDENG (*Chanos chanos*) DI TINJAU DARI SEGI BIOFISIK
DI DESA PERMISAN KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO
PROVINSI JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

**Rr. PURWATI MAHARDHIKA NUGRAHANI LESTARI
NIM. 105080101111034**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

LAPORAN SKRIPSI
EVALUASI KELAYAKAN TAMBAK TRADISIONAL POLIKULTUR
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DAN
BANDENG (*Chanos chanos*) DI TINJAU DARI SEGI BIOFISIK
DI DESA PERMISAN KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO
PROVINSI JAWA TIMUR

Oleh:

Rr. PURWATI MAHARDHIKA NUGRAHANI LESTARI

NIM. 105080101111034

Telah dipertahankan didepan dosen penguji pada tanggal dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS.)

NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal:

Dosen Pembimbing I

(Ir. Herwati Umi S, MS.)

NIP. 19520402 198003 1 001

Tanggal:

Dosen Penguji II

(Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS.)

NIP. 19591230 198503 2 002

Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Ir. Putut Widjanarko, MP.)

NIP. 19540101 198303 1 006

Tanggal:

Menyetujui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr.Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS.)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

**EVALUASI KELAYAKAN TAMBAK TRADISIONAL POLIKULTUR
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DAN
BANDENG (*Chanos chanos*) DI TINJAU DARI SEGI BIOFISIK
DI DESA PERMISAN KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO
PROVINSI JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**Rr. PURWATI MAHARDHIKA NUGRAHANI LESTARI
NIM. 105080101111034**



**MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

PERNYATAAN ORISONALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 31 Maret 2016

Mahasiswa

Rr. PURWATI MAHARDHIKA NUGRAHANI LESTARI

RINGKASAN

Rr. PURWATI MAHARDHIKA NUGRAHANI LESTARI. Evaluasi Kelayakan Tambak Tradisional Polikultur Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan Bandeng (*Chanos chanos*) di Tinjau dari Segi Biofisik di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur (di bawah bimbingan **Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS** dan **Ir. Putut Widjanarko, MP**).

Potensi tambak Indonesia tersebar di seluruh provinsi di tanah air. Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan tambak terluas. Pusat tambak terletak di Kabupaten Gresik dan Sidoarjo. Kawasan pertambakan di Kabupaten Sidoarjo merupakan tambak rakyat dengan komoditas ikan yang dibudidayakan pada lebih dari 60 % tambak ialah ikan bandeng (BPS Jawa Timur, 2002). Sebagian besar tambak di Sidoarjo adalah tambak rakyat atau lebih dikenal dengan tambak tradisional. Daerah pertambakan Kecamatan Jabon meliputi 4 desa yaitu Permisan, Kedung Pandan, Kalisogo, dan Kupang. Desa Permisan merupakan salah satu wilayah pertambakan dengan komoditi utama udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*) dengan luas 4.144,07 Ha yang berupa tambak polikultur (udang dan bandeng) terdiri atas tambak tradisional (3.729,66 Ha) dan tambak semi intensif (414,41 Ha) (Yuniar *et. al.*, 2010). Biofisik merupakan tahap awal untuk memberikan suatu informasi dengan melihat bagaimana potensi tambak yang ditinjau dari parameter fisika, kimia dan biologi pada air dan tanah tambak untuk mengetahui seberapa baik kualitas air dan tanah tambak dalam mendukung produktivitas tambak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak yang akan mempengaruhi daya dukung tambak yang akan berdampak pada penurunan produktivitas tambak tersebut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif observasi yang dilakukan secara langsung pada lokasi tambak. Teknik pengambilan data terdiri dari : data primer dari hasil pengamatan analisa kualitas air dan tanah, data sekunder dari gambaran umum daerah atau wilayah penelitian, standar baku mutu kualitas air dan tanah untuk tambak budidaya, dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang terkait. Pengambilan sampel air dilakukan di 4 lokasi (inlet, tengah kanan, tengah, dan outlet) pada 4 petak tambak dengan 3 kali pengulangan dalam rentang waktu seminggu sekali. Parameter kualitas air yang diukur antara lain parameter fisika meliputi suhu dan kecerahan, parameter kimia meliputi salinitas, *Dissolved Oxygen* (DO), alkalinitas, derajat keasaman (pH) air, amonia, *Total Organic Matter* (TOM), nitrat, dan orthofosfat, serta parameter biologi meliputi identifikasi plankton, kelimpahan fitoplankton, dan indeks keragaman fitoplankton. Pengambilan sampel tanah dilakukan di 1 lokasi (tengah) pada 4 petak tambak tanpa pengulangan. Parameter kualitas tanah yang diukur antara lain tekstur tanah, bahan organik tanah (BOT), derajat keasaman (pH) tanah, potensial redoks, kapasitas tukar kation (KTK), nitrat, dan fosfat. Selanjutnya dilakukan analisa data dengan menggunakan *Water Quality Index* (WQI) dan *Soil Quality Index* (SQI).

Hasil pengukuran kualitas tanah parameter tekstur tanah tambak 1 : lempung berliat, tambak 2 : lempung berdebu, tambak 3 : liat, tambak 4 : liat. Parameter BOT tambak 1 : 2,44 %, tambak 2 : 4,97 %, tambak 3 : 2,79 %, tambak 4 : 4,73 %. Parameter pH tanah tambak 1 : 6,5, tambak 2 : 6,5, tambak 3 : 6,8, tambak 4 : 6,5. Parameter potensial redoks tambak 1 : + 24,8 mV, tambak 2 : - 16,9 mV, tambak 3 : + 13,6 mV, tambak 4 : + 5,1 mV. Parameter KTK tambak 1 : 28,59 meq, tambak 2 : 37,83 meq, tambak 3 : 44,02 meq, tambak 4 : 47,84 meq. Parameter nitrat tambak 1 : 0,18 % tambak 2 : 0,13 %, tambak 3 : 0,17 %, tambak 4 : 0,13 %.

tambak 4 : 0,24 %. Parameter fosfat tambak 1 : 49,35 mg/kg, tambak 2 : 56,12 mg/kg, tambak 3 : 34,66 mg/kg, tambak 4 : 53,95 mg/kg.

Hasil perhitungan analisa *Soil Quality Index* (SQI) pada tambak 1 adalah 78,15 termasuk dalam kategori sangat baik, pada tambak 2 adalah 55,50 termasuk dalam kategori baik, pada tambak 3 adalah 69,22 termasuk dalam kategori baik, pada tambak 4 adalah 60,84 termasuk dalam kategori baik. Hasil penelitian kualitas tanah secara keseluruhan dapat dinyatakan dalam kondisi layak untuk dijadikan sebagai media budidaya.

Hasil pengukuran kualitas air parameter suhu tambak 1 : 31,1-36,5 °C, tambak 2 : 31,5-34,9 °C, tambak 3 : 29,7-34,9 °C, tambak 4 : 27,7-34,5 °C. Parameter kecerahan tambak 1 : 26-31,5 cm, tambak 2 : 20-31,5 cm, tambak 3 : 22-32 cm, tambak 4 : 20,5-32,5. Parameter salinitas tambak 1 : 3-5 ‰, tambak 2 : 1-4 ‰, tambak 3 : 2-4 ‰, tambak 4 : 1-3‰. Parameter DO tambak 1 : 6,8-9,8 mg/l, tambak 2 : 6,4-9,4 mg/l, tambak 3 : 6,8-9,1 mg/l, tambak 4 : 6-9 mg/l. Parameter alkalinitas tambak 1 : 155-220 mg/l, tambak 2 : 96-210 mg/l, tambak 3 : 176-240 mg/l, tambak 4 : 180-215 mg/l. Parameter pH air tambak 1 : 7-8,73, tambak 2 : 7,2-8,9, tambak 3 : 7-8,95, tambak 4 : 7,25-8,7. Parameter amonia tambak 1 : 0,03-0,22 ppm, tambak 2 : 0,03-0,35 ppm, tambak 3 : 0,02-0,39 ppm, tambak 4 : 0,03-0,19 ppm. Parameter TOM tambak 1 : 12,64-42,89 mg/l, tambak 2 : 12,67-39,18 mg/l, tambak 3 : 19,80-55,90 mg/l, tambak 4 : 13,90-42,98 mg/l. Parameter nitrat tambak 1 : 0,34-1,54 ppm, tambak 2 : 0,38-2,57 ppm, tambak 3 : 0,35-2,30 ppm, tambak 4 : 0,33-1,75 ppm. Parameter orthofosfat tambak 1 : 0,03-0,22 mg/l, tambak 2 : 0,03-0,35 mg/l, tambak 3 : 0,03-0,42 mg/l, tambak 4 : 0,03-0,19 mg/l. Parameter identifikasi plankton divisi *Chlorophyta* yaitu *Dysmorphococcus*, *Oophila*, *Spirogyra*, *Palmellopsis*, *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Rhizoclonium*, *Scenedesmus*, *Palmella*, *Pseudoschizomeris*, *Gonatozygon*, *Schizomeris*, dan *Crucigenia*, divisi *Cyanophyta* yaitu *Merismopedia*, *Spirulina*, *Oscillatoria*, dan *Gomphosphaeria*, divisi *Chrisophyta* yaitu *Synedra*, divisi *Euglenophyta* yaitu *Euglena*. Parameter kelimpahan fitoplankton tambak 1 : 2.10^5 sel/l, tambak 2 : 1.10^5 sel/l, tambak 3 : 1.10^5 sel/l, tambak 4 : 2.10^5 sel/l. Parameter indeks keragaman fitoplankton tambak 1 : 2,403 H', tambak 2 : 2,748 H', tambak 3 : 2,188 H', tambak 4 : 1,633 H'.

Hasil perhitungan analisa *Water Quality Index* (WQI) pada tambak 1 adalah 58,22 termasuk dalam kategori baik, pada tambak 2 adalah 58,22 termasuk dalam kategori baik, pada tambak 3 adalah 58,22 termasuk dalam kategori baik, pada tambak 4 adalah 58,22 termasuk dalam kategori baik. Hasil penelitian kualitas air secara keseluruhan dapat dinyatakan dalam kondisi layak untuk dijadikan sebagai media budidaya.

Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) tambak 1 : 5,536 %/hari, tambak 2 : 5,527 %/hari, tambak 3 : 5,507 %/hari, tambak 4 : 5,552 %/hari. Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik bandeng (*Chanos chanos*) tambak 1 : 1,215 %/hari, tambak 2 : 1,253 %/hari, tambak 3 : 1,290 %/hari, tambak 4 : 1,247 %/hari. Nilai SGR udang vannamei dan bandeng termasuk dalam kategori optimal. Hal ini dikarenakan kondisi kualitas tanah dan air berada dalam kondisi yang baik.

Berdasarkan hasil analisa SQI dan WQI diketahui bahwa kondisi biofisik tambak dalam kondisi layak untuk budidaya. Kondisi biofisik tambak berpengaruh terhadap produktivitas tambak dapat dilihat dari laju pertumbuhan udang vannamei dan bandeng yang berada dalam kategori optimal.

Berdasarkan hasil yang diperoleh perlu dilakukan pengolahan air dan tanah yang lebih baik dari sebelumnya agar kondisi tambak tetap stabil dan bisa dimanfaatkan sebagai media budidaya serta dapat meningkatkan produktivitas tambak sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT dan Nabi besar Muhammad saw., karena berkat rahmat dan ridho-Nya, laporan skripsi dengan judul “Evaluasi Kelayakan Tambak Tradisional Polikultur (Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan Bandeng (*Chanos chanos*) di Tinjau Dari Segi Biofisik di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur” ini dapat diselesaikan. Adapun ucapan terimakasih tak lupa saya persembahkan kepada pihak-pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya:

1. Kepada alm. Abah tercinta H. dr. Siswanto Eko Nugroho, Ibu tercinta Dra. Rr. Soesiana Poedji Lestari, Adik tercinta R. Muhammad Yusuf Adi Pujo Nugroho, serta keluarga besar yang tak pernah lelah memberikan dukungan serta doa tanpa pamrih .
2. Kepada Ibu Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS. selaku dosen pembimbing satu serta Bapak Ir. Putut Widjanarko, MP. selaku dosen pembimbing dua atas bimbingan, nasehat, serta pengetahuan yang telah diberikan.
3. Semua teman-teman MSP 2010 yang selalu memberikan dukungan, nasehat, masukan, dan pengetahuan baru dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, terima kasih atas bantuan moril maupun materiil hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Mohon maaf jika ada kata-kata yang tidak berkenan, sekian dan terima kasih.

Malang, 31 Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Kegunaan	4
1.5 Waktu dan Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tambak	5
2.2 Biofisik Tambak	6
2.2.1 Tanah	6
a. Tekstur Tanah	6
b. Bahan Organik Tanah (BOT)	7
c. Derajat Keasaman (pH) Tanah	7
d. Potensial Redoks	8
e. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	8
f. Nitrat	9
g. Fosfat	10
2.2.2 Air	10
a. Suhu	10
b. Kecerahan	11
c. Salinitas	11
d. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	12
e. Alkalinitas	12
f. Derajat Keasaman (pH) Air	13
g. Amonia	13
h. <i>Total Organic Matter</i> (TOM)	14
i. Nitrat	14
j. Orthofosfat	15
k. Identifikasi, Kelimpahan, dan Indeks Keragaman Fitoplankton ..	15
3. MATERI DAN METODE	
3.1 Materi Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.3.1 Teknik Pengambilan Data	18

3.3.2 Penetapan Lokasi Pengamatan	18
3.4 Analisis Kualitas Tanah	20
a. Tekstur Tanah	20
b. Bahan Organik Tanah (BOT)	22
c. Derajat Keasaman (pH) Tanah	23
d. Potensial Redoks	23
e. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	24
f. Nitrat	24
g. Fosfat	25
3.5 Analisis Kualitas Air	26
a. Suhu	26
b. Kecerahan	26
c. Salinitas	27
d. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	27
e. Alkalinitas	28
f. Derajat Keasaman (pH) Air	29
g. Amonia	29
h. <i>Total Organic Matter</i> (TOM)	30
i. Nitrat	31
j. Orthofosfat	32
k. Pengambilan Sampel plankton	32
l. Identifikasi Plankton	33
3.6 Analisa Data	34
3.7 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)	40
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian	41
4.2 Deskripsi Tambak	41
a. Tambak 1	42
b. Tambak 2	43
c. Tambak 3	44
d. Tambak 4	44
4.3 Hasil Analisa Kualitas Tanah Tambak	45
a. Tekstur Tanah	45
b. Bahan Organik Tanah (BOT)	47
c. Derajat Keasaman (pH) Tanah	48
d. Potensial Redoks	48
e. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	50
f. Nitrat	50
g. Fosfat	51
4.4 Analisis Kelayakan Kualitas Tanah Tambak Berdasarkan Nilai <i>Soil Quality Index</i> (SQI)	52
a. Tambak 1	52
b. Tambak 2	53
c. Tambak 3	54
d. Tambak 4	54
4.5 Hasil Analisa Kualitas Air Tambak	56
a. Suhu	56
b. Kecerahan	57
c. Salinitas	58
d. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	59

e. Alkalinitas.....	59
f. Derajat Keasaman (pH) Air	61
g. Amonia	61
h. <i>Total Organic Matter</i> (TOM)	62
i. Nitrat	63
j. Orthofosfat	64
k. Identifikasi Plankton	65
l. Kelimpahan Fitoplankton	67
m. Indeks Keragaman Fitoplankton	67
4.6 Analisis Kelayakan Kualitas Air Tambak Berdasarkan Nilai <i>Water Quality Index</i> (WQI)	69
a. Tambak 1	69
b. Tambak 2	70
c. Tambak 3	71
d. Tambak 4	72
4.7 Laju Pertumbuhan Spesifik	74
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	82



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Larutan standart pembanding dalam pengukuran amonia	30
2. Larutan standart pembanding dalam pengukuran nitrat	31
3. Larutan standart pembanding dalam pengukuran orthofosfat	32
4. Kisaran parameter kualitas tanah sebagai pendukung kelayakan untuk budidaya di tambak	35
5. Kisaran parameter kualitas air sebagai pendukung kelayakan untuk budidaya di tambak	36
6. Nilai dan bobot tanah sebagai parameter pendukung kelayakan untuk budidaya di tambak	37
7. Nilai dan bobot air sebagai parameter pendukung kelayakan untuk budidaya di tambak	37
8. Hasil Analisa Kualitas Tanah Tambak.....	45
9. Prosentase fraksi penyusun tanah	46
10. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 1	52
11. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 2	53
12. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 3	54
13. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 4	54
14. Hasil Analisa Kualitas Air Tambak	56
15. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 1	69
16. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 2	70
17. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 3	71

18. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 4	72
19. Data laju pertumbuhan (%/hari) bandeng (<i>Chanos chanos</i>) dan udang vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penentuan titik pengambilan sampel air pada masing-masing tambak	19
2. Penentuan titik pengambilan sampel tanah pada masing-masing tambak	19
3. Segitiga Tekstur Tanah.....	22
4. Lokasi tambak 1.....	43
5. Lokasi tambak 2	43
6. Lokasi tambak 3	44
7. Lokasi tambak 4	45



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Tabel Alat dan Bahan	82
2. Hasil Perhitungan Parameter Kualitas Air	84
3. Hasil Analisa Tanah	88
4. Hasil Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>) dan Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	89
5. Tabel Kelimpahan Fitoplankton	97
6. Tabel Indeks Keragaman Fitoplankton	101
7. Klasifikasi Fitoplankton Yang Ditemukan Pada 4 Tambak Penelitian	105
8. Perhitungan Analisa Water Quality Index (WQI) dan Soil Quality Index (SQI)	108
9. Peta Kabupaten Sidoarjo	112
10. Peta Lokasi /tambak Penelitian	113
11. Foto Dokumentasi Penelitian	114

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi tambak Indonesia tersebar di seluruh provinsi di tanah air, hanya ada tiga provinsi yang tidak memiliki tambak yakni Sumatera Barat, Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta, dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan tambak terluas. Tahun 2000, tambak Jawa Timur tercatat seluas 53.423 ha atau 15 % dari luas tambak di tanah air. Sementara itu di Jawa Timur, pusat tambak terletak di Kabupaten Gresik dan Sidoarjo dengan luas tambak masing-masing 38,44 % dan 32,17 % dari luas tambak Jawa Timur. Sidoarjo memiliki luas tambak sekitar $\pm 15.539,70$ ha, tersebar di delapan kecamatan, yaitu Waru, Sedati, Buduran, Sidoarjo, Candi, Tanggulangin, Porong, dan Jabon. Kawasan pertambakan di Kabupaten Sidoarjo merupakan tambak rakyat dengan komoditas ikan yang dibudidayakan pada lebih dari 60 % tambak ialah ikan bandeng (BPS Jawa Timur, 2002).

Pengembangan penataan kawasan tambak di Kabupaten Sidoarjo dibedakan atas 2 satuan wilayah pembangunan (SWP) perikanan sebagai berikut : (1) SWP 1 meliputi Kecamatan Buduran, Sidoarjo dan Candi dengan pusat pengembangan di Desa Kedungpeluk. (2) SWP 2 , meliputi Kecamatan Tanggulangin, Porong, dan Jabon dengan pusat pengembangan di Desa Kupang (Perda Kabupaten Sidoarjo, 2009).

Budidaya merupakan kegiatan yang banyak dilakukan masyarakat Indonesia. Pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat membuat masyarakat Indonesia banyak menekuni usaha budidaya ikan atau udang, baik untuk konsumsi pribadi ataupun sebagai mata pencaharian. Menurut Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan (2011), kegiatan budidaya udang di Indonesia sudah lama dilakukan oleh masyarakat pembudidaya pada periode

80-an, mulai dari penerapan teknologi yang sangat sederhana hingga penerapan teknologi intensif. Berkembangnya penerapan teknologi ini karena permintaan jumlah konsumsi udang yang semakin meningkat dari tahun ke tahun baik pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri, sehingga menuntut pula produktifitas udang semakin meningkat.

Kegiatan budidaya banyak dilakukan dengan pembuatan tambak baik secara tradisional, intensif maupun semi intensif dengan tujuan untuk mendapat hasil yang optimal. Menurut Kurniawan (2012), dalam perkembangannya, teknologi pembesaran udang dilakukan dengan teknologi tradisional, semi intensif dan intensif.

Sebagian besar tambak di Sidoarjo adalah tambak rakyat atau lebih dikenal dengan tambak tradisional. Desa Permisan merupakan salah satu wilayah di Sidoarjo dengan kondisi lingkungan berupa tanah tambak yang sebagian besar dimanfaatkan untuk budidaya oleh masyarakat sekitar. Desa Permisan terletak di Kecamatan Jabon yang dikenal sebagai daerah pertambakan dengan komoditi utama udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*). Menurut Yuniar *et al.*, (2010), daerah pertambakan Kecamatan Jabon meliputi 4 desa yaitu Permisan, Kedung Pandan, Kalisogo, dan Kupang dengan luas 4.144,07 Ha yang berupa tambak polikultur (udang dan bandeng) terdiri atas tambak tradisional (3.729,66 Ha) dan tambak semi intensif (414,41 Ha).

Untuk mengelola kualitas air dan tanah tambak maka perlu diadakan suatu pemantauan. Salah satunya adalah dari segi biofisik. Biofisik merupakan tahap awal untuk memberikan suatu informasi dengan melihat bagaimana potensi tambak yang ditinjau dari parameter fisika, kimia dan biologi pada air dan tanah tambak. Setelah mengetahui bagaimana kondisi biofisik tambak, maka dapat menilai bagaimana kelayakan tambak tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diambil penelitian tentang kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak melalui analisa kualitas air dan tanah tambak. Penelitian dilakukan untuk mengetahui seberapa baik kualitas air dan tanah tambak dalam mendukung produktivitas tambak di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Kondisi faktor biofisik air dan tanah dalam usaha budidaya terutama tambak tradisional memegang peranan sangat penting. Hal ini dikarenakan faktor biofisik tersebut sangat berpengaruh pada daya dukung tambak yang akan berdampak pada produktivitas tambak tersebut.

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi biofisik tambak dilihat dari kualitas air dan tanah?
2. Apakah ada pengaruh dari kondisi kualitas air dan tanah terhadap hasil produksi bandeng dan udang vannamei?
3. Bagaimana kelayakan tambak tradisional di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dilihat dari kondisi biofisik tambak?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak yang akan mempengaruhi daya dukung tambak yang akan berdampak pada produktivitas tambak tersebut.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari kegiatan penelitian tentang kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak diantaranya adalah:

- Mahasiswa

Dengan mempelajari secara langsung dapat menambah pengetahuan ataupun wawasan yang lebih tentang ekosistem perairan tambak terutama tentang kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak.

- Pemilik Tambak

Dapat dijadikan sebagai sumber informasi keilmuan mengenai kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak yang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme yang ada di dalam perairan tambak tersebut.

- Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Dapat dijadikan sebagai sumber informasi keilmuan mengenai pentingnya menganalisa kualitas air sehingga dapat digunakan untuk pengelolaan sumberdaya perairan secara berkelanjutan terutama pada tambak tradisional polikultur dengan tujuan untuk mendapatkan hasil produksi yang lebih baik dan berkelanjutan serta dapat menjadi dasar untuk penulisan dan penelitian lebih lanjut.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – Desember 2015 di tambak tradisional polikultur di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. Analisa kualitas air dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Analisa kualitas tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tambak

Tambak sudah sejak abad ke-14 digunakan sebagai wadah pemeliharaan bandeng, tetapi tidak banyak mengalami perubahan dalam hal konstruksi dan rancang bangunan. Tambak bandeng dibuat dengan konstruksi sangat sederhana dan murah pada padat tebar rendah (kurang dari 5000 ekor/ha), tetapi kuantitas maupun kualitas produksinya cenderung rendah. Kuantitas maupun kualitas produksi ini dapat ditingkatkan bila rancang bangunan tambak diperbaiki sehingga memenuhi syarat biologis, padat tebar ditingkatkan, dan dilakukan pengelolaan kualitas air (Ahmad *et al.*, 1998).

Tambak adalah wilayah yang dibentuk manusia untuk pemeliharaan ikan dan udang. Kini pemeliharaan rumput laut dan teripang juga mulai dilakukan ditambak. Istilah tambak atau empang digunakan untuk menunjuk pada kolam yang dibuat manusia di pinggir pantai yang diisi dengan air laut atau air payau (campuran air laut dan tawar) (Kordi dan Tancung, 2005).

Mayoritas tambak di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur merupakan tambak tradisional. Hal ini disebabkan kondisi lingkungan sekitar tambak yang tidak baik sehingga jika diterapkan sistem tambak intensif akan membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Daya dukung tambak yang mengalami penurunan sangat berpengaruh pada produktivitas tambak sehingga perlu dilakukan evaluasi kelayakan tambak tradisional ditinjau dari segi biofisik air dan tanah untuk mengetahui kelayakan tambak dalam mendukung produktivitas dari tambak tersebut.

2.2 Biofisik Tambak

Tambak merupakan ekosistem yang relatif kecil namun umum yang dibuat dari air, lumpur, tumbuhan, serangga, ikan dan semua makhluk hidup lainnya yang hidup dan tak hidup yang ditemukan di dalam tambak. Ekosistem tambak juga terdiri dari interaksi antara semua komponen hidup dan tak hidup. Sebagai contoh, ganggang memberikan nutrisi dan oksigen untuk serangga dan ikan kecil. Serangga dan ikan kecil dapat memberikan nutrisi untuk ikan yang lebih besar, burung, dan katak. Ketika tumbuhan dan hewan mati, mereka menjadi bagian dari komponen tidak hidup dari kolam dan pakan beberapa jenis serangga dan bakteri yang hidup di lumpur. Apapun yang masuk ke tambak, seperti sinar matahari, hujan, atau kontaminan, menjadi bagian dari ekosistem tambak dan dapat mempengaruhi organisme dalam tambak dan bagaimana mereka berinteraksi (Bonnell, 2009).

Parameter daya dukung lingkungan tambak diantaranya adalah kualitas air ditinjau dari segi fisika, kimia, biologi, dan tingkat kesuburan tanah dan air berdasarkan kesediaan haranya (Musa, 2004).

2.2.1 Tanah

a. Tekstur Tanah

Tekstur tanah dapat didefinisikan sebagai penampilan visual suatu tanah berdasarkan komposisi kualitatif dari ukuran butiran tanah dalam suatu massa tanah tertentu. Partikel-partikel tanah yang besar dengan beberapa partikel-partikel yang kecil akan terlihat kasar atau disebut tanah yang bertekstur kasar. Gabungan partikel lebih kecil akan memberikan bahan yang bertekstur sedang, dan gabungan partikel yang butiran halus akan menghasilkan tanah bertekstur halus (Bowles, 1989).

Sifat fisik tanah dapat diketahui dari teksturnya, karena tekstur tanah merupakan perbandingan relatif dari fraksi pasir, debu, dan liat atau sifat yang menunjukkan kehalusan dan kekasaran suatu tanah. Tekstur tanah yang sangat sesuai untuk tambak adalah yang bertipe sedang dengan jenis tekstur lempung berpasir halus, atau lempung berdebu sampai pada yang bertipe halus dengan jenis tekstur liat berpasir atau liat berdebu. Sedangkan tanah yang bertipe kasar sangat tidak baik untuk tekstur tambak (Djaenudin *et al.*, 1997).

b. Bahan Organik Tanah (BOT)

Bahan organik tanah (BOT) adalah fraksi organik tanah yang berasal dari biomassa tanah dan biomassa luar tanah. Biomassa tanah adalah massa total flora dan fauna tanah yang hidup serta bagian vegetasi yang hidup dalam tanah (akar). Biomassa luar tanah adalah bagian vegetasi yang hidup diluar tanah (daun, batang, cabang, dan ranting). Fungsi hayati bahan organik tanah adalah terdiri sebagai gudang hara N, P, S (Notohadiprawiro, 1998).

Sifat bahan organik juga berpengaruh terhadap dekomposisi bahan organik. Beberapa bahan organik lebih tahan terhadap kerusakan daripada yang lainnya. Sebagai contoh gula lebih cepat terurai daripada *selulose* dan *selulose* lebih cepat terurai daripada lignin (Andayani, 2005).

c. Derajat Keasaman (pH) Tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Dalam tanah selain H^+ dan ion-ion lain ditemukan pula ion OH^- , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ pada tanah-tanah yang masam jumlah ion H^+ lebih tinggi daripada OH^- , sedangkan pada tanah alkalis kandungan OH^- lebih banyak daripada H^+ . Bila kandungan H^+

sama dengan OH^- maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai $\text{pH}=7$ (Hardjowigeno, 1993).

Menurut Kordi dan Tancung (2005), derajat keasaman (pH) air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat membunuh hewan budidaya, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan naik dan selera makan berkurang.

d. Potensial Redoks

Kesanggupan suatu lingkungan alami, misalnya tanah, menjalankan proses oksidasi atau reduksi diukur dengan besaran potensial redoks. Potensial redoks mengukur kesanggupan suatu lingkungan memasok elektron kepada suatu pelaku oksidasi atau mengambil elektron dari pelaku reduksi dalam proses ini pelaku oksidasi mengalami reduksi, sedangkan pelaku reduksi mengalami oksidasi (Notohadiprawiro, 1998).

Parameter yang dapat dipakai untuk mengukur dengan baik derajat anaerobiosis tanah dan tingkat transformasi biogeokimia yang terjadi adalah potensial redoks (Prasetyo *et al.*, 2011).

e. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) adalah kemampuan atau kapasitas koloid tanah untuk memegang kation. Kapasitas ini secara langsung tergantung pada jumlah muatan negatif dari koloid tanah dan sangat ditentukan oleh tipe koloid yang terdapat di dalam tanah. Kapasitas tukar kation diukur dengan satuan miliequivalen per 100 gram tanah ($\text{meq}/100 \text{ g tanah}$). Satu miliequivalen kation adalah jumlah kation yang dibutuhkan untuk menggantikan satu milligram hidrogen. Satu miliequivalen setara dengan $1/1000$ equivalen. Jika bobot atom H adalah satu dan valensinya (muatan positif) adalah satu, bobot equivalen sama

dengan bobot atom dibagi dengan valensinya. Jadi untuk menggantikan satu milligram hidrogen di dalam koloid tanah dibutuhkan 20 miligram kalsium (bobot atom 40 dan valensi 2) (Novizan, 2002).

Kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan kapasitas tanah untuk menahan kation-kation dan mempertukarkan kation-kation tersebut. KTK penting untuk kesuburan tanah maupun untuk genesis tanah. KTK tergantung pH karena meningkatnya ionisasi gugus-gugus fungsional dari bahan organik dan gugus OH^- dari patahan mineral liat atau hidroksida Fe dan Al yang mengakibatkan naiknya pH tanah. KTK digunakan untuk menghitung kejenuhan basa yang banyak digunakan untuk klasifikasi tanah (Hardjowigeno, 1993).

f. Nitrat

Nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah yang merupakan sumber N yang utama didalam tanah (Hardjowigeno, 1993). Menurut Subarijanti (2005), menyatakan bahwa unsur nitrogen sangat erat hubungannya dengan plankton nabati maupun tanaman air. Didalam perairan, nitrogen dalam berbagai bentuk yaitu gas (N_2), nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), dan ammonium (NH_4).

Nitrat (NO_3) merupakan ion-ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Aktivitas mikroba di tanah atau air menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik pertama-tama menjadi amonia, kemudian dioksidasikan menjadi nitrit dan nitrat. Oleh karena nitrit dapat dengan mudah dioksidasikan menjadi nitrat, maka nitrat adalah senyawa yang paling sering ditemukan didalam air bawah tanah maupun air yang terdapat di permukaan (Tambunan *et al.*, 2008).

g. Fosfat

Unsur fosfor (P) dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral-mineral didalam tanah. Fosfor paling mudah diserap oleh tanaman pada pH sekitar 6-7. Ketersediaan P biasanya lebih baik dalam tanah tergenang daripada di tanah kering, terutama karena P terdapat dan terabsorpsi oleh oksida besi yang akan dilepaskan selama berlangsungnya kondisi reduksi. Jika P berlebihan meskipun tidak secara langsung meracuni tanaman, akan merangsang pertumbuhan organisme perairan, mempercepat eutrofikasi. P tanah yang berlebih meningkatkan pengangkutan P dalam sedimen (Hardjowigeno *et al.*, 2005).

Unsur fosfor dalam tanah mempunyai kedudukan yang stabil, sebab fosfor dalam bentuk anorganik dan organik tidak mudah terlarut dalam air. Sebagian besar fosfor anorganik bersenyawa dengan unsur kalsium (Ca), besi (Fe), aluminium (Al). Dalam suasana basa dimana $\text{pH} > 7$ maka fosfor akan berikatan dengan Ca menjadi $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dan akan mengendap. Sedangkan pada suasana asam dimana pH lebih kecil dari 7 fosfor akan berikatan dengan Fe atau Al juga akan mengendap (Subarijanti, 2000).

2.2.2 Air

a. Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, oleh karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum, kenaikan suhu sejalan dengan meningkatnya laju pertumbuhan, namun bila peningkatan suhu yang ekstrim dapat menekan kehidupan hewan budidaya, bahkan menyebabkan kematian (Kordi dan Tancung, 2005).

Peranan suhu pada ekosistem akuatik dapat dilihat dari dua aspek yaitu pengaruh langsung seperti toleransi suhu suatu organisme dalam hubungannya dengan kondisi alami dan penurunan oksigen terlarut akibat peningkatan suhu, sedangkan pengaruh tidak langsung dari suhu adalah pengaruhnya terhadap air (Endang dan Kusriani, 2005).

b. Kecerahan

Kecerahan air tambak sangat bergantung pada banyak sedikitnya partikel (anorganik) tersuspensi atau kekeruhan dan kepadatan fitoplankton. Kecerahan menggambarkan transparansi perairan, dapat diukur dengan alat *secchi disk*. Nilai kecerahan (yang satuannya *centimeter*) sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Pengukuran sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah (Raswin, 2003).

Kekeruhan yang berlebihan dapat mengurangi penetrasi cahaya yang selanjutnya dapat menurunkan fotosintesa oleh fitoplankton, ganggang, dan tumbuhan air. Sebagai akibat produksi oksigen rendah yang akan berdampak kekurangan oksigen pada malam hari saat semua organisme memerlukan oksigen untuk respirasi (Boyd, 1990).

c. Salinitas

Menurut Kordi dan Tancung (2005), salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Konsentrasi garam-garam jumlahnya relatif sama dengan dalam setiap contoh air atau air laut, sekalipun pengambilannya dilakukan di tempat yang berbeda.

Menurut Boyd (1990), salinitas adalah kadar seluruh ion-ion yang terlarut dalam air. Komposisi ion-ion pada air laut dapat dikatakan mantap dan didominasi oleh ion-ion tertentu seperti klorida, karbonat, bikarbonat, sulfat, natrium, kalsium, dan magnesium.

d. **Dissolved Oxygen (DO)**

Dissolved oxygen (DO) adalah oksigen terlarut oksigen terlarut dalam air tambak yang berasal dari dua sumber utama yaitu dari proses difusi gas O_2 dari udara bebas saat ada perbedaan tekanan parsial di udara dan masuk kedalam air, dan bersumber dari fotosintesa. Difusi gas ini dalam air dipengaruhi oleh suhu dan salinitas, difusi akan menurun sejalan dengan meningkatnya salinitas dan suhu air. Sedangkan pengaruh fotosintesa pada keberadaan oksigen dalam air tergantung pada kelimpahan fitoplankton dan kecerahan. Plankton akan berpengaruh pada produksi dan konsumsi oksigen sedangkan kekeruhan lebih berpengaruh pada banyaknya produksi oksigen (Boyd, 1990).

DO rendah akan tampak pada malam hari sampai pagi hari, karena kompetisi penggunaan oksigen (O_2) dengan fitoplankton dan mikroorganisme tanah. Sedangkan pada siang hari kondisi O_2 cukup tersedia dari hasil fotosintesa plankton. Sumber suplai O_2 berasal dari fotosintesa plankton, kincir air, pompa air, dan difusi dari udara (Faqih, 2003).

e. **Alkalinitas**

Alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam, atau dikenal dengan sebutan *acid-neutralizing capacity* (ANC) atau kuantitas anion didalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga (*buffer capacity*) terhadap perubahan pH perairan. Penyusun alkalinitas perairan adalah anion bikarbonat (HCO_3^-), karbonat (CO_3^{2-}), dan hidroksida (OH^-) (Effendi, 2003).

Untuk tumbuh optimal, plankton menghendaki total alkalinitas sekitar 80 - 120 ppm. Pertumbuhan plankton terhambat pada kisaran total alkalinitas kurang atau melebihi dari kisaran tersebut. Namun demikian, bukan berarti pertumbuhan plankton pasti optimal bila total alkalinitas air cukup. Hal ini karena

masih banyak parameter kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan plankton, seperti ketersediaan CO_2 dan pH (Kordi dan Tancung, 2005).

f. Derajat Keasaman (pH) Air

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH. Derajat keasaman (pH) yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman (pH) air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu dan dapat ditulis : $\text{pH} = -\log (\text{H})^+$ (Kordi dan Tancung, 2005).

Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah.

g. Amonia

Budidaya ikan atau udang intensif yang menerapkan padat penebaran tinggi dan pemberian makanan secara intensif, penimbunan limbah kotoran terjadi sangat cepat. Sebagian besar pakan yang dimakan oleh ikan dan udang akan dirombak menjadi daging atau jaringan tubuh, sedangkan sisanya dibuang berupa kotoran padat (*faeces*) dan terlarut (amonia) (Kordi dan Tancung, 2005).

Amonia pada suatu perairan berasal dari urin dan feses yang dihasilkan oleh ikan. Kandungan amonia ada dalam jumlah yang relatif kecil jika didalam perairan kandungan oksigen terlalu tinggi. Sehingga kandungan amonia dalam perairan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman. Pada dasar perairan kemungkinan terdapat amonia dalam jumlah yang lebih banyak

dibanding perairan bagian atasnya karena oksigen terlarut pada bagian dasar relatif lebih kecil (Sihaloho, 2009).

h. Total Organic Matter (TOM)

Bahan organik total atau *Total Organic Matter* (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi, dan koloid. Prinsip analisis TOM hampir sama dengan prinsip analisis COD yaitu didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan organik dapat dioksidasi dengan menggunakan senyawa kalium permanganat. Oksidator yang digunakan untuk penentuan TOM adalah KmnO_4 diasamkan dengan menggunakan H_2SO_4 pekat dan dididihkan beberapa saat (Hariyadi *et al.*, 1992).

Nutrisi organik (karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin) beberapa digunakan jasad itu sendiri. Jasad mati merupakan sumber nutrisi jasad heterotropik buangan berbentuk CO_2 , H_2O , alkohol, NH_3 dan sebagainya. Beberapa digunakan sebagai sumber jasad heterotrofik (Arfiati, 2001).

i. Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob (Effendi, 2003).

Nitrat merupakan unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan air. Kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonia.

Fitoplankton dapat tumbuh secara optimal pada perairan yang memiliki konsentrasi nitrat hingga 3,5 mg/l (Firdaus dan Muchlisin, 2010).

j. Orthofosfat

Fosfat di perairan berbentuk orthofosfat, organofosfat atau senyawa organik dalam bentuk protoplasma, dan polifosfat atau senyawa organik terlarut. Fosfat dalam bentuk larutan dikenal dengan orthofosfat dan merupakan bentuk fosfat yang digunakan oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Oleh karena itu, dalam hubungannya dengan rantai makanan di perairan orthofosfat terlarut sangat penting (Sastrawijaya, 2004).

Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk orthofosfat terlebih dahulu, sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor (Effendi, 2003). Fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan fosfat. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tergantung kepada kandungan zat hara di perairan tersebut antara lain zat hara fosfat (Nybakken, 1988).

k. Identifikasi, Kelimpahan, dan Indeks Keragaman Fitoplankton

Fitoplankton adalah suatu kelompok tanaman bersifat mandiri (*autotrophic plant organism*), yaitu plankton dari golongan tumbuh-tumbuhan dan merupakan salah satu parameter yang dapat dijadikan tolak ukur kondisi ekologi perairan (Adnan, 2003). Fitoplankton dapat berperan sebagai salah satu parameter ekologi suatu perairan dan merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan dalam suatu perairan (Dawes 1981 dan Odum 1998 dalam Warsa *et. al.*, 2006).

Produktifitas fitoplankton dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dan fosfor serta makrophit. Fitoplankton hanya bisa hidup di tempat yang mempunyai sinar yang cukup. Hal ini berkaitan dengan proses fotosintesa, sehingga fitoplankton lebih banyak dijumpai pada daerah permukaan perairan, atau daerah-daerah yang kaya akan nutrisi (Hutabarat dan Evans, 1985). Indeks keragaman (diversitas) fitoplankton yang < 1 menunjukkan perairan tersebut berada dalam kondisi komunitas fitoplankton yang tidak stabil akibat ketidakstabilan kondisi lingkungan perairan. Bisa juga kondisi lingkungan perairan kurang subur. Indeks keragaman yang paling baik adalah > 1 (Strin, 1981).



3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah air dan tanah. Untuk materi air dilakukan pengamatan terhadap parameter antara lain parameter fisika meliputi suhu dan kecerahan, parameter kimia meliputi salinitas, *Dissolved Oxygen* (DO), alkalinitas, derajat keasaman (pH) air, amonia, *Total Organic Matter* (TOM), nitrat, dan orthofosfat, serta parameter biologi meliputi identifikasi plankton, kelimpahan fitoplankton, dan indeks keragaman fitoplankton. Sedangkan untuk materi tanah dilakukan pengamatan terhadap parameter antara lain tekstur tanah, bahan organik tanah (BOT), derajat keasaman (pH) tanah, potensial redoks, kapasitas tukar kation (KTK), nitrat, dan fosfat.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian tentang evaluasi kelayakan tambak tradisional polikultur ditinjau dari segi biofisik tambak di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif observasi yaitu observasi dilakukan secara langsung pada lokasi tambak tradisional polikultur di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur guna mengetahui kondisi lapang secara langsung. Kondisi lapang yang dimaksud adalah keadaan tambak atau gejala-gejala yang berhubungan dengan penelitian yang nantinya akan membantu dalam pengumpulan data yang telah dirumuskan sebelumnya.

3.3.1 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil dua macam data yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari data hasil pengamatan dan analisa kualitas air dan tanah di tambak tradisional polikultur di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. Analisa kualitas air yang dilakukan adalah parameter fisika meliputi suhu dan kecerahan, parameter kimia meliputi salinitas, *Dissolved Oxygen* (DO), alkalinitas, derajat keasaman (pH) air, amonia, *Total Organic Matter* (TOM), nitrat, dan orthofosfat, serta parameter biologi meliputi identifikasi plankton, kelimpahan fitoplankton, dan indeks keragaman fitoplankton. Analisa kualitas tanah yang dilakukan adalah parameter tekstur tanah, bahan organik tanah (BOT), pH tanah, potensial redoks, kapasitas tukar kation (KTK), nitrat, dan fosfat.

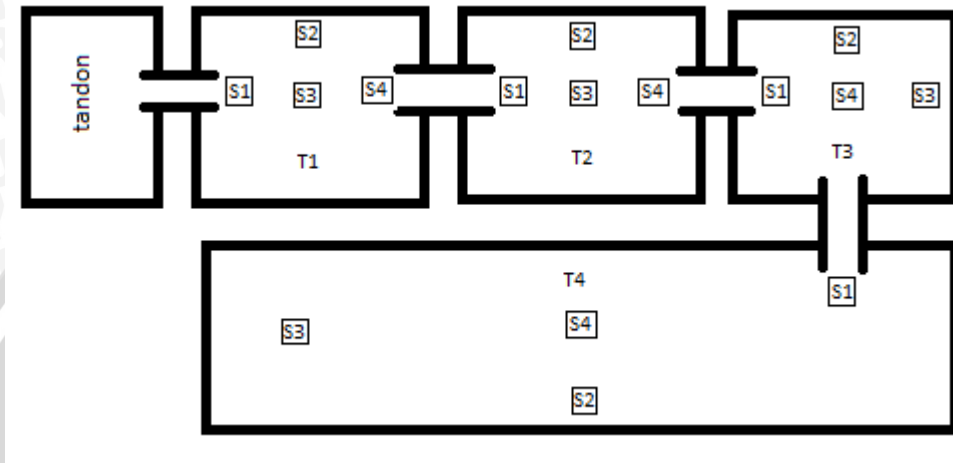
b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari gambaran umum daerah atau wilayah penelitian, standar baku mutu kualitas air dan tanah untuk tambak budidaya, dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang terkait guna menunjang keberhasilan penelitian.

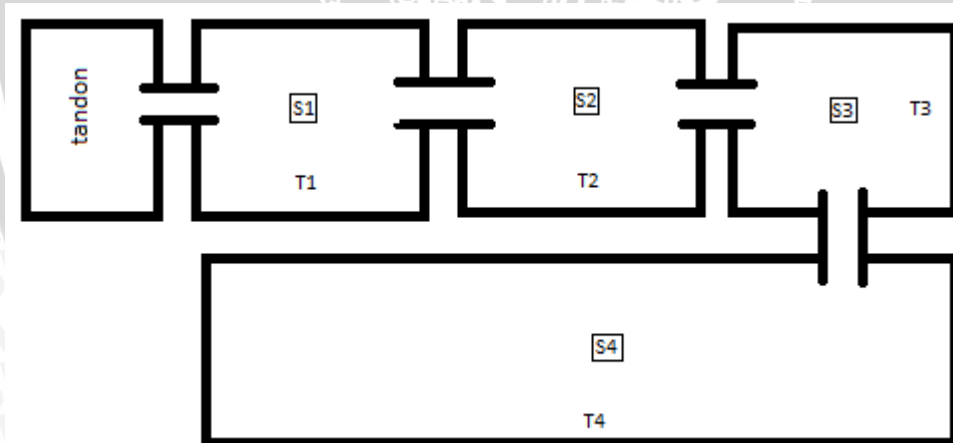
3.3.2 Penetapan Lokasi Pengamatan

Langkah awal sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu ditetapkan daerah-daerah tempat pengambilan sampel atau lokasi dengan melihat kondisi tambak agar memudahkan mekanisme pengambilan sampel. Pengambilan sampel air dilakukan di 4 lokasi (inlet, tengah kanan, tengah, dan outlet) pada setiap petak tambak yang terdiri dari 4 petak tambak (Gambar 1) dengan pengulangan sebanyak 3 kali dalam rentang waktu seminggu sekali. Sedangkan

pengambilan sampel tanah dilakukan di 1 lokasi (tengah) pada setiap petak tambak yang terdiri dari 4 petak tambak (Gambar 2) tanpa pengulangan. Penentuan stasiun didasarkan pada mudahnya medan untuk menjangkau lokasi pengambilan sampel dan pengulangan dilakukan agar data yang didapat lebih akurat. Berikut adalah sketsa stasiun pengambilan sampel pada tambak :



Gambar 1. Penentuan titik pengambilan sampel air pada masing-masing tambak



Gambar 2. Penentuan titik pengambilan sampel tanah pada masing-masing tambak

Keterangan :

- Tandon : sumber air tambak yang berasal dari sungai, biasa disebut bengawan
- S1,S2,S3, dan S4 : titik stasiun pengambilan sampel

- T1, T2, T3, dan T4 : tambak tempat pengambilan sampel

3.4 Analisis Kualitas Tanah

Analisis kualitas tanah yang diukur yaitu terdiri dari parameter tekstur tanah, bahan organik tanah (BOT), derajat keasaman (pH) tanah, potensial redoks, kapasitas tukar kation (KTK), nitrat, dan fosfat.

Tanah diambil pada bagian tengah tambak dengan menggunakan Eckman Grab. Alat ini berbentuk segi lima yang sisi bagian bawahnya dapat dibuka dengan bantuan pegas yang dikaitkan pada bagian-bagian atas Eckman Grab. Setelah Eckman Grab ini telah diturunkan pada dasar tambak kemudian diturunkan pemberat pada tali pengikat Eckman Grab sehingga tanah tambak dapat masuk kedalam Eckman Grab sehingga mudah diangkat dari perairan. Sebelum dianalisis, tanah dikeringkan dengan diangin-anginkan selama ± 2 minggu sehingga dapat memberikan hasil yang baik. Berikut prosedur analisis untuk sampel tanah.

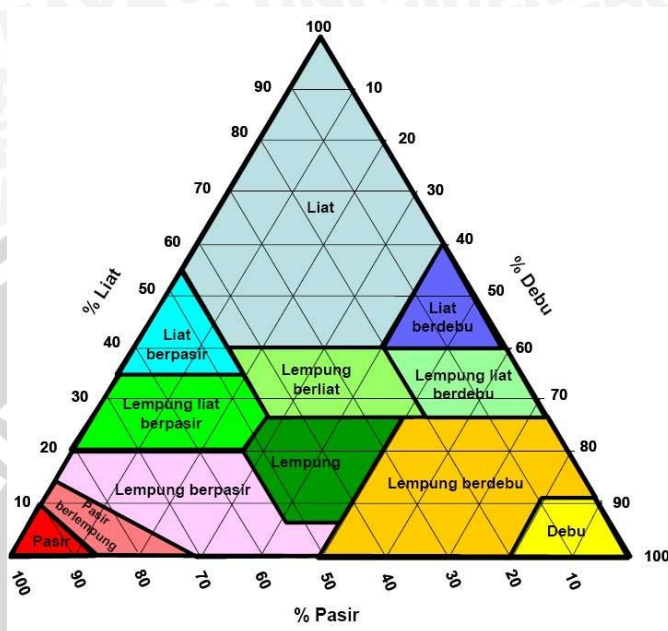
a. Tekstur Tanah

Prosedur pengukuran tekstur tanah di laboratorium dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menimbang sampel tanah kering udara 20 gr masukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml dan tambahkan 50 ml aquadest (untuk tanah-tanah kalkareous tambahkan sedikit HCl 2 M agar larutan tersebut sedikit asam).
2. Menambahkan 10 ml hidrogen peroksida, tunggu agar bereaksi, tambahkan sekali lagi 10 ml bila reaksi sudah berkurang. Jika sudah tidak terjadi reaksi yang kuat lagi, letakkan labu di atas pemanas hotplate dan naikan suhunya perlahan-lahan sambil menambah hidrogen peroksida setiap 10 menit. Teruskan sampai mendidih dan tidak ada reaksi yang kuat lagi (peroksida aktif dibawah suhu 10°C).

3. Menambahkan 50 ml HCl 2 M dan air sehingga volumenya 250 ml, dan cuci dengan aquadest hingga bersih (untuk tanah kalkareous dicuci 4 - 5 kali).
4. Menambahkan 20 ml kalgon 5 % dan membiarkan selama semalam.
5. Menuangkan ke dalam tabung dispersi seluruhnya dan menambahkan aquadest sampai volume tertentu dan kocok dengan pengocok listrik selama 5 menit.
6. Menempatkan ayakan 0,05 mm dan corong di atas labu ukur 1000 ml dan memindahkan semua tanah di atas ayakan dan cuci dengan cara di semprot aquadest sampai bersih.
7. Memindahkan pasir bersih yang tidak lolos ayakan ke dalam kaleng timbang dengan air dan keringkan di atas hotplate.
8. Menambahkan aquadest ke dalam larutan tanah yang di tampung dalam gelas ukur 1000 ml, sampai tanda batas 1000 ml dan meletakkan gelas ukur di bawah alat pemipet.
9. Membuat larutan blanko melakukan prosedur 1 - 8 tanpa sampel tanah.
10. Mengaduk larutan dengan pengaduk kayu dan segera mengambil sampel larutan dengan cara di pipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 10 cm dari permukaan air. Masukkan sampel ini ke dalam kaleng timbang.
11. Mengeringkan sampel larutan tanah dengan meletakkan kaleng di atas hotplate atau di dalam oven dan menimbang sampel.
12. Mengambil sampel yang kedua dilakukan setelah jangka waktu tertentu, pada kedalaman tertentu yang tergantung dari ukuran (diameter) partikel yang akan diambil serta suhu dari larutan.
13. Untuk menentukan sebaran ukuran pasir, kemudian mengayak pasir hasil saringan yang sudah dikeringkan tersebut di atas satu set ayakan yang terdiri dari beberapa ukuran lubang dengan bantuan mesin pengocok ayakan. Kemudian timbang masing-masing kelas ukuran partikel.

14. Setelah masing-masing fraksi partikel di ketahui prosentasenya maka kelas tekstur tanah yang bersangkutan dapat diketahui dengan menggunakan bantuan gambar segitiga tekstur tanah (Gambar 3) dan catat hasilnya.



Gambar 3. Segitiga tekstur tanah

b. Bahan organik tanah (BOT)

Prosedur pengukuran kadar bahan organik tanah dilakukan dengan mengukur C-organik (%) sebagai berikut :

- Memasukkan 0,5 gram contoh tanah kering ke dalam labu erlenmeyer 500 ml.
- Menambahkan 10 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ 1 N dengan menggunakan pipet.
- Menambahkan 20 ml H_2SO_4 pekat dan menggoyang labu erlenmeyer perlahan agar tanah bereaksi seutuhnya.
- Membiarkan campuran selama 20 - 30 menit.
- Setelah itu ditambahkan 200 ml aquadest dan 10 ml H_2PO_4 85 % dan 30 tetes Diphenillamine. Larutan tersebut akan berwarna hijau gelap.

- Memasukkan batu didih untuk memudahkan mengetahui larutan telah mendidih.
- Mendinginkan larutan sampel dan mentitrasi dengan Fe_2SO_4 sampai terjadi perubahan warna dari hijau gelap menjadi hijau terang.
- Melakukan langkah 1 - 7 pada larutan blanko.
- Setelah itu dimasukkan ke dalam rumus:

$$\%C \text{ organik} = (\text{ml blanko} - \text{ml contoh}) \times N \text{ Fe}_2\text{SO}_4 \times 3,596$$

$$\% \text{ BOT} = \% C \text{ organik} \times 1,724$$

c. Derajat Keasaman (pH) Tanah

Pengukuran pH tanah di lapang menggunakan soil tester dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menancapkan ujung alat runcing kedalam tanah hingga sel-selnya terbenam dalam tanah dan membiarkan beberapa saat.
2. Melihat skala besar atau atas untuk penentuan pH.
3. Mencatat hasil pengukuran pH tanah.

d. Potensial Redoks

Prosedur pengukuran potensial redoks tanah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengambil permukaan sedimen yang di genangi air dengan menggunakan *diver hand held corers*, atau menggunakan *gravity corer* sehingga diperoleh sedimen dengan profil yang utuh.
2. Mengulang pengukuran potensial redoks pada setiap ketebalan sedimen dilakukan beberapa kali dan diukur dengan interval 2 cm, sehingga dapat mendeteksi bila terjadi perubahan dari kondisi oxic dan anoxic pada suatu lapisan sedimen.

3. Mengukur potensial redoks menggunakan Model PBFC pH yang telah dikalibrasi dan calomel Eh elektroda yang di koneksikan dengan TPS LC 80 meter.
4. Menstandartkan elektroda dengan larutan Zobel.

e. Kapasitas tukar kation (KTK)

Prosedur pengukuran kapasitas tukar kation (KTK) tanah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengambil 5 gr sampel tanah dan memasukkan kedalam botol polyethilen.
2. Menambahkan 50 ml Ammonium Acetat 1 N dan Kocok selama 1 jam.
3. Membiarkan semalam dan saring menggunakan kertas saring (ekstraknya untuk analisis Ca, Mg, K, Na sedangkan filtratnya untuk analisis KTK).
4. Mencuci tanah pada kertas saring dengan alkohol 70 % sampai bebas NH_3 .
5. Menambahkan 0,5 gr MgO.
6. Memasukkan kedalam tabung destilasi, tambahkan NaOH 10 N sebanyak 20 ml.
7. Menyiapkan destilat dengan destilasi menggunakan campuran Conway.
8. Mentitrasi dengan menggunakan rumus $\Delta v = v_2 - v_1$.
9. Menghitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{KTK } \text{cmol/kg} = \frac{V \text{ titran} \times N \times \frac{100}{5}}{\text{gr sampel}}$$

f. Nitrat

Prosedur pengukuran nitrat tanah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menimbang 0,5 gr contoh tanah ukuran 0,5 mm.
2. Memasukkan kedalam labu Kjeldahl.
3. Menambahkan larutan selen dan 5 ml H_2SO_4 pekat.
4. Mendestruksi pada temperatur 300 °C.

5. Mengencerkan larutan kira-kira dengan 50 ml H₂O murni.
6. Mengencerkan hasil destruksi menjadi lebih kurang 100 ml.
7. Menambahkan 20 ml NaOH 40 % lalu disulingkan dengan segera.
8. Menampung hasil sulingan dan menambahkan asam borat penunjuk sebanyak 20 ml.
9. Menunggu sampai warna penampung menjadi hijau dan volumenya kurang lebih 50 ml.
10. Mentitrasi sampai titik akhir dengan H₂SO₄ 0,01 N.
11. Memasukkan kedalam rumus :

$$\text{Kadar nitrat} = \frac{Vc - Vb \times N \times 14 \times fk}{mg \text{ contoh}} \times 100\%$$

Keterangan :

Vc - Vb : ml pentitrasi contoh dan blanko

N : normalitas H₂SO₄

14 : B-A nitrogen

g. Fosfat

Prosedur pengukuran fosfat tanah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menimbang 1,5 gr contoh tanah lolos ayakan 2 mm.
2. Memasukkan kedalam botol kocok dan menambahkan 15 ml pengekstraksi Olsen.
3. Mengocok selama 30 menit.
4. Menyaring dan membiarkan semalam bila larutan keruh.
5. Memipet aliquot contoh tanah sebanyak 2 - 20 ml.
6. Menuang kedalam labu ukur 50 ml.
7. Menambahkan air suling hingga volume total mencapai kurang lebih 25 ml.
8. Membiarkan dalam suhu kamar selama 20 menit.

9. Menetapkan prosentase absorban dengan spectronic 21 pada panjang gelombang 882 nm.
10. Mengkonversi bacaan prosentase absorban ke O.D.
11. Menghitung besarnya mgPL^{-1} berdasarkan garis regresi daripada kurva standart P yang diperoleh.

3.5 Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air yang diukur yaitu terdiri dari parameter fisika meliputi suhu dan kecerahan, parameter kimia meliputi salinitas, *Dissolved Oxygen* (DO), alkalinitas, derajat keasaman (pH) air, amonia, *Total Organic Matter* (TOM), nitrat, dan orthofosfat, serta parameter biologi meliputi identifikasi plankton, kelimpahan fitoplankton, dan indeks keragaman fitoplankton.

a. Suhu

Pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu thermometer air raksa dilakukan dengan cara :

1. Mencelupkan thermometer air raksa ke dalam perairan.
2. Membiarkan selama 3 menit.
3. Membaca skala pada thermometer raksa ketika masih di dalam air.
4. Mencatat hasil pengukuran dalam skala ($^{\circ}\text{C}$).

b. Kecerahan

Pengukuran kecerahan dengan menggunakan alat yaitu *secchi disk* dilakukan dengan cara:

1. Memasukkan *secchi disk* kedalam perairan.
2. Mengamati sampai *secchi disk* tidak tampak pertama kali dan dicatat sebagai d1.
3. Menurunkan *secchi disk* lebih dalam lagi.
4. Mengangkat *secchi disk* sampai tampak pertama kali dan dicatat sebagai d2.

5. Mencatat hasil pengukuran dan menghitung dengan rumus :

$$\text{kecerahan} = \frac{\text{kedalaman 1 } d1 + \text{kedalaman 2 } (d2)}{2}$$

c. Salinitas

Pengukuran salinitas dengan menggunakan alat yaitu refraktometer dilakukan dengan cara:

1. Mengkalibrasi refraktometer dengan menggunakan aquadest pada kaca prismanya.
2. Membersihkan kaca prisma dengan menggunakan tissue secara searah.
3. Meneteskan 1 - 2 tetes air sampel pada kaca prisma.
4. Menutup kaca prisma dengan sudut kemiringan 45° agar tidak terdapat gelembung.
5. Mengarahkan refraktometer pada sumber cahaya.
6. Melihat skala salinitas pada refraktometer.
7. Mencatat hasil pengukuran.

d. Dissolved Oxygen (DO)

Kadar oksigen terlarut (DO) suatu perairan dapat diukur dengan menggunakan metode Winkler. Pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) dengan menggunakan metode Winkler dilakukan dengan cara:

1. Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan.
2. Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara. Atau masukkan botol DO yang dibuka tutupnya ke dalam *kammerer water sampler*, tutup *kammerer* tersebut, lalu masukkan ke dalam air, bila botol telah penuh (diketahui dari bunyi selang) kemudian diangkat

dari air, tutup botol DO ketika masih di dalam *kammerer* tersebut dan keluarkan dari *kammerer*.

3. Membuka tutup botol yang berisi sampel dan menambahkan 2 ml MnSO_4 dan 2 ml $\text{NaOH}+\text{KI}$ lalu bolak-balik sampai terjadi endapan kecoklatan. Biarkan selama 30 menit.
4. Membuang filtrat (air bening diatas endapan) dengan hati-hati, kemudian endapan yang tersisa diberi 1 - 2 ml H_2SO_4 pekat dan kocok sampai endapan larut.
5. Memberi 3 - 4 tetes amylum, mentitrasi dengan Na-thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali.
6. Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran).
7. Menghitung kadar DO dengan rumus:

$$\text{DO (mg/l)} = \frac{V \text{ titran} \times N \text{ titran} \times 8 \times 1000}{V \text{ botol DO} - 4}$$

Dimana :

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| V (titran) | : ml titrasi Na-thiosulfat |
| N (titran) | : normalitas Na-thiosulfat (0,025) |
| 8 | : menunjukkan nomor atom Oksigen |
| 1000 | : menunjukkan konversi dari l ke ml |

e. Alkalinitas

Pengukuran kadar alkalinitas perairan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Memasukkan air sampel kedalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 2 tetes indikator MO (Methyl Orange) dan dihomogenkan.
3. Mentitrasi dengan larutan HCl 0,02 N.
4. Mencermati perubahan yang terjadi.
5. Mencatat hasil pengukuran.

6. Menghitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{CaCO}_3 \frac{\text{mg}}{\text{l}} = \frac{V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \times \frac{100}{2}}{\text{ml air sampel}} \times 1000$$

Dimana :

V (HCl) : volume HCl

N (HCl) : normalitas HCl

$\frac{100}{2}$: berat equivalen dari CaCO_3

1000 : menunjukkan konversi dari l ke ml

f. Derajat Keasaman (pH) Air

Derajat keasaman (pH) air diukur dengan menggunakan pH paper dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mencelupkan pH paper ke dalam perairan.
2. Mendingkan selama kurang lebih 2 menit.
3. Mengangkat dan mengibaskan sampai setengah kering.
4. Mencocokkan dengan skala 1 - 14 yang tertera pada kotak standart pH.
5. Mencatat hasil pengukurannya.

g. Amonia

Pengukuran kadar amonia perairan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menyaring air sampel sebanyak 25 ml dengan menggunakan kertas saring dan memasukkan kedalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 2 ml pereaksi Nessler dan di homogenkan.
3. Membiarkan selama 10 menit.
4. Mengukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 425 nm atau dengan membandingkan dengan larutan standart pembanding seperti pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Larutan standart pembeding dalam pengukuran amonia

Larutan standart NH_4/NH_3 (ml)	Aquadest (ml)	Larutan baku (ppm)
0,05	25	0,01
0,5	25	0,1
1,25	25	0,25
2,5	25	0,50
3,75	25	0,75
5	25	1

h. Total Organic Matter (TOM)

Pengukuran kandungan TOM dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Memasukkan 50 ml air sampel ke dalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 9,5 ml KMnO_4 dari buret.
3. Menambahkan 10,00 ml H_2SO_4 (1:4).
4. Memanaskan dalam pemanas air sampai suhu mencapai 70°C - 80°C kemudian diangkat.
5. Menambahkan Na-Oxalate 0,01N perlahan sampai tidak berwarna pada suhu 60°C - 70°C
6. Mentitrasi dengan KMnO_4 sampai terbentuk warna merah jambu atau pink dan mencatat sebagai ml titran (x dalam ml).
7. Melakukan prosedur 1 - 6 dengan aquadest dan mencatat titran yang digunakan sebagai ml titran (y dalam ml).

Perhitungan:

$$TOM = \frac{X - Y \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

Dimana :

X : ml titran untuk air sampel

Y : ml titran untuk aquadest (larutan blanko)

- 31.6 : seperlima dari BM KMnO_4 (1mol KMnO_4 melepaskan 5 oksigen dalam reaksi ini)
- 0,01 : normalitas KMnO_4
- 1000 : menunjukkan konversi dari l ke ml

i. Nitrat

Pengukuran kadar nitrat perairan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menyaring 25 ml air sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselin.
2. Menguapkan diatas hotplate sampai kering (terbentuk kerak nitrat).
3. Mendinginkan sampel kerak.
4. Menambahkan 0,5 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan spatula.
5. Mengencerkan dengan 2,5 ml aquadest.
6. Menambahkan NH_4OH (1:1) sampai terbentuk warna.
7. Mengencerkan dengan aquadest sampai 25 ml.
8. Memasukkan dalam cuvet.
9. Mengukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm atau dengan membandingkan dengan larutan standart pembanding seperti pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Larutan standart pembanding dalam pengukuran nitrat

Larutan standar nitrat (ppm)	Larutkan menjadi (ml)	Nitrat-N yang dikandung (ppm)
0,1	10	0,05
0,2	10	0,1
0,5	10	0,25
1	10	0,5
1,5	10	0,75
2	10	1

j. Orthofosfat

Pengukuran kadar orthofosfat perairan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengambil 12,5 ml air sampel.
2. Memasukkan ke dalam gelas ukur.
3. Menuang ke dalam beaker glass.
4. Menambahkan 0,5 ml ammonium molybdate dan dihomogenkan.
5. Menambahkan 1 tetes larutan SnCl_2 dan dihomogenkan.
6. Memasukkan ke dalam cuvet.
7. Mengukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm atau dengan membandingkan dengan larutan standart pembanding seperti pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Larutan standart pembanding dalam pengukuran orthofosfat

Larutan 5 ppm fosfat (ml)	Aquadest (ml)	Kadar fosfat (ppm)
0,5	25	0,1
1,25	25	0,25
2,5	25	0,5
3,75	25	0,75
5	25	1

k. Pengambilan Sampel Plankton

Prosedur pengambilan sampel plankton di perairan dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut :

1. Memasang botol film pada planktonet (no. 25)
2. Mengambil sampel air sebanyak 25 liter dan mencatat jumlah air yang disaring tersebut sebagai (W).
3. Menyaring sampel air dengan planktonet sehingga konsentrat plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).

4. Memberi lugol sebanyak 3 - 4 tetes pada sampel plankton dalam botol film untuk preservasi sampel sebelum pengamatan jenis dan kelimpahan plankton.
5. Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

I. Identifikasi Plankton

Prosedur identifikasi plankton di laboratorium dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut :

1. Mengambil *object glass* dan *cover glass*.
2. Mencuci dengan aquadest.
3. Mengeringkan dengan tissue (mengusap secara searah).
4. Mengambil botol film yang berisi sampel fitoplankton.
5. Mengambil sampel dari botol film dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes.
6. Meneteskan pada *object glass* dan menutup dengan *cover glass* dengan sudut kemiringan 45°.
7. Mengamati dibawah mikroskop dimulai dengan perbesaran terkecil sampai terlihat gambar organisme pada bidang pandang.
8. Menggambar bentuk fitoplankton.
9. Menulis ciri-ciri plankton serta jumlah plankton (n) yang didapat dari masing-masing bidang pandang.
10. Mengidentifikasi dengan bantuan buku Prescott (1978).

Untuk menghitung kelimpahan fitoplankton dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan } N = \frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Dimana :

- T : luas cover glass (400 mm²)
 V : volume konsentrat plankton dalam botol tampung (33 ml)
 L : luas lapang pandang dalam mikroskop (0,785 mm²)

- v : volume konsentrat plankton dibawah cover glass (0,05 ml)
P : jumlah lapang pandang (5)
W : volume air sampel yang disaring (25 liter)
N : jumlah plankton (sel/l)
n : jumlah plankton dalam bidang pandang

Sedangkan untuk menghitung indeks keragaman menggunakan rumus Shannon-Weaver (Krebs,1985) sebagai berikut :

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N}$$

Dimana :

- H' : indeks keragaman Shannon-Wiener
n_i : jumlah individu jenis ke 1
N : jumlah total individu
Σ : jumlah

3.6 Analisis Data

Data yang didapat di kelompokkan menjadi empat kelompok stasiun. Setelah didapat hasil perhitungan dilakukan rating klas kelayakan dengan nilai 99 (kategori baik) diberikan pada variabel atau parameter yang sangat mendukung dalam lingkungan tambak, nilai 66 (kategori sedang) diberikan pada variabel atau parameter yang mendukung dengan tingkat sedang dalam lingkungan tambak, dan nilai 33 (kategori buruk) diberikan pada variabel atau parameter yang kondisinya tidak mendukung dalam lingkungan tambak.

Setiap variabel atau parameter dilakukan pembobotan berdasarkan studi pustaka untuk digunakan dalam penilaian atau penentuan tingkat kelayakan dalam tambak. Variabel atau parameter yang sangat berpengaruh dalam kehidupan dan pertumbuhan organisme budidaya diberi bobot 3, variabel atau

parameter yang berpengaruh sedang dalam kehidupan dan pertumbuhan organisme budidaya diberi bobot 2, dan variabel atau parameter yang lebih lemah pengaruhnya terhadap kehidupan dan pertumbuhan organisme budidaya diberi bobot 1. Untuk kisaran parameter kualitas air dan tanah sebagai pendukung kelayakan untuk budidaya di tambak disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut :

Tabel 4. Kisaran Parameter Kualitas Tanah Sebagai Pendukung Kelayakan Untuk Budidaya di Tambak.

Parameter	Bobot	Kisaran kualitas tanah			Referensi
		Baik (99)	Sedang (66)	Buruk (33)	
Tanah					
pH	3	7 - 8	6,5 - 7	< 6,5	Supratno (2006)
BOT (%)	3	2 - 3,5	3,5 - 5	< 2 dan > 5	Mindari dan Rosida (2011)
Potensial redoks (mV)	2	Positif	0 - (-150)	> (-151)	Tianren (1985)
KTK (meq)	2	24 - 50	5 - 24	< 5	Mindari dan Rosida (2011)
Tekstur tanah	3	Tanah berliat	Tanah berlempung	Tanah berpasir	Hanafiah (2012)
Nitrat (%)	3	0,2 - 0,5	0,1 - 0,2	< 0,1 dan > 0,5	Mindari dan Rosida (2011)
Fosfat (mg/kg)	3	> 24	15 - 24	< 15	Hardjowigeno (1993)

Tabel 5. Kisaran Parameter Kualitas Air Sebagai Pendukung Kelayakan Untuk Budidaya di Tambak.

Parameter	Bobot	Kisaran kualitas air			Referensi
		Baik (99)	Sedang (66)	Buruk (33)	
Air					
Orthofosfat (mg/l)	3	0,01 - 0,16	0,03 – 1,2	> 1,2	Boyd (1990)
Nitrat (mg/l)	3	> 2	1,0 - 1,9	< 1	Agus (2008)
DO (mg/l)	3	4 – 10	3 - 4	< 3	Agus (2008)
pH	3	6 – 7	7 - 9	< 6 dan > 9	Agus (2008)
Suhu (°C)	2	25 – 35	36 - 65	< 25 dan > 65	Agus (2008)
Salinitas (ppt)	2	16 – 25	1 – 15 dan 25 – 34	> 35	Agus (2008)
TOM (mg/l)	2	< 20	20 – 40	> 40	Effendi (2003)
Alkalinitas (mg/l)	2	50 – 300	> 40	< 40	Effendi (2003)
Amonia (ppm)	2	≤ 0,1	0,1 - 0,2	≥ 0,2	Effendi (2003)
Kelimpahan fitoplankton	2	10.10 ⁵ - 15.10 ⁵ sel/l	1.10 ⁵ - 10.10 ⁵ sel/l	< 1.10 ⁵ sel/l	Landner (1976)
Indeks keragaman fitoplankton (H')	2	> 3	1 - 3	< 1	Strin (1981)
Kecerahan (cm)	1	25 - 35	36 - 65	< 25 dan > 65	Effendi (2003)

Penilaian kelayakan variabel pendukung pada penelitian ini berdasarkan pada tingkat pengaruhnya terhadap kondisi tambak dan persyaratan kehidupan organisme didalamnya. Nilai variabel (parameter kualitas air dan tanah) sebagai penyusun daya dukung lingkungan perairan tambak disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut :

Tabel 6. Nilai dan bobot tanah sebagai parameter pendukung kelayakan untuk budidaya di tambak.

Parameter	Nilai min.	Nilai maks.	Bobot dari prioritas	Bobot	Total nilai (maks.)	Total nilai (min.)
Tanah						
pH	33	99	3	0,16	15,6	5,1
BOT	33	99	3	0,16	15,6	5,1
Potensial redoks (mV)	33	99	2	0,11	10,4	3,4
KTK (me/100g)	33	99	2	0,11	10,4	3,4
Tekstur tanah	33	99	3	0,16	15,6	5,1
Nitrat (%)	33	99	3	0,16	15,6	5,1
Fosfat (mg/kg)	33	99	3	0,16	15,6	5,1
TOTAL			19	1	99	33

Tabel 7. Nilai dan Bobot Air Sebagai Parameter Pendukung Kelayakan Untuk Budidaya di Tambak.

Parameter	Nilai min.	Nilai maks.	Bobot dari prioritas	Bobot	Total nilai (maks.)	Total nilai (min.)
Air						
Orthofosfat (mg/l)	33	99	3	0,11	11,1	3,6
Nitrat (mg/l)	33	99	3	0,11	11,1	3,6
Oksigen terlarut (mg/l)	33	99	3	0,11	11,1	3,6
pH air	33	99	3	0,11	11,1	3,6
Suhu (°C)	33	99	2	0,07	7,4	2,4
Salinitas (ppt)	33	99	2	0,07	7,4	2,4
TOM (mg/l)	33	99	2	0,07	7,4	2,4
Alkalinitas (ppm)	33	99	2	0,07	7,4	2,4
Amonia (ppm)	33	99	2	0,07	7,4	2,4
Kelimpahan fitoplankton	33	99	2	0,07	7,4	2,4
Indeks Keragaman fitoplankton	33	99	2	0,07	7,4	2,4
Kecerahan (cm)	33	99	1	0,04	3,7	1,2
TOTAL			27	1	99	33

Parameter kualitas tanah yaitu fosfat dan nitrat mendapat bobot 3, hal ini karena orthofosfat sebagai unsur hara utama dan merupakan faktor pembatas karena ketersediaannya sedikit namun banyak dibutuhkan oleh plankton sebagai

sumber energi dalam metabolisme sehingga berpengaruh langsung terhadap kedinamisan ekosistem tambak dan nitrat berfungsi sebagai nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Tekstur tanah mendapat bobot 2 karena tekstur tanah merupakan gambaran fisik tanah yang mempunyai hubungan yang kuat terhadap kemampuan absorpsi terhadap fosfor dalam lingkungan perairan. Sedangkan derajat keasaman (pH) tanah, bahan organik tanah (BOT), potensial redoks, dan kapasitas tukar kation (KTK) mendapat bobot 2 karena saling berpengaruh antara satu sama lain dalam membentuk proses kimiawi dalam tanah.

Parameter kualitas air yaitu suhu diberi bobot 2, hal ini didasarkan pada fungsi suhu sebagai faktor pengontrol dalam lingkungan, yang berpengaruh langsung terhadap metabolisme, kelarutan gas di udara, dan percepatan proses penguraian bahan organik sebagai penyedia fosfor. Bobot 2 juga diberikan pada parameter kelimpahan dan indeks keragaman fitoplankton, karena kelimpahan fitoplankton merupakan gambaran kemampuan daya asimilasi primer produksi dalam memanfaatkan unsur hara yang dihasilkan limbah budidaya sedangkan indeks keragaman sebagai indikasi produktivitas primer dalam perairan. Salinitas diberi bobot 2 karena salinitas mempunyai peran yang sangat penting terhadap tekanan osmotik air seperti osmoregulasi ikan bandeng (*Chanos chanos*). Derajat keasaman (pH) air juga diberi bobot 2, karena pH air berfungsi sebagai *directing factor* dalam lingkungan karena pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan terutama bagi jasad renik. Sedangkan TOM yang berperan sebagai indikator untuk mengukur banyaknya bahan organik dalam ekosistem perairan karena adanya proses anabolisme unsur hara oleh organisme primer sehingga diberi bobot 2. Namun, kecerahan hanya diberi bobot 1 karena nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Oksigen terlarut yang berperan sebagai *directing*

factor dan juga bisa berperan sebagai *limiting factor*, dalam ekosistem tambak oksigen terlarut mempunyai peran yang sangat kuat dalam menjaga keseimbangan sistem tersebut, sehingga diberi bobot 3 dalam penelitian ini.

Berdasarkan rumus *water quality index* dan rumus *soil quality index* maka di peroleh batas atas dan batas bawah interval kelayakan kualitas air dan tanah untuk budidaya menggunakan rumus Wibowo (2012) sebagai berikut :

$$WQI = \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n q_i x w_i \right)^2$$

$$SQI = \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n q_i x w_i \right)^2$$

Dimana :

WQI = *water quality index* atau indeks kualitas air tambak

SQI = *soil quality index* atau indeks kualitas tanah tambak

n = indikator konsentrasi

q₁ = nilai rating kualitas air dari indikator

w₁ = berat dari indikator

Sedangkan untuk interval dari ketiga variabel ditentukan dengan menggunakan rumus interval hitung sebagai berikut :

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas}}$$

Maka diperoleh nilai kelas kelayakan kualitas air dan tanah tambak untuk budidaya sebagai berikut :

76 - 100 : kualitas air dan tanah dalam kategori sangat baik.

51 - 75 : kualitas air dan tanah dalam kategori baik.

26 - 50 : kualitas air dan tanah dalam kategori sedang.

0 - 25 : kualitas air dan tanah dalam kategori tidak baik.

3.7 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Perhitungan pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) selama penelitian dengan menggunakan Specific Growth Rate (SGR) untuk mengetahui hubungan faktor biotik dan abiotik dalam tambak polikultur tersebut. Faktor abiotik yang digunakan adalah nilai kualitas air dan tanah tambak sedangkan faktor biotik yang digunakan adalah laju pertumbuhan spesifik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dapat diketahui dengan menggunakan rumus Castell dan Tiews (1980) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Dimana :

SGR : laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

Wt : bobot rata-rata akhir (g/ekor)

Wo : bobot rata-rata awal (g/ekor)

T : waktu (hari)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di kabupaten Sidoarjo, tepatnya di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidorarjo Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian terletak pada $7^{\circ}27'10.9''$ - $7^{\circ}30'53.02''$ LS dan $112^{\circ}43'2.4''$ - $112^{\circ}43'30.80''$ BT. Menurut Yuniar *et al.*, (2010), Kabupaten Sidoarjo memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo
- Sebelah Selatan: Kabupaten Pasuruan,
- Sebelah Timur : Selat Madura,
- Sebelah Barat : Kabupaten Mojokerto.

4.2 Deskripsi Tambak

Lokasi tambak dapat dicapai dengan menggunakan sepeda motor ataupun kendaraan bermotor lainnya. Jalan menuju tambak sedikit sulit untuk dilalui dikarenakan jalan menuju tambak belum beraspal sehingga apabila hujan, jalan menuju tambak menjadi licin dan banjir. Tambak yang digunakan sebagai lokasi penelitian adalah tambak polikultur yaitu metode pengoperasionalan tambak yang dalam pelaksanaannya membudidayakan lebih dari satu organisme dan pada tambak penelitian ini organisme yang di budidayakan adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*). Hal ini dilakukan petambak agar mendapatkan nilai tambah serta hasil yang lebih. Tambak ini tergolong dalam jenis tambak tradisional terlihat dari konstruksi tambak yang terdiri dari tanah di semua bagian tambak dan juga terlihat pada cara pengelolaan tambak yang masih sederhana yaitu setelah panen, air dikeluarkan dari tambak, kemudian dilakukan pengeringan tambak, tambak diisi

air lagi dan diberi pupuk untuk mematikan organisme predator yang ikut masuk kedalam tambak, ditunggu kurang lebih satu minggu dan ditebar bibit kedalam tambak.

Luas tambak yang digunakan penelitian yaitu tambak 1 milik Bapak Tono seluas 2 ha, tambak 2 milik Bapak Khoiri seluas 1 ha, tambak 3 milik Bapak Khasidar seluas 1 ha, dan tambak 4 milik Bapak H.Sulaiman seluas 1 ha. Semua tambak menggunakan sistem budidaya polikultur yang komoditasnya mencakup udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*) yang diberi pakan pelet dan tanpa menggunakan kincir angin. Sumber air tambak berasal dari sungai atau biasa disebut bengawan oleh petambak yang dialirkan ke sebuah kolam atau tandon dan kemudian dialirkan lagi ke semua tambak. Di sekitar tambak terdapat pintu air yang sederhana terbuat dari kayu berfungsi untuk mengalirkan air ke tambak-tambak sekitarnya. Selain itu terdapat sekatan kayu dan tumpukan tanah yang berfungsi agar ikan tidak ikut masuk ke tambak lainnya. Disekitar pematang tambak ditumbuhi vegetasi rumput dan tanaman serta beberapa pohon juga terdapat sebuah hunian rumah yang digunakan untuk tempat istirahat petambak.

Berikut ini adalah deskripsi 4 tambak yang digunakan sebagai lokasi penelitian :

a. Tambak 1

Tambak 1 ini merupakan tambak milik Bapak Tono terletak paling dekat dengan jalan Desa Permisan, tepatnya disebelah barat Selat Madura, dan terletak paling dekat dengan kolam atau tandon dari sungai yang juga digunakan sebagai sumber air bagi tambak yang lain. Tambak ini memiliki luas 2 ha dan berbentuk persegi panjang. Gambar tambak dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Lokasi tambak 1

Konstruksi tambak 1 ini adalah pematang tambak memiliki tinggi $\pm 1,5$ m dari dasar tambak dengan lebar ± 1 m. Tambak ini tidak memiliki pintu pemasukkan air namun menggunakan selang yang terhubung dengan mesin diesel untuk menyedot dan memasukkan air ke dalam tambak. Sumber air berasal dari kolam atau tandon yang memang disediakan untuk menampung sementara air dari sungai sebelum dialirkan ke tambak. Komoditas dari tambak ini adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*).

b. Tambak 2

Tambak 2 ini merupakan tambak milik Bapak Khoiri yang terletak di sebelah utara tambak milik Bapak Tono. Tambak ini memiliki luas 1 ha dan berbentuk persegi. Gambar tambak dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5. Lokasi tambak 2

Konstruksi tambak 2 ini adalah sama dengan konstruksi tambak 1 yaitu pematang tambak memiliki tinggi $\pm 1,5$ m dari dasar tambak dengan lebar ± 1 m.

Tambak ini memiliki pintu pemasukkan dan pengeluaran air dengan sumber air dari sungai yang di tampung dalam tandon. Komoditas dari tambak ini adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*).

c. Tambak 3

Tambak 3 ini merupakan tambak milik Bapak Khasidar yang letaknya cukup berdekatan dengan tambak 1 dan 2. Tambak ini memiliki luas 1 ha dan berbentuk persegi. Gambar tambak dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 6. Lokasi tambak 3

Konstruksi tambak 3 ini adalah sama dengan kontruksi tambak 1 dan 2 yaitu pematang tambak memiliki tinggi $\pm 1,5$ m dari dasar tambak dengan lebar ± 1 m. Tambak ini memiliki pintu pemasukkan dan pengeluaran air dengan sumber air dari sungai yang ditampung dalam tandon. Komoditas dari tambak ini adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*).

d. Tambak 4

Tambak 4 ini merupakan tambak milik Bapak H.Sulaiman yang terletak di sebelah timur dari tambak milik Bapak Khasidar. Tambak ini memiliki luas 1 ha dan berbentuk tidak beraturan. Gambar tambak dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut :



Gambar 7. Lokasi tambak 4

Konstruksi tambak 4 ini sama dengan konstruksi tambak 1, 2, dan 3 yaitu pematang tambak memiliki tinggi $\pm 1,5$ m dari dasar tambak dengan lebar ± 1 m. Tambak ini memiliki pintu pemasukkan dan pengeluaran air dengan sumber air dari sungai yang ditampung dalam tandon. Komoditas dari tambak ini adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*).

4.3 Hasil Analisa Kualitas Tanah Tambak

Hasil analisa parameter kualitas tanah yang telah dilakukan didapat data-data analisis seperti pada Tabel 8 berikut dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 8. Hasil analisa kualitas tanah

No.	Parameter	Tambak			
		1	2	3	4
1	Tekstur tanah	Lempung berliat	Lempung berdebu	Liat	Liat
2	Bahan Organik Tanah (%)	2,44	4,97	2,79	4,73
3	pH tanah	6,5	6,5	6,8	6,5
4	Potensial redoks (mV)	+ 24,8	- 16,9	+ 13,6	+ 5,1
5	Kapasitas Tukar Kation (meq)	28,59	37,83	44,02	47,84
6	Nitrat (%)	0,18	0,13	0,17	0,24
7	Fosfat (mg/kg)	49,35	56,12	34,66	53,95

a. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan kandungan partikel tanah berupa fraksi liat, debu, dan pasir dalam suatu massa tanah. Kehalusan dan kekasaran bahan tanah pada perabaan berkenaan dengan perbandingan berat antar fraksi tanah.

Data hasil pengamatan tekstur tanah dapat dilihat pada Tabel 9 berikut dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 9. Prosentase fraksi penyusun tanah

	Pasir	Debu	Liat
Tambak 1	23 %	49 %	28 %
Tambak 2	26 %	74 %	0 %
Tambak 3	7 %	33 %	60 %
Tambak 4	1 %	44 %	55 %

Penentuan tekstur tanah dari komposisinya dilihat dengan menggunakan segitiga tekstur tanah seperti pada Gambar 3. Data yang didapat pada Tabel 9 diketahui bahwa tekstur tanah pada tambak 1 adalah lempung berliat, pada tambak 2 adalah lempung berdebu, pada tambak 3 dan 4 adalah liat.

Tanah yang baik untuk budidaya adalah yang bertekstur tanah berliat, tanah yang sedang untuk budidaya adalah yang bertekstur tanah berlempung, dan tanah yang buruk untuk budidaya adalah yang bertekstur tanah berpasir (Hanafiah, 2012). Tekstur tanah yang sangat sesuai untuk tambak adalah yang bertipe sedang dengan jenis tekstur lempung berpasir halus, atau lempung berdebu sampai pada yang bertipe halus dengan jenis tekstur liat berpasir atau liat berdebu. Sedangkan tanah yang bertipe kasar sangat tidak baik untuk tekstur tambak (Djaenudin *et al.*, 1997).

Tekstur tanah pada tambak 1 dalam kondisi baik, dan pada tambak 2, 3, dan 4 dalam kondisi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tanah tambak masih bisa dimanfaatkan sebagai media budidaya karena tekstur tanah yang cenderung liat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara yang tinggi.

Menurut Andayani (2005), bahwa semakin tinggi presentase liat maka porositas tanah semakin kecil dan konduktivitas hidrauliknya semakin kecil pula. Ini berarti bahwa tanah berliat di lingkungan daerah penelitian dapat menahan hara dan air serta memiliki kemantapan agregat tinggi.

b. Bahan Organik Tanah (BOT)

Bahan organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa pakan dan jasad renik tanaman dan binatang yang telah mati yang terdapat didalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, karena di pengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia. Tan (1991) dalam Sabang *et al.*, (2008) menyebutkan bahwa bahan organik mempunyai peran penting di dalam tanah terutama pengaruhnya terhadap kesuburan tanah.

Hasil pengamatan bahan organik tanah (BOT) dapat dilihat pada Tabel 8 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang didapat diketahui bahwa prosentase bahan organik tanah pada tambak 1 adalah 2,44 %, pada tambak 2 adalah 4,97 %, pada tambak 3 adalah 2,79 %, dan pada tambak 4 4,73 %. Menurut Mindari dan Rosida (2011), prosentase bahan organik tanah yang baik adalah 2 - 3,5 %, sedangkan yang sedang adalah 3,5 - 5 %, dan yang buruk adalah < 2 % dan > 5 %.

Bahan organik tanah (BOT) pada tambak 1 dalam kondisi baik, pada tambak 2 dalam kondisi sedang, dan pada tambak 3 dalam kondisi baik, dan 4 dalam kondisi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah tambak dalam keadaan cukup baik untuk budidaya. Meningkatnya bahan organik tanah (BOT) disebabkan oleh konsumsi oksigen dasar, tingginya kadar amonia dan bakteri di dasar tambak dan kondisi ini dapat mengganggu kenyamanan hidup organisme di tambak. Menurut Atmojo (2003), bahan organik

dalam tanah adalah sumber utama nitrogen yang bersama-sama dengan fosfor dan kalium biasanya untuk pertumbuhan makanan alami. Makin tinggi kandungan bahan organik makin besar kandungan nitrogennya.

c. Derajat Keasaman (pH) Tanah

Menurut White (1978) dalam Agus (2008) menjelaskan bahwa derajat keasaman (pH) tanah merupakan sifat kimia tanah yang penting bagi tambak. Derajat keasaman (pH) tanah mempunyai sifat yang menggambarkan aktivitas ion hidrogen. Reaksi kemasaman tanah dapat mempengaruhi proses kimia lainnya seperti ketersediaan unsur hara dan proses biologi dalam tanah.

Hasil pengamatan pH tanah dapat dilihat pada Tabel 8 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang didapat diketahui bahwa pH tanah pada tambak 1 adalah 6,5, pada tambak 2 adalah 6,5, pada tambak 3 adalah 6,8, dan pada tambak 4 adalah 6,5. Menurut Supratno (2006), derajat keasaman (pH) tanah yang baik berkisar antara 7 - 8, pH tanah yang sedang berkisar antara 6,5 - 7, dan pH tanah yang buruk adalah < 6,5.

Derajat keasaman (pH) tanah pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pH tanah tambak masih dalam keadaan cukup baik untuk budidaya. Menurut Hardjowigeno (1993), pH tanah menentukan mudah tidaknya unsur-unsur diserap tanaman. Pada umumnya unsur hara mudah diserap tanaman pada pH tanah netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Pada pH masam unsur P tidak dapat diserap tanaman karena diikat (difiksasi) oleh Al, sedangkan pada tanah alkalis unsur P juga tidak dapat diserap tanaman karena difiksasi oleh Ca.

d. Potensial Redoks

Menurut Sunarmi *et al.*, (2006), reaksi redoks adalah reaksi-reaksi dimana suatu molekul atau ion berubah dari kondisi lebih teroksidasi ke kondisi kurang teroksidasi melalui perpindahan elektron. Potensial redoks (Eh) merupakan kemampuan menerima elektron untuk semua senyawa redoks bilamana mereka dalam keadaan kesetimbangan kimia. Derajat keasaman (pH) dan bahan organik merupakan faktor yang mempengaruhi sistem redoks.

Hasil pengamatan potensial redoks dapat dilihat pada Tabel 8 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang didapat diketahui bahwa nilai potensial redoks pada tambak 1 adalah + 24,8 mV, pada tambak 2 adalah - 16,9 mV, pada tambak 3 adalah + 13,6 mV, dan pada tambak 4 adalah + 5,1 mV. Menurut Direktorat Pembudidayaan (2003) dalam Putra (2008), kisaran potensial redoks yang baik untuk budidaya adalah bernilai positif dalam satuan mili Volt sedangkan nilai yang optimal bagi tanah tambak adalah $> + 250$ mV.

Nilai potensial redoks pada tambak 1 dalam kondisi baik, pada tambak 2 dalam kondisi sedang, dan pada tambak 3 dan 4 dalam kondisi baik. Hal ini menunjukkan bahwa nilai potensial redoks pada tanah tambak dalam kondisi cukup baik untuk budidaya karena cenderung memiliki nilai Eh positif. Namun untuk nilai Eh negatif dibutuhkan pengelolaan tingginya nilai negatif potensial redoks tanah dengan cara sirkulasi air dan penggunaan probiotik secara periodik, sehingga akan mampu menekan pengaruh negatif yaitu menekan laju kandungan bahan organik air dan laju penurunan nilai potensial redoks.

Menurut Notohadiprawiro (1998), potensial redoks mengukur kesanggupan suatu lingkungan memasok elektron kepada suatu pelaku oksidasi atau mengambil elektron dari pelaku reduksi, sedangkan pelaku reduksi mengalami

oksidasi. Kemantapan sistem redoks dalam tanah ikut menentukan kemantapan reaksi tanah.

e. Kapasitas Tukar Kation (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 daripada tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah berpasir (Hardjowigeno *et al.*, 2005).

Hasil pengamatan kapasitas tukar kation (KTK) dapat dilihat pada Tabel 8 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang didapat diketahui bahwa nilai KTK pada tambak 1 adalah 28,59 meq, pada tambak 2 adalah 37,83 meq, pada tambak 3 adalah 44,02 meq, dan pada tambak 4 adalah 47,84 meq. Menurut Mindari dan Rosida (2011), perairan yang baik biasanya memiliki nilai KTK 24 - 50 meq. Untuk kondisi perairan yang sedang nilai KTK berkisar antara 5 - 24 meq. Jika nilai KTK < 5 meq maka tergolong perairan yang buruk.

Nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi baik. Hal ini menunjukkan bahwa nilai KTK pada tanah tambak dalam kondisi optimum untuk budidaya karena tekstur tanah tambak yang cenderung liat sehingga lebih banyak humus dan memiliki KTK yang tinggi. Menurut Hakim *et al.*, (1986), besar KTK tanah dipengaruhi oleh sifat dan ciri tanah yang antara lain ; reaksi tanah atau pH, tekstur tanah atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik, pengapuran dan pemupukan.

f. Nitrat

Nitrat (NO_3) merupakan ion-ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Aktivitas mikroba di tanah atau air menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik pertama-tama menjadi amonia, kemudian dioksidasikan menjadi nitrit dan nitrat. Oleh karena nitrit dapat dengan mudah dioksidasikan menjadi nitrat, maka nitrat adalah senyawa yang paling sering ditemukan didalam air bawah tanah maupun air yang terdapat di permukaan (Tambunan *et al.*, 2008).

Hasil pengamatan nitrat tanah dapat dilihat pada Tabel 8 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang didapatkan diketahui bahwa nilai nitrat pada tambak 1 adalah 0,18 %, pada tambak 2 adalah 0,13 %, pada tambak 3 adalah 0,17 %, dan pada tambak 4 adalah 0,24 %. Menurut Mindari dan Rosida (2011), kisaran nilai nitrat tanah yang baik adalah 0,2 - 0,5 %, untuk nilai kisaran nitrat tanah yang sedang 0,1 - 0,2 % dan nilai kisaran nitrat yang rendah $< 0,1$ dan $> 0,5$ %.

Nilai nitrat pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi sedang. Namun nitrat pada tanah tambak masih dalam kondisi cukup baik untuk budidaya karena masih dapat ditoleransi oleh biota di dalam tambak. Nilai nitrat dipengaruhi oleh pH tanah yang cenderung asam dan menyebabkan proses nitrifikasi berjalan kurang baik sehingga nitrat tidak banyak tersedia. Menurut Prasetyo *et al.*, (2011) sebagian besar nitrat tanah berupa nitrat organik baik yang terdapat dalam bahan organik tanah maupun fiksasi nitrat oleh mikroba tanah dan hanya sebagian kecil (2,5 %) berupa nitrat anorganik yaitu NH_4^+ dan NO_3^- . Nitrat pada tanah tergenang merupakan hara yang tidak stabil karena adanya proses mineralisasi bahan organik (amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi) oleh mikroba tanah tertentu.

g. Fosfat

Unsur fosfor dalam tanah mempunyai kedudukan yang stabil, sebab fosfor dalam bentuk anorganis dan organis tidak mudah terbawa atau larut dalam air (Subarijanti, 2000). Hasil pengamatan fosfat tanah dapat dilihat pada Tabel 8 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang didapatkan diketahui bahwa nilai fosfat pada tambak 1 adalah 49,35 mg/kg, pada tambak 2 adalah 56,12 mg/kg, pada tambak 3 adalah 34,66 mg/kg, dan pada tambak 4 adalah 53,95 mg/kg. Menurut Hardjowigeno (1993), kadar fosfat yang baik adalah > 24 , yang sedang adalah $15 - 24$, dan yang buruk adalah < 15 .

Nilai fosfat pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi baik. Hal ini menunjukkan bahwa fosfat pada tanah tambak dalam kondisi baik untuk budidaya karena pH tanah tambak masih pada kisaran yang baik untuk terbentuknya fosfat dalam tanah. Menurut Hardjowigeno (1993) ketersediaan fosfat dalam tanah sangat ditentukan oleh pH tanah. Pada pH tinggi P akan terikat dengan Ca^{2+} sehingga P akan menjadi rendah. Salah satu alternatif untuk meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat dalam mengatasi rendahnya fosfat yang tersedia dalam tanah adalah dengan cara pengapuran untuk menghasilkan pH yang diinginkan (Hardjowigeno, 1993).

4.4 Analisis Kelayakan Kualitas Tanah Tambak Berdasarkan Nilai Soil Quality Index (SQI)

Hasil perhitungan parameter kualitas tanah yang merupakan variabel penentuan kelayakan untuk budidaya di tambak dari tambak 1, 2, 3, dan 4 secara berurutan tersaji pada Tabel 10, 11, 12, dan 13 sebagai berikut dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 10. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 1

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Lempung berliat	0,16	99	15,6
2	BOT (%)	2,44	0,16	99	15,6
3	pH tanah	6,5	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	+ 24,8	0,11	99	10,4
5	KTK (meg)	28,59	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,18	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	49,35	0,16	99	15,6
	Total				88,4
	SQI				78,15
	Kategori				Sangat baik

Penilaian kualitas tanah pada tambak 1 berdasarkan *soil quality index* (SQI) parameter tekstur tanah diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter bahan organik tanah (BOT) diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter pH tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran sedang. Parameter potensial redoks diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran baik. Parameter kapasitas tukar kation (KTK) diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter fosfat diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik.

Tabel 11. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 2

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Lempung berdebu	0,16	66	10,4
2	BOT (%)	4,97	0,16	66	10,4
3	pH tanah	6,5	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	- 16,9	0,11	66	6,9
5	KTK (meg)	37,83	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,13	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	56,12	0,16	99	15,6
	Total				74,5
	SQI				55,50
	Kategori				Baik

Penilaian kualitas tanah pada tambak 2 berdasarkan *soil quality index* (SQI) parameter tekstur tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat

penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter bahan organik tanah (BOT) diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter pH tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran sedang. Parameter potensial redoks diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran sedang. Parameter kapasitas tukar kation (KTK) diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter fosfat diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik.

Tabel 12. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 3

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Liat	0,16	66	10,4
2	BOT (%)	2,79	0,16	99	15,6
3	pH tanah	6,8	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	+ 13,6	0,11	99	10,4
5	KTK (meg)	44,02	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,17	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	34,66	0,16	99	15,6
	Total				83,2
	SQI				69,22
	Kategori				Baik

Penilaian kualitas tanah pada tambak 3 berdasarkan *soil quality index* (SQI) parameter tekstur tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter bahan organik tanah (BOT) diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter pH tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran sedang. Parameter potensial redoks diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran baik. Parameter kapasitas tukar kation (KTK) diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter fosfat diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik.

Tabel 13. Hasil perhitungan analisa SQI pada tambak 4

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Liat	0,16	66	10,4
2	BOT (%)	4,73	0,16	66	10,4
3	pH tanah	6,5	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	+ 5,1	0,11	99	10,4
5	KTK (meg)	47,84	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,24	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	53,95	0,16	99	15,6
	Total				78
	SQI				60,84
	Kategori				Baik

Penilaian kualitas tanah pada tambak 4 berdasarkan *soil quality index* (SQI) parameter tekstur tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter bahan organik tanah (BOT) diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter pH tanah diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran sedang. Parameter potensial redoks diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran baik. Parameter kapasitas tukar kation (KTK) diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang sedang. Parameter fosfat diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik.

Data yang didapatkan dari hasil penilaian kualitas tanah pada 4 tambak di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan *Soil Quality Index* (SQI) dapat disimpulkan bahwa pada tambak 1 dikategorikan dalam keadaan sangat baik, dan pada tambak 2, 3, dan 4 dikategorikan dalam keadaan baik. Hasil penelitian kualitas tanah secara keseluruhan dapat dinyatakan dalam kondisi layak untuk dijadikan sebagai media budidaya. Tanah dengan kondisi layak ini lebih mudah untuk pengelolaannya dalam upaya peningkatan produksi tambak tersebut sehingga didapatkan hasil yang maksimal dan produktivitas yang tinggi.

4.5 Hasil Analisa Kualitas Air Tambak

Hasil perhitungan parameter kualitas air yang telah dilakukan didapat data-data analisis seperti pada Tabel 14 berikut dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2.

No.	Parameter	Tambak			
		1	2	3	4
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	31,1 – 36,5	31,5 – 34,9	29,7 – 34,9	27,7 – 34,5
2	Kecerahan (cm)	26 – 31,5	20 – 31,5	22 – 32	20,5 – 32,5
3	Salinitas (‰)	3 – 5	1 – 4	2 – 4	1 – 3
4	DO (mg/l)	6,8 – 9,8	6,4 – 9,4	6,8 – 9,1	6 – 9
5	Alkalinitas (mg/l)	155 – 220	96 – 210	176 – 240	180 – 215
6	pH	7 – 8,73	7,2 – 8,9	7 – 8,95	7,25 – 8,7
7	Amonia (ppm)	0,03 – 0,22	0,03 – 0,35	0,02 – 0,39	0,03 – 0,19
8	TOM (mg/l)	12,64 – 42,89	12,67 – 39,18	19,80 – 55,90	13,90 – 42,98
9	Nitrat (ppm)	0,34 – 1,54	0,39 – 2,57	0,35 – 2,30	0,33 – 1,75
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,22	0,03 – 0,35	0,03 – 0,42	0,03 – 0,19
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	2.10^5 sel/l	1.10^5 sel/l	1.10^5 sel/l	2.10^5 sel/l
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,403 H'	2,748 H'	2,188 H'	1,633 H'

a. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Suhu air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan laju konsumsi oksigen hewan air. Suhu air berbanding terbalik dengan konsentrasi jenuh oksigen terlarut, tetapi berbanding lurus dengan laju konsumsi oksigen hewan air dan laju reaksi kimia di dalam air (Ahmad *et al.*, 1998).

Hasil pengamatan suhu dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa suhu pada tambak 1 adalah 31,1 - 36,5 $^{\circ}\text{C}$, pada tambak 2 adalah 31,5 - 34,9 $^{\circ}\text{C}$, pada tambak 3 adalah 29,7 - 34,9 $^{\circ}\text{C}$, dan pada tambak 4 adalah 27,7 - 34,5 $^{\circ}\text{C}$. Menurut Agus (2008), kisaran suhu yang baik bagi kehidupan biota di perairan adalah antara 25 - 35 $^{\circ}\text{C}$, kisaran suhu yang

sedang bagi kehidupan biota di perairan adalah antara 36°C - 65°C , dan suhu yang buruk bagi biota adalah antara $< 25^{\circ}\text{C}$ dan $> 65^{\circ}\text{C}$.

Suhu pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi baik. Hal ini menunjukkan bahwa pada pengambilan sampel cuaca sangat cerah sehingga tambak mendapatkan sinar matahari secara maksimal namun masih dapat dimanfaatkan untuk kehidupan biota didalam tambak. Menurut Effendi (2003), peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Upaya untuk mengatasi suhu tinggi adalah dilakukan pergantian air secara sirkulasi.

b. Kecerahan

Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan di pengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan air sangat berpengaruh pada pertumbuhan biota budidaya. Kekeruhan disebabkan zat-zat yang tersuspensi, seperti lumpur, senyawa organik dan anorganik serta plankton dan organisme mikroskopik lainnya. Kekeruhan menyebabkan sinar yang datang ke air akan lebih banyak dihamburkan dan diserap dibandingkan dengan yang ditransmisikan. Padahal sinar yang ditransmisikan ini sangat diperlukan oleh biota budidaya itu sendiri (Kordi dan Tancung, 2005).

Hasil pengamatan kecerahan dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa kecerahan pada tambak 1 adalah 26 - 31,5 cm, pada tambak 2 adalah 20 - 31,5 cm, pada tambak 3 adalah 22 - 32 cm, dan pada tambak 4 adalah 20,5 - 32,5 cm. Kisaran kecerahan yang baik untuk budidaya adalah 25 - 35 cm, kisaran yang sedang adalah 36 - 65 cm, dan kisaran yang buruk adalah < 25 cm dan > 65 cm (Effendi, 2003).

Kecerahan pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi baik. Hal ini menunjukkan bahwa kecerahan pada tambak dalam kondisi optimum karena dapat menembus sampai ke dasar tambak. Menurut Ahmad *et al.*, (1998), kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan berkisar antara 30 - 40 cm yang diukur menggunakan pinggan secchi. Dengan catatan kecerahan disebabkan oleh kepadatan plankton atau bahan organik bukan karena faktor lainnya. Bila kecerahan hanya mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya segera dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan yang diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastis.

c. Salinitas

Menurut Kordi dan Tancung, (2005), salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Konsentrasi garam-garam jumlahnya relatif sama dengan dalam setiap contoh air atau air laut, sekalipun pengambilannya dilakukan ditempat yang berbeda.

Hasil pengamatan salinitas dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa salinitas pada tambak 1 adalah 3 - 5 ‰, pada tambak 2 adalah 1 - 4 ‰, pada tambak 3 adalah 2 - 4 ‰, dan pada tambak 4 adalah 1 - 3 ‰. Menurut Agus (2008), kisaran salinitas yang baik adalah 16 - 25 ‰, kisaran salinitas yang sedang adalah 1 - 15 ‰ dan 25 - 34 ‰, sedangkan salinitas yang buruk adalah > 35 ‰. Salinitas pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dalam kondisi sedang.

Menurut Kordi dan Tancung, (2005), salinitas optimal yang harus dipertahankan di tambak tergantung jenis ikan yang dibudidayakan. Namun, semua jenis ikan yang dibudidayakan di tambak (bandeng, baronang, kakap, kerapu dan nila) dapat hidup pada salinitas 10 - 35 ppt (part per thousand atau

per mil). Bandeng, baronang dan kakap putih lebih cocok dipelihara pada air bersalinitas payau (10 - 20 ppt) dan pertumbuhannya cenderung lambat pada salinitas yang terlalu rendah (< 7 ppt) atau terlalu tinggi (> 30 ppt).

d. *Dissolved Oxygen (DO)*

Ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan aktivitasnya, konversi pakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen, karena hampir semua makhluk hidup memanfaatkan oksigen kecuali bakteri. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen di bawah 4 mg/l beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun. Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya perairan antara 5 - 7 mg/l. Hanya ikan yang memiliki alat pernafasan tambahan yang mampu hidup pada perairan yang kandungan oksigen rendah (Kordi dan Tancung, 2005).

Hasil pengamatan DO dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa DO pada tambak 1 adalah 6,8 - 9,8 mg/l, pada tambak 2 adalah 6,4 - 9,4 mg/l, pada tambak 3 adalah 6,8 - 9,1 mg/l, dan pada tambak 4 adalah 6 - 9 mg/l. Menurut Agus (2008), kadar oksigen terlarut yang buruk bagi biota perairan adalah < 3 mg/l, kisaran oksigen terlarut yang sedang bagi biota perairan adalah 3 - 4 mg/l, dan kadar oksigen terlarut yang baik bagi biota perairan adalah > 4 mg/l.

Menurut Banarjea (1967) menyatakan bahwa perairan dengan oksigen terlarut > 10 mg/l adalah tergolong produktif dan dianggap optimum bagi budidaya biota air. DO pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dapat dinyatakan baik. Hal ini menunjukkan bahwa DO pada tambak dalam kondisi baik untuk budidaya dimana kandungan oksigen di dalam air yang dianggap produktif dan optimum bagi budidaya biota air adalah 4 - 10 mg/l. Menurut Barus (2001) menyatakan

bahwa nilai oksigen terlarut pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh aktivitas organisme yang ada pada perairan tersebut termasuk aktivitas fotosintesis tumbuhan yang akan menghasilkan oksigen.

e. Alkalinitas

Alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam, atau dikenal dengan sebutan *acid-neutralizing capacity* (ANC) atau kuantitas anion didalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga (*buffer capacity*) terhadap perubahan pH perairan (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran alkalinitas dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa alkalinitas pada tambak 1 adalah 155 - 220 mg/l, pada tambak 2 adalah 96 - 210 mg/l, pada tambak 3 adalah 176 - 240 mg/l, dan pada tambak 4 adalah 180 - 215 mg/l. Menurut Effendi (2003), bahwa nilai alkalinitas yang baik berkisar antara 50 - 300 mg/l, nilai alkalinitas yang sedang adalah > 40 mg/l, dan nilai alkalinitas yang buruk adalah < 40 mg/l.

Menurut Wurts (1992), beberapa karakteristik kimia dari air yang diinginkan untuk pertumbuhan yang baik bagi ikan antara lain alkalinitas total yang berada pada kisaran antara 75 - 250 mg/l. Nilai alkalinitas yang terukur pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dapat dinyatakan baik. Nilai alkalinitas yang didapat dipengaruhi nilai pH yang terukur cenderung tinggi (basa) sehingga menyebabkan tingginya nilai alkalinitas.

f. Derajat Keasaman (pH) Air

Menurut Kordi dan Tancung, (2005), derajat keasaman populer dengan sebutan pH. Usaha budidaya perairan akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5 - 9,0 dan kisaran optimal 7,5 - 8,5. Pengukuran pH umumnya dilakukan dengan kertas pH atau pH water tester.

Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa pH pada tambak 1 adalah 7 - 8,73, pada tambak 2 adalah 7,2 - 8,9, pada tambak 3 adalah 7 - 8,95, dan pada tambak 4 adalah 7,25 - 8,7. Menurut Agus (2008), pH air yang baik adalah berkisar antara 6 - 7, pH air yang sedang adalah berkisar antara 7 - 9, dan pH air yang buruk adalah antara < 6 dan > 9 . Derajat keasaman (pH) di tambak 1, 2, 3, dan 4 tergolong pada kondisi sedang. Derajat keasaman (pH) yang terukur cenderung basa karena pengambilan sampel pada siang hari dimana terjadi proses fotosintesis yang menyebabkan asam karbonat larut dalam air yang dapat menghasilkan H^+ dan pH basa juga dapat berpengaruh pada aktivitas organisme didalam tambak.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Boyd (1990) bahwa nilai pH air meningkat pada siang hari karena terjadi proses fotosintesa, sebaliknya pada malam hari nilai pH air menurun karena organisme dalam air melakukan respirasi. Derajat keasaman (pH) air jarang turun mencapai nilai dibawah 6,5 atau meningkat hingga mencapai nilai 9, sehingga efek buruk pada organisme jarang terjadi.

g. Amonia

Amonia yang terukur diperairan berupa amonia total (NH_3 dan NH_4^+). Amonia bebas tidak dapat terionisasi, sedangkan amonium (NH_4^+) dapat terionisasi. Persentase amonia bebas meningkat dengan meningkatnya nilai pH

dan suhu perairan. Pada pH 7 atau kurang, sebagian amonia akan mengalami ionisasi. Sebaliknya pada pH yang lebih besar dari 7, amonia tak terionisasi yang bersifat toksik terdapat dalam jumlah yang lebih banyak (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran amonia dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa amonia pada tambak 1 adalah 0,03 - 0,22 ppm, pada tambak 2 adalah 0,03 - 0,35 ppm, pada tambak 3 adalah 0,02 - 0,39 ppm, dan pada tambak 4 adalah 0,03 - 0,19 ppm. Menurut Effendi (2003), kadar amonia yang buruk bagi biota perairan adalah $\geq 0,2$ ppm, kadar amonia yang sedang bagi biota perairan adalah berkisar antara 0,1 - 0,2 ppm, dan kadar amonia yang baik bagi biota perairan adalah $\leq 0,1$ ppm.

Kandungan amonia di tambak 1, 2, 3, dan 4 tergolong pada kondisi sedang dan kurang baik bagi budidaya. Hal ini disebabkan karena kondisi pH perairan yang juga dalam kondisi sedang. Sesuai dengan pernyataan Sihalo (2009) bahwa toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah amonia banyak, sedangkan dengan kondisi pH tinggi hanya dengan jumlah amonia yang sedikit akan bersifat racun.

h. ***Total Organic Matter (TOM)***

TOM menggambarkan jumlah bahan organik suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, dan bahan organik tersuspensi dan koloid. Kalium permanganate (KmnO_4) telah lama dipakai sebagai oksidator pada penentuan konsumsi oksigen untuk mengoksidasi bahan organik, yang dikenal sebagai kandungan bahan organik atau *Total Organic Matter (TOM)* (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran TOM dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa TOM pada tambak 1 adalah 12,64 - 42,89 mg/l,

pada tambak 2 adalah 12,67 - 39,18 mg/l, pada tambak 3 adalah 19,80 - 55,90 mg/l, dan pada tambak 4 adalah 13,90 - 42,98 mg/l. Kandungan bahan organik yang < 20 ppm menunjukkan kualitas air yang baik, kandungan bahan organik antara 20 - 40 ppm menunjukkan kualitas air yang sedang, dan kandungan bahan organik yang tinggi lebih dari 40 ppm menunjukkan kualitas air yang buruk (Effendi, 2003).

Kandungan TOM di tambak 1, 2, 3, dan 4 tergolong pada kondisi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa TOM pada tambak kurang baik. Hal ini dikarenakan banyaknya sumber bahan organik yang masuk dalam tambak. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryanto (2010) bahwa kondisi kualitas air tambak dapat diukur dengan parameter kandungan total bahan organik (TOM) atau jumlah N-organik. Peningkatan kandungan N-organik disebabkan sisa pakan yang tidak dikonsumsi, kotoran udang, kematian, pergantian plankton atau tanaman lainnya, dan bahan organik yang masuk pada saat pergantian air.

i. Nitrat

Nitrogen merupakan salah satu unsur penting dalam pembentukan protein di dalam organisme. Senyawa-senyawa nitrogen, baik di tanah maupun di air jumlahnya selalu terbatas, sedangkan tumbuhan (termasuk fitoplankton) membutuhkan senyawa tersebut dalam jumlah yang cukup besar. Fiksasi nitrogen oleh mikroba merupakan suatu proses penting yang menjamin keperluan nitrogen selalu tersedia untuk keperluan makhluk hidup. Daya manfaat senyawa N untuk fitoplankton adalah senyawa N dalam bentuk $\text{NO}_3\text{-N}$ (nitrat) (Basmi, 1988).

Hasil pengukuran nitrat dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa nitrat pada tambak 1 adalah 0,34 - 1,54 mg/l, pada

tambak 2 adalah 0,39 - 2,57 mg/l, pada tambak 3 adalah 0,35 - 2,30 mg/l, dan pada tambak 4 adalah 0,33 - 1,75 mg/L. Menurut Agus (2008), kadar nitrat yang baik untuk biota adalah > 2 ppm, kadar nitrat yang sedang adalah berkisar antara 1,0 - 1,9 ppm, dan kadar nitrat yang buruk adalah < 1 ppm.

Kadar nitrat di tambak 1, 2, 3, dan 4 tergolong pada kondisi sedang. Menurut Effendi (2003), kadar nitrat pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan dan dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*).

j. **Orthofosfat**

Fosfor tidak dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman, tidak seperti karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Tapi fosfor merupakan salah satu elemen pembatas baik di tanah maupun di perairan tawar, karena fosfor sangat langka dan terkandung dalam batuan dengan jumlah yang sedikit dan fosfor tidak memiliki bentuk gas dalam siklusnya sehingga tidak dapat difiksasi seperti nitrogen, selain itu fosfor terikat secara reaktif pada berbagai jenis tanah (Goldman dan Horne, 1983 *dalam* Apridayanti, 2008).

Hasil pengukuran orthofosfat dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 2. Data yang didapat diketahui bahwa orthofosfat pada tambak 1 adalah 0,03 - 0,22 mg/l, pada tambak 2 adalah 0,03 - 0,35 mg/l, pada tambak 3 adalah 0,03 - 0,42 mg/l, dan pada tambak 4 adalah 0,03 - 0,19 mg/l.

Menurut Boyd (1990), konsentrasi orthofosfat dalam air biasanya tidak lebih dari 0,03 - 1,20 mg/l dan jika melampaui 1,20 mg/l air dalam kondisi yang

eutrofik. Meskipun orthofosfat dalam air rendah konsentrasinya tetapi dari segi biologi sangat penting sehingga dikenal sebagai unsur yang membatasi produktivitas ekosistem perairan. Nilai orthofosfat pada tambak 1, 2, 3, dan 4 tergolong pada kondisi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa nilai orthofosfat pada tambak dalam kondisi kurang baik karena di dekat tambak terdapat tempat yang biasa digunakan petambak untuk hunian seperti rumah kecil sehingga sisa makanan atau sabun yang digunakan petambak masuk ke dalam tambak.

k. Identifikasi Plankton

Plankton adalah biota yang hidup di mintakat pelagik dan mengapung, menghanyut atau berenang sangat lemah, artinya mereka tak dapat melawan arus. Plankton terdiri dari fitoplankton (*phytoplankton*) atau plankton tumbuhan dan zooplankton atau plankton hewan (Romimohtarto *et al.*, 2007). Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan. Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan (Ferianita *et al.*, 2005).

Hasil pengamatan plankton di tambak di temukan fitoplankton yang terdiri dari 4 divisi yaitu : (1) divisi *Chlorophyta* yang terdiri dari 13 genus yaitu : *Dysmorphococcus*, *Oophila*, *Spirogyra*, *Palmellopsis*, *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Rhizoclonium*, *Scenedesmus*, *Palmella*, *Pseudoschizomeris*, *Gonatozygon*, *Schizomeris*, dan *Crucigenia* ; (2) divisi *Cyanophyta* yang terdiri dari 5 genus yaitu : *Merismopedia*, *Spirullina*, *Oscillatoria*, dan *Gomphosphaeria* ; (3) divisi *Chrysophyta* yang terdiri dari 1 genus yaitu *Synedra* ; dan (4) divisi *Euglenophyta* yang terdiri dari 1 genus yaitu *Euglena*. Hasil pengamatan menggunakan klasifikasi yang diawali dengan divisi karena yang ditemukan adalah tergolong tumbuhan. Perbedaan divisi dan filum adalah divisi digunakan untuk

mengklasifikasikan tumbuhan yang ditemukan saat pengamatan sedangkan filum digunakan untuk mengklasifikasikan hewan yang ditemukan saat pengamatan.

Chlorophyta adalah alga dengan proporsi pigmen *chloroplast* lebih banyak ketika dalam tumbuhan tingkat tinggi, dengan konsekuensi, kecuali dalam kasus yang jarang, tumbuhan memiliki warna hijau terang. Mereka terkenal dari *Chrysophyta* dengan kekurangan dari dinding sel silisus. Sebagai penggantinya, dinding sel dari alga hijau yang sesungguhnya adalah selulos dan *pectinoid* di alam. Mereka terkenal dari *Cyanophyta* dengan kehadiran dari *chloroplast* dan nukleus yang sesungguhnya (Davis,1955).

Cyanophyta adalah tumbuhan paling sederhana dikelompokkan bersama untuk memudahkan sebagai alga. Mereka tampak sangat dekat dengan bakteri, dibedakan dari bentuknya yang sebagian besar memiliki pigmen fotosintetik (seperti *chlorophylls*, dll). Pigmen dan asosiasi karotenoid dibatasi *cytoplasmic* spesial dalam badan *chromatophores*, sebagai tumbuhan autotrofik lainnya. Malahan di bagian rongga perifer dari protoplasma mengandung pigmentasi (Davis,1955).

Menurut Romimohtarto *et al.*, (2007), *Chrysophyta* berbeda dengan kelas-kelas alga yang terdahulu, kelompok alga hijau-kuning ini sangat heterogen. Banyak ketidaksesuaian antara para pakar taksonomi tumbuh-tumbuhan mengenai pengelompokkan alga ini. Beberapa diantaranya oleh sementara pakar digolongkan sebagai hewan, namun berbeda dengan hewan-hewan laut yang sebenarnya, kelompok alga ini mampu berfotosintesis.

I. Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton adalah banyaknya jumlah fitoplankton yang dapat terhitung pada luas lapang pandang tertentu dan dinyatakan dalam satuan (sel/l). Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk

lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 5. Data yang didapat diketahui bahwa kelimpahan fitoplankton pada tambak 1 adalah 2.10^5 sel/l, pada tambak 2 adalah 1.10^5 sel/l, pada tambak 3 adalah 1.10^5 sel/l, dan pada tambak 4 adalah 2.10^5 sel/l. Kelimpahan fitoplankton berasal dari divisi *Chlorophyta* yaitu *Dysmorphococcus*, *Oophila*, *Spirogyra*, *Palmellopsis*, *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Rhizoclonium*, *Scenedesmus*, *Palmella*, *Pseudoschizomeris*, *Gonatozygon*, *Schizomeris*, dan *Crucigenia*, divisi *Cyanophyta* yaitu *Merismopedia*, *Spirulina*, *Oscillatoria*, dan *Gomphosphaeria*, divisi *Chrisophyta* yaitu *Synedra*, divisi *Euglenophyta* yaitu *Euglena*.

Menurut Landner (1976), kisaran kelimpahan fitoplankton yang baik adalah 10.10^5 – 15.10^5 sel/l, kisaran kelimpahan fitoplankton yang sedang adalah 2.10^5 – 10.10^5 sel/l, dan nilai kelimpahan fitoplankton yang buruk adalah $< 2.10^5$ sel/l. Kelimpahan fitoplankton pada tambak 1, 2, 3, dan 4 termasuk dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan kadar nitrat dan fosfat dalam tambak tersebut yang juga tergolong sedang kurang baik.

m. Indeks Keragaman Fitoplankton

Indeks keragaman fitoplankton adalah jumlah fitoplankton jenis tertentu yang hidup pada tambak penelitian. Indeks dominasi tidak diukur karena dari hasil perhitungan indeks keragaman fitoplankton sudah dapat diketahui kualitas air pada tambak tersebut.

Hasil perhitungan indeks keragaman fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 14 dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 6. Data yang didapat diketahui bahwa indeks keragaman fitoplankton pada tambak 1 adalah 2,403 H', pada tambak 2 adalah 2,748 H', pada tambak 3 adalah 2,188 H', dan pada tambak 4 adalah 1,633 H'. Indeks keragaman fitoplankton pada tambak 1, 2, 3, dan 4 berasal dari divisi

Chlorophyta yaitu *Dysmorphococcus*, *Oophila*, *Spirogyra*, *Palmellopsis*, *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Rhizoclonium*, *Scenedesmus*, *Palmella*, *Pseudoschizomeris*, *Gonatozygon*, *Schizomeris*, dan *Crucigenia*, divisi *Cyanophyta* yaitu *Merismopedia*, *Spirullina*, *Oscillatoria*, dan *Gomphosphaeria*, divisi *Chrisophyta* yaitu *Synedra*, divisi *Euglenophyta* yaitu *Euglena*.

Menurut Strin (1981), kisaran indeks keragaman fitoplankton yang baik adalah $> 3 H'$, kisaran indeks keragaman fitoplankton yang sedang adalah $1 - 3 H'$, dan kisaran indeks keragaman fitoplankton yang buruk adalah $< 1 H'$. Indeks keragaman plankton pada tambak 1, 2, 3 dan 4 tergolong sedang. Menurut Viyard (1979) dalam Wibowo (2012), keberadaan plankton baik jenis maupun jumlah terjadi karena pengaruh faktor-faktor berupa musim, nutrien, jumlah konsentrasi cahaya dan temperatur. Perubahan-perubahan kandungan mineral, salinitas, aktivitas didarat dapat juga merubah komposisi fitoplankton diperairan.

4.6 Analisis Kelayakan Kualitas Air Tambak Berdasarkan Nilai Water Quality Index (WQI)

Hasil perhitungan dan peneraan parameter kualitas air yang merupakan variabel penentuan kelayakan untuk budidaya di tambak dari tambak 1, 2, 3, dan 4 secara berurutan tersaji pada Tabel 15, 16, 17, dan 18 sebagai berikut dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 15. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 1

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	31,1 – 36,5	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	26 – 31,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	3 – 5	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	6,8 – 9,8	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	155 – 220	0,07	99	7,4
6	pH	7 – 8,73	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,22	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	12,64 – 42,98	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,34 – 1,54	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,22	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	$2 \cdot 10^5$ sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,403 H	0,07	66	4,9
	Total				76,3
	WQI				58,22
	Kategori				Baik

Penilaian kualitas air pada tambak 1 berdasarkan *water quality index* (WQI) parameter suhu diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter kecerahan diberi nilai 99 karena pada saat pengamatan hasil menunjukkan kisaran yang baik. Parameter salinitas diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat pengamatan menunjukkan kisaran sedang. Parameter DO diberi nilai 99 karena hasil perhitungan DO menunjukkan pada kisaran yang baik. Parameter alkalinitas diberi nilai 99 karena hasil pengamatannya berada pada kisaran yang baik. Parameter pH diberi nilai 66 karena dari pengamatan berada pada kisaran yang sedang. Parameter ammonia diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan kadar ammonia menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter TOM diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter orthofosfat diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan nilai orthofosfat menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter kelimpahan fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang.

Parameter indeks keragaman fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian berada pada kisaran yang sedang.

Tabel 16. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 2

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu (°C)	31,5 – 34,9	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	20 – 31,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	0 – 3	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	7,7 – 13,6	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	96 – 210	0,07	99	7,4
6	pH	8,5 – 9,84	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,35	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	12,67 – 39,18	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,39 – 2,57	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,35	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	6.10^5 sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,092 H	0,07	66	4,9
Total					76,3
WQI					58,22
Kategori					Baik

Penilaian kualitas air pada tambak 1 berdasarkan *water quality index* (WQI) parameter suhu diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter kecerahan diberi nilai 99 karena pada saat pengamatan hasil menunjukkan kisaran yang baik. Parameter salinitas diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat pengamatan menunjukkan kisaran sedang. Parameter DO diberi nilai 99 karena hasil perhitungan DO menunjukkan pada kisaran yang baik. Parameter alkalinitas diberi nilai 99 karena hasil pengamatannya berada pada kisaran yang baik. Parameter pH diberi nilai 66 karena dari pengamatan berada pada kisaran yang sedang. Parameter ammonia diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan kadar ammonia menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter TOM diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter orthofosfat diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan nilai orthofosfat

menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter kelimpahan fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter indeks keragaman fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian berada pada kisaran yang sedang.

Tabel 17. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 3

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29,7 – 34,9	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	22 – 32	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	0 – 3	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	6,8 – 13	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	176 – 240	0,07	99	7,4
6	pH	8,7 – 9,83	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,02 – 0,39	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	19,80 – 55,90	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,35 – 2,30	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,42	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	8.10^4 sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	1,345 H	0,07	66	4,9
	Total				76,3
	WQI				58,22
	Kategori				Baik

Penilaian kualitas air pada tambak 1 berdasarkan *water quality index* (WQI) parameter suhu diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter kecerahan diberi nilai 99 karena pada saat pengamatan hasil menunjukkan kisaran yang baik. Parameter salinitas diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat pengamatan menunjukkan kisaran sedang. Parameter DO diberi nilai 99 karena hasil perhitungan DO menunjukkan pada kisaran yang baik. Parameter alkalinitas diberi nilai 99 karena hasil pengamatannya berada pada kisaran yang baik. Parameter pH diberi nilai 66 karena dari pengamatan berada pada kisaran yang sedang. Parameter ammonia diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan kadar ammonia menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter TOM diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena

hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter orthofosfat diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan nilai orthofosfat menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter kelimpahan fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter indeks keragaman fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian berada pada kisaran yang sedang.

Tabel 18. Hasil perhitungan analisa WQI pada tambak 4

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu (°C)	27,7 – 34,5	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	20,5 – 32,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	0 – 3	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	5,5 – 16	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	180 – 215	0,07	99	7,4
6	pH	8,5 – 9,7	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,19	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	13,90 – 42,98	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,33 – 1,75	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,19	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	2.10^5 sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	1,633 H	0,07	66	4,9
	Total				76,3
	WQI				58,22
	Kategori				Baik

Penilaian kualitas air pada tambak 1 berdasarkan *water quality index* (WQI) parameter suhu diberi nilai 99 karena hasil yang didapat saat penelitian dalam kisaran yang baik. Parameter kecerahan diberi nilai 99 karena pada saat pengamatan hasil menunjukkan kisaran yang baik. Parameter salinitas diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat pengamatan menunjukkan kisaran sedang. Parameter DO diberi nilai 99 karena hasil perhitungan DO menunjukkan pada kisaran yang baik. Parameter alkalinitas diberi nilai 99 karena hasil pengamatannya berada pada kisaran yang baik. Parameter pH diberi nilai 66 karena dari pengamatan berada pada kisaran yang sedang. Parameter ammonia diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan kadar ammonia menunjukkan

kisaran yang sedang. Parameter TOM diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter nitrat diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter orthofosfat diberi nilai 66 karena pada saat pengamatan nilai orthofosfat menunjukkan kisaran yang sedang. Parameter kelimpahan fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil pengukurannya menunjukkan pada kisaran yang sedang. Parameter indeks keragaman fitoplankton diberi nilai 66 karena hasil yang didapat saat penelitian berada pada kisaran yang sedang.

Dari keseluruhan data dari hasil penilaian kualitas air pada 4 tambak di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan *Water Quality Index* (WQI) pada tambak 1, 2, 3, dan 4 dikategorikan dalam keadaan baik. Hasil penelitian kualitas air secara keseluruhan dapat dinyatakan dalam kondisi layak untuk dijadikan sebagai media budidaya. Air dengan kondisi layak ini lebih mudah untuk pengelolaannya dalam upaya peningkatan produksi tambak tersebut. Namun tetap perlu adanya pengelolaan kualitas air yang lebih teratur lagi dengan memperhatikan beberapa parameter yang berpengaruh pada kualitas air sehingga bisa didapatkan hasil yang maksimal dan produktivitas yang tinggi.

4.7 Laju Pertumbuhan Spesifik

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, bobot, maupun volume dalam kurun waktu tertentu. Dalam badan ikan, energi dan protein yang berasal dari makanan berperan untuk pemeliharaan hidupnya, yaitu untuk tumbuh, berkembang, dan bereproduksi. Laju pertumbuhan spesifik adalah kecepatan pertumbuhan ikan dan udang pada waktu tertentu (Satyani *et al.*, 2010).

Laju pertumbuhan spesifik dihitung untuk mengetahui pengaruh daya dukung tambak dilihat dari segi biofisik terhadap produktivitas tambak tersebut. Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 19 berikut dan untuk lebih jelasnya data hasil analisa kualitas tanah dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 19. Data laju pertumbuhan (%/hari) bandeng (*Chanos chanos*) dan udang (*Litopenaeus vannamei*)

Biota	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3	Tambak 4
Bandeng	1.215 %/hari	1.253 %/hari	1.290 %/hari	1.247 %/hari
Udang vannamei	5.536 %/hari	5.527 %/hari	5.507 %/hari	5.552 %/hari

Menurut Andayani (2012), laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan bandeng dengan waktu pengamatan 20 hari adalah 1,28 %/hari. Data yang didapat diketahui bahwa nilai SGR bandeng termasuk dalam kategori optimal. Hal ini dikarenakan kondisi kualitas tanah dan air berada dalam kondisi yang baik.

Menurut Suwoyo dan Hendrajat (2006) dalam Suwoyo dan Mangampa (2010), laju pertumbuhan harian udang vaname yang di pelihara pada substrat yang berbeda yakni pasir pantai, tanah sawah, dan tanah tambak masing-masing 4,76 %/hari ; 3,84 %/hari ; dan 5,35 %/hari. Data yang didapat diketahui bahwa nilai SGR udang vannamei termasuk dalam kategori optimal. Hal ini dikarenakan kondisi kualitas tanah dan air berada dalam kondisi yang baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan observasi lapang serta hasil analisa kualitas tanah dan air di tambak tradisional polikultur udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan bandeng (*Chanos chanos*) di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur didapat kesimpulan bahwa :

1. Kondisi biofisik tambak berdasarkan hasil penilaian kondisi kualitas air dan tanah dengan menggunakan *Soil Quality Index* (SQI) dan *Water Quality Index* (WQI) dapat diketahui bahwa kondisi biofisik tambak di kategorikan dalam kondisi layak untuk budidaya.
2. Ada pengaruh dari kondisi kualitas air dan tanah dengan menggunakan *Soil Quality Index* (SQI) dan *Water Quality Index* (WQI) terhadap hasil produksi bandeng dan udang vannamei, hal ini dapat dilihat dari laju pertumbuhan bandeng dan udang vannamei yang berada dalam kategori optimal karena kondisi kualitas air dan tanah yang layak untuk budidaya.
3. Kelayakan tambak tradisional di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dilihat dari kondisi biofisik tambak dapat di kategorikan dalam kondisi layak untuk budidaya. Namun tetap perlu adanya pengelolaan kualitas air dan tanah agar hasil produksi tambak tetap stabil dan kebutuhan konsumen juga dapat terpenuhi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh perlu dilakukan pengolahan air dan tanah yang lebih baik dari sebelumnya agar kondisi tambak tetap stabil dan bisa dimanfaatkan sebagai media budidaya serta dapat meningkatkan produktivitas tambak sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Q. 2003. Eutrofikasi dan Akibatnya Bagi Kehidupan di Perairan Indonesia. Alternatif Dampak Berbagai Kegiatan Pembangunan Kota Metropolitan. P20-LIPI. Jakarta. 35 hal.
- Agus, M. 2008. Analisis Carrying Capacity Tambak pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (*Scilla* sp) di Kabupaten Pemalang – Jawa Tengah. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ahmad, T., Erna, R., dan M. Jamil, R.Y. 1998. Budidaya Bandeng Secara Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Andayani, S. 2005. Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan. Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Andayani, S. 2012. Pengaruh Kelimpahan Klekap Di Tambak Tradisional Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu. Berk.Penel.Hayati : 17 (159-163).
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Jurusan Ilmu Lingkungan UNDIP. Semarang.
- Arfiati, Diana. 2001. Diktat Kuliah Limnologi Sub Bahasan Kimia Air. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Banarjea, S. M. 1967. Water Quality and Soil Condition of Fish Pond in Some Stages of India in Realtion to Fish Production, Indian J. Fish. 14
- Barus, T.A. 2001. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Sumatera Utara.
- Basmi, J. 1988. Perkembangan Komunitas Fitoplankton Sebagai Indikator Perubahan Lingkungan Tingkat Kesuburan Kualitas Perairan. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bonnel, J. 2009. Ecosystem and Ecosystem Management. School of Environment and Natural Resources. http://ohioline.osu.edu/wsfact/pdf/WS_6_09.pdf. Diakses tanggal 20 Maret 2014 pukul 14.00 WIB.

Bowles , Joseph E. 1989. Sifat-sifat Fisika dan Geoteknis Tanah. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Boyd, C. E. 1990. Water Quality in Ponds Aquaculture. Alabama Agriculture Experimental Station. Auburn University. Alabama.

BPS Jawa Timur. 2002. Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka Tahun 2001. Badan Pusat Statistik. Jawa Timur. Surabaya.

Brotowidjoyo, M.D, Dj. Tribawono dan E. Mulbyantoro. 1995. Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air. Liberty. Yogyakarta.

Castell, J.D. dan Tiews, K. 1980. Report of the EIFAC, IUNS, and ICES Working Group on the Standardization of Methodology in Fish Nutrition Research. Hamburg. Germany EIFAC Tech. Paper, 24pp.

Davis, Charles C. 1955. The Marine And Fresh-Water Plankton. Michigan State University Press.

Djaenudin, D., H. Marwan, H. Subagyo, dan A. Mulyani. 1997. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Pusat Penelitian Tanah Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Jogjakarta.

Endang, Y. H., dan Kusriani. 2005. Planktonologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.

Faqih, A. Rahem. 2003. Teknik Budidaya Udang Windu Pada Tambak Air Tawar. Fakulras Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Ferianita, Melati-Fachrul, H.Haeruman, L.C. Sitepu. 2005. Komunitas Fitoplankton Sebagai Bio-Indikator Kualitas Perairan Teluk Jakarta. Disampaikan dalam Seminar Nasional MIPA 2005 FMIPA-Universitas Indonesia. Depok. 24-26 November 2005. Jakarta.

Firdaus, H dan Muchlisin, H.E. 2010. Inventarisasi Jenis Ikan pada Lubang Bekas Galian Tambang Batubara di Desa Kampung Baru. Bioscientiae 9(2). Hlm:48-55 <http://fmipa.unlam.ac.id/bioscientiae>. Diakses tanggal 27 November 2013.

Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.

Hanafiah, Kemas Ali, M, S. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi tanah dan Pedogenesis. CV. Akademika Pressindo. Jakarta.

Hardjowigeno, S., dan Rayes L. 2005. Tanah Sawah. Bayumedia Publishing. Malang.

Haryadi, S. N. N., Suryadiputra dan W. Bambang. 1992. Limnologi Metode Analisis Kualitas Air. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Haryanto. 2010. Kualitas Air Tambak. http://haryanto.kualitas_air_tambak. Diakses pada tanggal 20 Maret 2014 pukul 14.00 WIB.

Hutabarat, S dan Evans S. 1985. Pengantar Oseanografi. Universtas Indonesia Press. Jakarta.

Kordi, K., M. Ghufro, dan Tancung, A. B. 2005. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Makasar.

Krebs, C.J. 1985. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. New York.

Kurniawan, D. 2012. Pengembangan Budidaya Tambak Udang Windu Berkelanjutan Dalam Perspektif Perundangan. Hlm 8.

Landner, L. 1976. Eutrophication of Lakes. World Health Organization Regional Office for Europe.

Mindari, W dan Rosida. 2011. Panduan Praktikum Kimia Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Surabaya.

Musa, M. 2004. Kondisi Kualitas Air Pada Budidaya Campuran Ikan Bandeng dan Udang di Tambak Garam Sumenep Madura. Jurnal Penelitian Perikanan Vol. 7 No. 1 Edisi Juni 2004 ISSN 0854-3658. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

Notohadiprawiro, Tejoyowono. 1998. Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. PT Argo Media Pustaka. Depok.

Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia. Jakarta.

Perda Kabupaten Sidoarjo. 2009. Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo Nomor 6 Tahun 2009 tentang rencana tata ruang wilayah Kabupaten Sidoarjo.

Prasetyo, B. H., J. S. Adiningsih, K. Subagyo, dan R. D. M. Simanungkalit. 2011. Mineralogi, Kimia, Fisika, dan Biologi Tanah Sawah. Balittanah.litbang.deptan.go.id/buku/tanahsawah/tanahsawah2.pdf. Diakses pada tanggal 20 Maret 2014 pukul 14.00 WIB.

Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan. 2011. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Jakarta. Hlm 3-7.

Putra, N.S.S.U. 2008. Makalah Manajemen Kualitas Tanah dan Air dalam Kegiatan Budidaya. BBAP Takalar. Sulawesi Selatan.

Raswin, M. M. 2003. Modul Pengelolaan Air Tambak. <http://www.docstoc.com/docs/20978137/modul-pengelolaan-air-tambak>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2014 pukul 14.00 WIB.

Ritung, Sofyan, Wahyunto, Fahmuddin Agus dan Hapid Hidayat. 2007. Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre. ISBN : 979-3198-37-8.

Romimohtarto. Kasijan, Sri Juwana. 2007. Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Penerbit Djambatan.

Sabang, Rosiana. Rahmiyah dan Ilham. 2008. Perubahan Kandungan Bahan Organik Sedimen Sungai Marana Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Jurnal Riset Akuakultur Vol.7 No.1.

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

Sastrawijaya, A. T. 2004. Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta.

Satyani, Darti, N. Melisza, L. Sholichah. 2010. Gambaran Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) Hasil Budidaya Pada Pemeliharaan Dalam Sistem Hapa Dengan Padat Penebaran 5 Ekor Per Liter. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. Depok.

Silaholo, Wira Susi. 2009. Analisa Kandungan Amonia Dari Limbah Cair Inlet dan Outlet Dari Beberapa Industri Kelapa Sawit. Karya Ilmiah. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Strin, J. 1981. Manual Methods in Aquatic Environment Research. Part 8 Ecological Assesment of Polution Effect. FAO, Rome, 70pp.

Subarijanti, H U. 2000. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.

Subarijanti, H U. 2005. Diktat Kuliah Limnologi. LUW/ UNIBRAW/ FISH. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Sudradjat, A. 2008. Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya. Jakarta.

Suherman, H. Iskandar, S. Astuty. 2002. Studi Kualitas Air Pada Petakan Pendederan Benih Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) di Kabupaten Indramayu. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Sunarmi, P.S. Andayani, Purwotadiyanto. 2006. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Brawijaya Fakultas Perikanan Jurusan Budidaya. Malang.

Supratno, T. K.P. 2006. Evaluasi Lahan Tambak Wilayah Pesisir Jepara Untuk Pemanfaatan Budidaya Ikan Kerapu. Tesis. Fakultas Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.

Suryanto, A.M. 2006. Diktat Planktonologi (Peranan Unsur Hara Bagi Fitoplankton). Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

Suwoyo, Hidayat Sunaryo, dan Markus Mangampa. 2010. Aplikasi Probiotik Dengan Konsentrasi Berbeda Pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010.

Tambunan, Andar, Winston. 2008. Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Hubungannya Dengan Produksi Kelapa Sawit. Universitas Sumatra Utara. Medan.

Tianren, Yu. 1985. Physical Chemistry of Paddy Soils. Science Press. Beijing and Springer-Verlag. Berlin.

Warsa. A. Lismining P. A. Andriani S. N. K. 2006. Hubungan Nutrien (N dan P) Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Koto Panjang Provinsi Riau. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV

Welch. 1948. Limnologi method. Mme. Graww hill book Co. Inc. London. 381 p.

Wibowo, Nugroho. 2012. Evaluasi Kelayakan Tambak Ditinjau Dari Segi Biofisik Di Desa Kedungpeluk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.

Wurts, William. A. 1992. Aquaculture Site Selection. State Specialist for Aquaculture. Kentucky State University Cooperative Extension Program. WKY-213.

Yuniar, Dewy Winda., Tunjung Wijanto Suharso, Gunawan Prayitno. 2010. Arahana Pemanfaatan Ruang Pesisir Terkait Pencemaran Kali Porong. Jurnal Tata Kota dan Daerah Volume 2, Nomor 2.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Alat dan Bahan.

No.	Parameter	Alat	Bahan
1.	Tekstur tanah	Timbangan digital, labu erlenmeyer 500ml, hotplate, termometer, bola hisap, pipet volume, pipet tetes, tabung dispersi, ayakan 0,05 mm, corong, washing bottle, gelas ukur 1000 ml, pengaduk kayu, kaleng timbang, gambar pedoman segitiga tekstur tanah	Sampel tanah, aquadest, HCL 2 N, hidrogen peroksida
2.	Bahan organik tanah	Neraca analitik, spektrofotometer, labu ukur 100 ml, dispenser 10 ml, pipet volume 5 ml	Asam sulfat pekat, kalium dikromat 1 N, larutan standart 5000 ppm C
3.	pH tanah	Soil tester	Sampel tanah, aquadest
4.	Kapasitas tukar kation	Botol polyethilen, tabung destilasi, buret, statif, bola hisap, pipet volume, pipet tetes	Sampel tanah, ammonium acetat 1 N, kertas saring, alcohol 70%, MgO, NaOH 10 N, campuran Conway
5.	Potensial redoks	PBFC Ph, Calomel Eh elektroda, TPS LC 80 meter	Sedimen, larutan Zobel
6.	Suhu	Thermometer raksa, Stopwatch	-
7.	Kecerahan	Secchi disk, Penggaris	Karetgelang
8.	Salinitas	Refraktometer, Pipet tetes	Air sampel, Aquadest, tissue
9.	DO	Botol DO, Buret, Statif, Corong, Erlenmeyer, Pipet tetes, Selang aerasi	Air sampel, $MnSO_4$, H_2SO_4 , NaOH+KI, Amylum, $Na_2S_2O_3$ 0,025 N, kertas label
10.	Alkalinitas	Erlenmeyer, Pipet tetes, Buret, Statif, Corong	Air sampel, pH paper, Indikator MO (Methyl Orange), Larutan HCl 0,02 N, Kertas label
11.	pH	Kotak standart, Stopwatch	pH paper

Lanjutan Lampiran 1. Tabel Alat dan Bahan

No.	Parameter	Alat	Bahan
12.	Ammonia	Erlenmeyer, Stopwatch, Spektrofotometer	Air sampel, Kertassaring, PereaksiNessler, Kertas label
13.	TOM	Erlenmeyer, Thermometer raksa, Buret, Statif, Corong, Hot plate, Pipet tetes	Air sampel, KMnO_4 , H_2SO_4 , Na-Oxalate 0,01 N, Aquadest, Kertas label
14.	Nitrat	Cawan porselen, Hotplate, Spatula, Pipettetes, Cuvet. Spektrofotometer	Air sampel, Larutanasam fenol disulfonik, Larutan NH_4OH , Aquadest, Kertas saring, Kertas label
15.	Phospat	Gelas ukur, Beaker glass, Pipet tetes, Cuvet, Spektrofotometer	Air sampel, Larutan ammonium molybdat, Larutan SnCl_2
16.	Pengambilansampel plankton	Planktonet, Botol film, Pipet tetes, Cool box	Sampel plankton, Larutanlugol
17.	Pengamatansampel plankton	Mikroskop, Pipet tetes, BukuPresscot	Sampel plankton yang telah di awetkan

Lampiran 2. Hasil Perhitungan Parameter Kualitas Air

a. Suhu($^{\circ}\text{C}$)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	31,8	31,2	30,8	31,1	32,2	31,5	31,6	32,3	33,6	32,7	31,5	32,7	33	32,8	31,7	30,8
2	31,8	34,5	35,7	36,5	34,9	33,6	33,8	34,5	34,1	33,5	32,9	34,9	34,5	33,9	33,2	34,1
3	32,2	31,4	31,9	32,1	32,2	31,9	32,7	31,8	30	32	31,5	29,7	28,7	27,7	27,8	28,7

b. Kecerahan (cm)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	24,5	27	26,5	28	20	23	25,5	26	32	29	25	22	20,5	23	24,5	25,25
2	26	30	29	31,5	31,5	26	29	24	23	24,5	28	26	22,5	26	27	27,5
3	29	28	27,5	30,5	30,5	27	25,5	28	31	27	29	26,5	32,5	30,5	31	29

c. Salinitas(‰)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	3	4	5	5	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	2	1
2	4	3	3	4	3	2	1	4	2	2	3	2	2	3	1	1
3	3	5	4	5	2	1	2	3	3	4	2	2	2	3	2	2

Lanjutan Lampiran 2.

d. DO (mg/L)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	7,1	9,8	7,7	6,8	8,1	7	6,4	7,6	7,5	9,1	8,5	7,8	7,5	7	7	7,2
2	9,7	8	7,5	8,8	7,6	8	9,4	9	7,7	8	7,9	8,5	8,4	9	8,5	8,2
3	8,5	7	8	8,3	8	8,2	7,3	7,7	8,4	7,7	8	6,8	7	7,5	6	7,2

e. Alkalinitas (mg/L)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	192	200	195	212	180	140	125	96	220	210	195	192	208	190	185	180
2	180	205	190	220	200	210	170	208	240	220	200	196	200	180	215	200
3	172	160	155	164	172	175	193	192	180	177	185	176	192	183	210	212

f. pH

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	8,5	8,73	7	7,5	8,7	7,4	8,5	7,2	7,2	7,8	8,7	7,6	8,7	8,5	8,3	8
2	7,6	8,5	7,8	7,65	7,27	8,54	7,9	7,68	7,5	7	8,95	8,5	7,51	8,81	8	7,25
3	7,44	7	8,4	7,63	7,63	7,8	8,9	7,84	7,81	8,91	8,84	7,83	8,62	7,34	8,9	7,53

Lanjutan Lampiran 2.

g. ammonia (mg/L)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0,15	0,18	0,11	0,22	0,25	0,20	0,28	0,35	0,39	0,25	0,35	0,27	0,19	0,13	0,16	0,19
2	0,10	0,08	0,05	0,11	0,08	0,10	0,15	0,12	0,11	0,13	0,09	0,08	0,09	0,07	0,05	0,09
3	0,06	0,03	0,10	0,08	0,06	0,05	0,08	0,03	0,04	0,07	0,02	0,05	0,03	0,04	0,06	0,06

h. TOM (mg/L)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	13,90	15,80	17,50	20,22	17,70	19,80	20,00	20,22	20,22	19,80	20,11	20,22	13,90	14,86	15,53	16,43
2	12,64	25,67	18,09	29,07	13,90	14,98	12,67	13,90	39,18	32,85	35,68	27,81	26,54	35,55	40,70	42,98
3	42,98	38,76	28,47	26,54	39,18	34,50	38,65	32,86	39,18	45,77	55,90	53,08	29,07	28,43	28,60	27,80

i. Nitrat (ppm)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1,10	1,34	1,28	1,54	1,80	2,36	1,93	2,57	1,41	1,85	2,30	2,26	1,71	1,59	1,75	1,68
2	0,34	0,55	0,29	0,71	0,62	0,45	0,60	0,39	0,43	0,35	0,48	0,50	0,33	0,55	0,92	0,71
3	0,77	0,38	0,67	0,60	0,82	0,58	0,80	0,77	0,80	0,75	0,90	0,82	0,69	0,83	0,41	0,72

Lanjutan Lampiran 2.

j. Fosfat (ppm)

Minggu ke-	Tambak 1				Tambak 2				Tambak 3				Tambak 4			
	Stasiun				Stasiun				Stasiun				Stasiun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0,15	0,10	0,18	0,22	0,35	0,12	0,13	0,15	0,10	0,19	0,42	0,17	0,17	0,15	0,05	0,19
2	0,10	0,08	0,04	0,11	0,08	0,06	0,11	0,12	0,11	0,07	0,04	0,08	0,09	0,05	0,13	0,09
3	0,06	0,06	0,04	0,08	0,06	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,07	0,15	0,06

Lampiran 3. Hasil Analisa Tanah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 5516111 psw. 316, 555623, 566290 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : solub@ub.ac.id

Nomor : 132 / UN.10.4 / T / PG - KT / 2015

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam pendisian : Nama, Gelar, jabatan dan Alamat

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 a.n. : R.R.Purwati
 Alamat : FPIK - UB
 Lokasi tanah : Tambak Jabon - Sidoarjo

Tembak kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C organik	N total	C/N	Bahan Organik %	P Brey1 mg kg-1	KTK		Pasir	Debu	Liat	Tekstur	Redoks mV
		H ₂ O	KCl 1N						NH ₄ OAC1N pH:7	me/100g					
TNH 521	ST 1	6.5	6.0	1.41	0.18	8	2.44	49.35	26.59	23	49	28	Lempung berliat	24.8	
TNH 522	ST 2	6.5	6.3	4.03	0.13	30	4.97	56.12	37.83	26	74	0	Lempung berdebu	-16.9	
TNH 523	ST 3	6.8	6.6	1.62	0.17	10	2.79	34.66	44.02	7	33	60	Liat	13.6	
TNH 524	ST 4	6.5	6.5	2.73	0.24	11	4.73	53.95	47.84	1	44	55	Liat	5.1	

Keterangan
 KTK : Kapasitas Tukar Kation



Mengapa Puri Kusuma, MS
 Pdt. Dr. H. Zaidi Kusuma, MS
 NIP. 19540501198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah
 Pdt. Dr. Syekhanti MS
 NIP. 19480723197802 1 001

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat ELAB, KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tanaman dan Rekomendasi Pemupukan ELAB, FISKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perencanaan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi ELAB, PEDOLOGI DAN SISTEM INFORMASI SIGELAB, KIMIA TANAH : Analisis Kimia Tanah dan Tanaman, dan Pemetaan : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi ELAB, BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengolahan kesuburan tanah secara biologi, UPT Kompos.

**Lampiran 4. Hasil Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik
Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan
Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)**

a. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 1

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	130.03	100.77	1.217
2	140.92	109.34	1.208
3	137.83	105.89	1.255
4	152.44	111.26	1.499
5	155.55	124.58	1.057
6	132.09	103.14	1.178
7	156.39	125.49	1.048
8	137.83	106.83	1.213
9	139.32	104.88	1.352
10	150.26	116.11	1.228
11	125.99	100.66	1.069
12	125.95	99.75	1.111
13	135.2	101.73	1.354
14	156.34	123.94	1.106
15	155.21	121.69	1.159
16	140.25	103.41	1.451
17	134.55	101.21	1.356
18	159.35	119.3	1.378
19	125.91	100.99	1.05
20	124.32	98.7	1.099
21	138.29	102.58	1.422
22	135.95	109.75	1.019
23	135.2	101.73	1.354
24	156.34	123.94	1.106
25	155.21	121.69	1.159
26	130.25	103.41	1.099
27	134.55	101.21	1.356
28	159.35	119.3	1.378
29	125.91	100.99	1.05
30	124.32	98.7	1.099
Jumlah	4211.1	3262.97	36.43
Rata-rata			1.215

Lanjutan Lampiran 4.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 2

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	155.55	123.83	1.086
2	132.44	99.75	1.349
3	140.03	105.41	1.352
4	125.2	100.77	1.034
5	152.44	98.7	2.069
6	131.26	104.32	1.094
7	130.92	101.73	1.201
8	127.83	99.3	1.203
9	135.91	104.88	1.234
10	130.25	98.5	1.331
11	159.35	100.66	2.188
12	135.95	102.61	1.339
13	148.65	111.69	1.361
14	140.26	113.41	1.012
15	144.55	114.58	1.106
16	130.92	106.03	1.004
17	144.32	101.21	1.348
18	151.34	109.36	1.547
19	146.39	115.41	1.132
20	127.23	103.14	0.999
21	135.33	105.89	1.168
22	135.49	102.09	1.348
23	125.2	100.99	1.023
24	127.85	105.74	0.904
25	155.21	121.69	1.159
26	130.25	103.41	1.098
27	134.55	101.21	1.356
28	159.35	129.3	0.995
29	125.91	100.99	1.05
30	124.32	98.7	1.099
Jumlah	4144.25	3185.3	37.189
Rata-rata			1.253

Lanjutan Lampiran 4.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 3

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	130.25	103.41	1.099
2	134.55	101.21	1.356
3	159.35	119.3	1.378
4	125.91	100.99	1.05
5	124.32	98.7	1.099
6	130.92	106.03	1.004
7	144.32	101.21	1.348
8	151.34	109.36	1.547
9	146.39	115.41	1.132
10	137.23	103.14	1.359
11	130.03	100.77	1.217
12	140.92	109.34	1.208
13	137.83	105.89	1.255
14	152.44	111.26	1.499
15	155.55	124.58	1.057
16	132.09	103.14	1.178
17	156.39	125.49	1.048
18	137.83	106.83	1.213
19	139.32	104.88	1.352
20	150.26	116.11	1.228
21	130.92	106.03	1.004
22	144.32	101.21	1.348
23	151.34	109.36	1.547
24	146.39	115.41	1.132
25	127.23	93.14	1.485
26	155.55	123.83	1.086
27	132.44	99.75	1.349
28	140.03	105.41	1.352
29	125.2	100.77	1.034
30	152.44	98.7	2.069
Jumlah	4223.1	3220.66	38.033
Rata-rata			1.290

Lanjutan Lampiran 4.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 4

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	159.35	100.66	2.188
2	135.95	102.61	1.339
3	148.65	111.69	1.361
4	140.26	113.41	1.021
5	144.55	114.58	1.106
6	125.99	100.66	1.069
7	125.95	99.75	1.111
8	135.2	101.73	1.354
9	156.34	123.94	1.106
10	155.21	121.69	1.159
11	125.99	100.66	1.069
12	137.23	106.98	1.186
13	151.34	116.25	1.256
14	135.33	104.78	1.218
15	137.85	106.03	1.249
16	130.25	103.41	1.098
17	134.55	101.21	1.356
18	159.35	129.3	0.995
19	125.91	100.99	1.05
20	124.32	98.7	1.099
21	155.55	123.83	1.086
22	132.44	99.75	1.349
23	140.03	105.41	1.352
24	125.2	100.77	1.034
25	152.44	98.7	2.069
26	138.29	102.58	1.422
27	125.95	99.75	1.111
28	135.2	101.73	1.354
29	156.34	123.94	1.106
30	155.21	121.69	1.159
Jumlah	4206.22	3237.18	37.432
Rata-rata			1.247

Lanjutan Lampiran 4.

b. Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 1

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	4	1.3	5.352
2	3.5	1.13	5.384
3	3.77	1.15	5.654
4	3.9	1.2	5.613
5	3.32	1.09	5.304
6	4.2	1.35	5.405
7	3.49	1.09	5.542
8	3.53	1.12	5.467
9	3.39	1.05	5.581
10	5.38	1.69	5.514
11	3.94	1.22	5.583
12	4.87	1.49	5.639
13	3.68	1.19	5.376
14	3.29	1.03	5.530
15	4.72	1.47	5.554
16	3.79	1.16	5.638
17	4.9	1.51	5.605
18	4.86	1.48	5.662
19	3.89	1.18	5.680
20	4.55	1.43	5.512
21	3.45	1.12	5.357
22	4.68	1.45	5.579
23	4.93	1.53	5.572
24	3.42	1.1	5.402
25	3.91	1.23	5.507
26	4.11	1.32	5.409
27	3.88	1.17	5.709
28	3.62	1.15	5.461
29	4.92	1.52	5.593
30	4.78	1.44	5.713
Jumlah	122.67	38.36	165.897
Rata-rata			5.536

Lanjutan Lampiran 4.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 2

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	4.73	1.47	5.565
2	3.9	1.2	5.613
3	4.8	1.48	5.603
4	4.31	1.38	5.423
5	3.49	1.09	5.542
6	4.5	1.41	5.526
7	5.21	1.65	5.475
8	3.53	1.12	5.467
9	3.32	1.09	5.304
10	4.05	1.31	5.375
11	4.78	1.44	5.713
12	4.87	1.48	5.672
13	3.68	1.19	5.376
14	4.9	1.5	5.637
15	4.72	1.47	5.554
16	3.79	1.16	5.638
17	4.9	1.5	5.637
18	3.32	1.09	5.542
19	3.77	1.15	5.654
20	4.55	1.43	5.512
21	4.92	1.52	5.593
22	3.39	1.05	5.581
23	4.25	1.39	5.322
24	3.25	1.02	5.518
25	4	1.3	5.352
26	4.05	1.31	5.375
27	4.77	1.44	5.703
28	3.81	1.17	5.622
29	4.45	1.42	5.439
30	3.49	1.09	5.542
Jumlah	125.5	39.32	165.875
Rata-rata			5.527

Lanjutan Lampiran 4.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 3

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	4.05	1.31	5.375
2	4.77	1.44	5.703
3	3.81	1.17	5.622
4	4.45	1.42	5.439
5	3.49	1.09	5.542
6	3.45	1.12	5.357
7	4.68	1.45	5.579
8	4.93	1.53	5.572
9	3.42	1.1	5.402
10	3.91	1.23	5.507
11	3.79	1.16	5.638
12	4.9	1.5	5.637
13	3.32	1.09	5.542
14	3.77	1.15	5.654
15	4.55	1.43	5.512
16	3.94	1.22	5.583
17	4.87	1.49	5.639
18	3.68	1.19	5.376
19	3.29	1.03	5.530
20	4.72	1.47	5.554
21	4.5	1.41	5.526
22	5.21	1.65	5.475
23	3.53	1.12	5.467
24	3.32	1.09	5.304
25	4.05	1.31	5.375
26	4	1.3	5.352
27	3.5	1.13	5.384
28	3.77	1.15	5.654
29	3.9	1.2	5.613
30	3.32	1.09	5.304
Jumlah	120.89	38.04	165.217
Rata-rata			5.507

Lanjutan Lampiran 4.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Tambak 4

No.	Wt	Wo	SGR (%)
1	4.92	1.52	5.593
2	3.39	1.05	5.581
3	4.25	1.39	5.322
4	3.25	1.02	5.518
5	4	1.3	5.352
6	4.11	1.32	5.409
7	3.88	1.17	5.709
8	3.62	1.15	5.461
9	4.92	1.52	5.593
10	4.78	1.44	5.713
11	4.78	1.44	5.713
12	4.87	1.48	5.672
13	3.68	1.19	5.376
14	4.9	1.5	5.637
15	4.72	1.47	5.554
16	3.79	1.16	5.638
17	4.9	1.51	5.605
18	4.86	1.48	5.662
19	3.89	1.18	5.680
20	4.55	1.43	5.512
21	4.73	1.47	5.565
22	3.9	1.2	5.613
23	4.8	1.48	5.603
24	4.31	1.38	5.423
25	3.49	1.09	5.542
26	4.2	1.35	5.405
27	3.49	1.09	5.542
28	3.53	1.12	5.467
29	3.39	1.05	5.581
30	5.38	1.69	5.514
Jumlah	127.28	39.64	166.555
Rata-rata			5.552

Lampiran 5. Tabel Kelimpahan Fitoplankton

Tambak 1

Fitoplankton	Tambak 1		
	Pengulangan/minggu ke-		
	1	2	3
Divisi Chlorophyta			
Dysmorphococcus	0	2690,45	13452,25
Oophila	0	0	0
Spirogyra	0	0	29594,95
Palmellopsis	5380,9	0	0
Chlorella	0	2690,45	45737,65
Ankistrodesmus	0	0	2690,45
Rhizoclonium	5380,9	0	8071,35
Scenedesmus	0	0	5380,9
Palmella	0	0	24214,05
Pseudoschizomeris	0	0	10761,8
Gonatozygon	0	0	13452,25
Schizomeris	0	0	5380,9
Crucigenia	0	0	2690,45
Divisi Cyanophyta			
Merismopedia	0	2690,45	8071,35
Spirullina	0	0	2690,45
Oscillatoria	0	0	5380,9
Gomphosphaeria	2690,45	0	0
Divisi Chrisophyta			
Synedra	0	2690,45	0
Divisi Euglenophyta			
Euglena	0	0	0
Total keseluruhan	207183,8		

Lanjutan Lampiran 5.

Tambak 2

Fitoplankton	Tambak 2		
	Pengulangan/minggu ke-		
	1	2	3
Divisi Chlorophyta			
Dysmorphococcus	2690,45	0	0
Oophila	0	0	5380,9
Spirogyra	2690,45	0	0
Palmellopsis	0	0	5380,9
Chlorella	0	5380,9	0
Ankistrodesmus	0	2690,45	0
Rhizoclonium	0	0	5380,9
Scenedesmus	5380,9	0	0
Palmella	0	0	21523,6
Pseudoschizomeris	0	0	5380,9
Gonatozygon	5380,9	0	0
Schizomeris	0	0	2690,45
Crucigenia	0	0	2690,45
Divisi Cyanophyta			
Merismopedia	0	5380,9	0
Spirulina	0	0	5380,9
Oscillatoria	2690,45	0	0
Gomphosphaeria	0	0	5380,9
Divisi Chrisophyta			
Synedra	0	2690,45	0
Divisi Euglenophyta			
Euglena	5380,9	0	2690,45
Total keseluruhan	102237,1		

Lanjutan Lampiran 5.

Tambak 3

Fitoplankton	Tambak 3		
	Pengulangan/minggu ke-		
	1	2	3
Divisi Chlorophyta			
Dysmorphococcus	0	2690,45	0
Oophila	0	0	0
Spirogyra	0	13453,25	26904,5
Palmellopsis	2690,45	0	0
Chlorella	0	5380,9	13452,25
Ankistrodesmus	0	5380,9	0
Rhizoclonium	5380,9	0	0
Scenedesmus	0	0	2690,45
Palmella	2690,45	0	0
Pseudoschizomeris	0	10761,8	0
Gonatozygon	0	0	0
Schizomeris	0	0	2690,45
Crucigenia	2690,45	0	0
Divisi Cyanophyta			
Merismopedia	0	0	2690,45
Spirulina	2690,45	0	0
Oscillatoria	0	0	0
Gomphosphaeria	0	2690,45	0
Divisi Chrisophyta			
Synedra	0	2690,45	0
Divisi Euglenophyta			
Euglena	2690,45	0	0
Total keseluruhan	110309,5		

Lanjutan Lampiran 5.

Tambak 4

Fitoplankton	Tambak 4		
	Pengulangan/minggu ke-		
	1	2	3
Divisi Chlorophyta			
Dysmorphococcus	0	0	0
Oophila	2690,45	0	0
Spirogyra	0	0	0
Palmellopsis	16142,7	0	0
Chlorella	10761,8	32285,4	94165,75
Ankistrodesmus	0	0	2690,45
Rhizoclonium	0	0	2690,45
Scenedesmus	0	0	5380,9
Palmella	16142,7	0	0
Pseudoschizomeris	0	0	21523,6
Gonatozygon	0	0	0
Schizomeris	0	0	13452,25
Crucigenia	0	0	2690,45
Divisi Cyanophyta			
Merismopedia	2690,45	0	8071,35
Spirullina	0	0	0
Oscillatoria	2690,45	0	0
Gomphosphaeria	0	0	0
Divisi Chrisophyta			
Synedra	0	0	2690,45
Divisi Euglenophyta			
Euglena	0	2690,45	0
Total keseluruhan	239450,1		

Lampiran 6. Tabel Indeks Keragaman Fitoplankton.

Tambak 1

No	Spesies	Tambak 1			
		ni	ni/N	ln ni/N	- ni/N ln ni/N
	Divisi Chlorophyta				
1	Dysmorphococcus	6	0,081	-2,513	0,204
2	Oophila	0	0	0	0
3	Spirogyra	11	0,149	-1,904	0,284
4	Palmellopsis	2	0,027	-3,612	0,098
5	Chlorella	18	0,243	-1,415	0,344
6	Ankistrodesmus	1	0,014	-4,269	0,060
7	Rhizoclonium	5	0,068	-2,689	0,183
8	Scenedesmus	2	0,027	-3,612	0,098
9	Palmella	9	0,122	-2,104	0,257
10	Pseudoschizomeris	4	0,054	-2,919	0,158
11	Gonatozygon	5	0,068	-2,689	0,183
12	Schizomeris	2	0,027	-3,612	0,098
13	Crucigenia	1	0,014	-4,269	0,060
	Divisi Cyanophyta				
14	Merismopedia	4	0,054	-2,919	0,158
15	Spirullina	1	0,014	-4,269	0,060
16	Oscillatoria	2	0,027	-3,612	0,098
17	Gomphosphaeria	1	0,014	-4,269	0,060
	Divisi Chrisophyta				
18	Synedra	0	0	0	0
	Divisi Euglenophyta				
19	Euglena	0	0	0	0
	Total	74			2,403

Lanjutan Lampiran 6.

Tambak 2

No	Species	Tambak 2			
		ni	ni/N	ln ni/N	-ni/N ln ni/N
	Divisi Chlorophyta				
1	Dysmorphococcus	1	0,026	-3,650	0.096
2	Oophila	2	0,053	-2,938	0.155
3	Spirogyra	1	0,026	-3,650	0.096
4	Palmellopsis	2	0,053	-2,938	0.155
5	Chlorella	2	0,053	-2,938	0.155
6	Ankistrodesmus	1	0,026	-3,650	0.096
7	Rhizoclonium	2	0,053	-2,938	0.155
8	Scenedesmus	2	0,053	-2,938	0.155
9	Palmella	8	0,211	-1,560	0.328
10	Pseudoschizomeris	2	0,053	-2,938	0.155
11	Gonatozygon	2	0,053	-2,938	0.155
12	Schizomeris	1	0,026	-3,650	0.096
13	Crucigenia	1	0,026	-3,650	0.096
	Divisi Cyanophyta				
14	Merismopedia	2	0,053	-2,938	0.155
15	Spirullina	2	0,053	-2,938	0.155
16	Oscillatoria	1	0,026	-3,650	0.096
17	Gomphosphaeria	2	0,053	-2,938	0.155
	Divisi Chrisophyta				
18	Synedra	1	0,026	-3,650	0.096
	Divisi Euglenophyta				
19	Euglena	3	0,080	-2,526	0.201
	Total	38			2,748

Lanjutan Lampiran 6.

Tambak 3

No	Species	Tambak 3			
		ni	ni/N	ln ni/N	-ni/N ln ni/N
	Divisi Chlorophyta				
1	Dysmorphococcus	1	0.024	-3.714	0.091
2	Oophila	0	0	0	0
3	Spirogyra	15	0.366	-1.006	0.368
4	Palmellopsis	1	0.024	-3.714	0.091
5	Chlorella	7	0.171	-1.768	0.302
6	Ankistrodesmus	2	0.049	-3.021	0.147
7	Rhizoclonium	2	0.049	-3.021	0.147
8	Scenedesmus	1	0.024	-3.714	0.091
9	Palmella	1	0.024	-3.714	0.091
10	Pseudoschizomeris	4	0.098	-2.328	0.227
11	Gonatozygon	0	0	0	0
12	Schizomeris	1	0.024	-3.714	0.091
13	Crucigenia	1	0.024	-3.714	0.091
	Divisi Cyanophyta				
14	Merismopedia	1	0.024	-3.714	0.091
15	Spirullina	1	0.024	-3.714	0.091
16	Oscillatoria	0	0	0	0
17	Gomphosphaeria	1	0.024	-3.714	0.091
	Divisi Chrisophyta				
18	Synedra	1	0.024	-3.714	0.091
	Divisi Euglenophyta				
19	Euglena	1	0.024	-3.714	0.091
	Total	41			2,188

Lanjutan Lampiran 6.

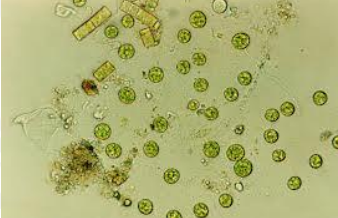
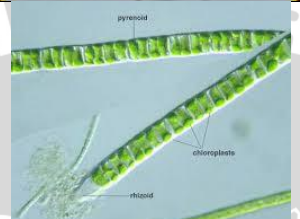
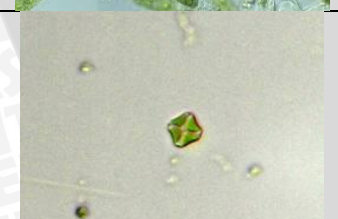
Tambak 4

No	Species	Tambak 4			
		ni	ni/N	ln ni/N	-ni/N ln ni/N
	Divisi Chlorophyta				
1	Dysmorphococcus	0	0	0	0
2	Oophila	1	0,011	-4,510	0,050
3	Spirogyra	0	0	0	0
4	Palmellopsis	6	0,067	-2,703	0,181
5	Chlorella	51	0,573	-0,557	0,319
6	Ankistrodesmus	1	0,011	-4,510	0,050
7	Rhizoclonium	1	0,011	-4,510	0,050
8	Scenedesmus	2	0,022	-3,817	0,084
9	Palmella	6	0,067	-2,703	0,181
10	Pseudoschizomeris	8	0,090	-2,408	0,217
11	Gonatozygon	0	0	0	0
12	Schizomeris	5	0,056	-2,882	0,161
13	Crucigenia	1	0,011	-4,510	0,050
	Divisi Cyanophyta				
14	Merismopedia	4	0,045	-3,101	0,140
15	Spirullina	0	0	0	0
16	Oscillatoria	1	0,011	-4,510	0,050
17	Gomphosphaeria	0	0	0	0
	Divisi Chrisophyta				
18	Synedra	1	0,011	-4,510	0,050
	Divisi Euglenophyta				
19	Euglena	1	0,011	-4,510	0,050
	Total	89			1,633

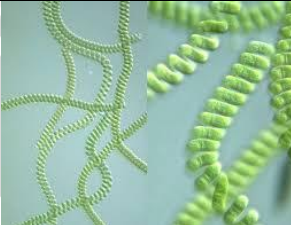
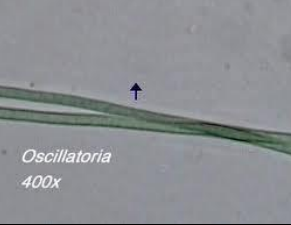
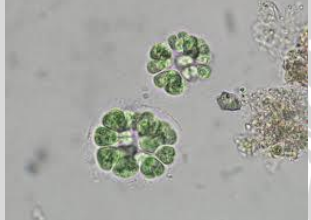
Lampiran 7. Klasifikasi Fitoplankton Yang Ditemukan Pada 4 Tambak Penelitian

1.Divisi Chlorophyta

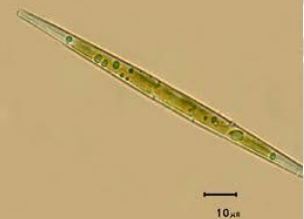
Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Volvocales Family : Phacotaceae Genus : Dysmorphococcus (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : Oophila (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Zygnematales Family : Zygnemaceae Genus : Spirogyra (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Tetastopales Family : Gleocystaceae Genus : Palmellopsis (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Chlorella (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Ankistrodesmus (Prescott, 1970)

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Palmellaceae Genus : Palmella (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Ulotrichales Family : Ulotrichaceae Genus : Pseudoschizomeris (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Zygnematales Family : Zygnemataceae Genus : Gonatozygon (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Ulvales Family : Ulvaceae Genus : Schizomeris (Prescott, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Crucigenia (Prescott, 1970)

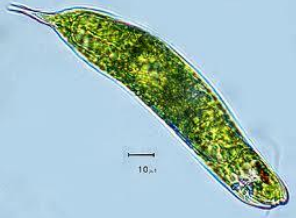
2.Divisi Cyanophyta

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		Divisi : Cyanophyta Ordo : Crococcales Family : Crococcaceae Genus : Merismopedia (Prescott, 1970)
		Divisi : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Spirulina (Prescott, 1970)
		Divisi : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria (Prescott, 1970)
		Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococaceae Genus : Gomphosphaeria (Prescott, 1970)

3.Divisi Chrisophyta

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		Divisi : Chrisophyta Ordo : Pennales Family : Fragilariaceae Genus : Synedra (Prescott, 1970)

4.Divisi Euglenophyta

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		Divisi : Euglenophyta Ordo : Euglenales Family : Euglenaceae Genus : Euglena (Prescott, 1970)

Lampiran 8. Perhitungan Analisa Water Quality Index (WQI) dan Soil Quality Index (SQI)

$$WQI = \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n q_i x w_i \right)^2$$

Tambak 1.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu (°C)	31,1 – 36,5	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	26 – 31,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	3 – 5	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	6,8 – 9,8	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	155 – 220	0,07	99	7,4
6	pH	7 – 8,73	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,22	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	12,64 – 42,98	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,34 – 1,54	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,22	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	2.10 ⁵ sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,403 H	0,07	66	4,9
Total ($\sum_{i=1}^n q_i x w_i$)					76,3

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 WQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (76,3)^2 \\
 &= 58,22 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$

Tambak 2.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu (°C)	31,1 – 36,5	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	26 – 31,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	3 – 5	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	6,8 – 9,8	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	155 – 220	0,07	99	7,4
6	pH	7 – 8,73	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,22	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	12,64 – 42,98	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,34 – 1,54	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,22	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	2.10 ⁵ sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,403 H	0,07	66	4,9
Total ($\sum_{i=1}^n q_i x w_i$)					76,3

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 WQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (76,3)^2 \\
 &= 58,22 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 8.

Tambak 3.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu (°C)	31,1 – 36,5	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	26 – 31,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	3 – 5	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	6,8 – 9,8	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	155 – 220	0,07	99	7,4
6	pH	7 – 8,73	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,22	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	12,64 – 42,98	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,34 – 1,54	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,22	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	2.10 ⁵ sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,403 H	0,07	66	4,9
Total ($\sum_{i=1}^n x q_i x w_i$)					76,3

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 WQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n x q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (76,3)^2 \\
 &= 58,22 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$

Tambak 4.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Suhu (°C)	31,1 – 36,5	0,07	99	7,4
2	Kecerahan (cm)	26 – 31,5	0,04	99	3,7
3	Salinitas (‰)	3 – 5	0,07	66	4,9
4	DO (mg/l)	6,8 – 9,8	0,11	99	11,1
5	Alkalinitas (mg/l)	155 – 220	0,07	99	7,4
6	pH	7 – 8,73	0,11	66	7,4
7	Ammonia (ppm)	0,03 – 0,22	0,07	66	4,9
8	TOM (mg/l)	12,64 – 42,98	0,07	66	4,9
9	Nitrat (ppm)	0,34 – 1,54	0,11	66	7,4
10	Orthofosfat (mg/l)	0,03 – 0,22	0,11	66	7,4
11	Kelimpahan fitoplankton (sel/l)	2.10 ⁵ sel/l	0,07	66	4,9
12	Indeks Keragaman fitoplankton (H')	2,403 H	0,07	66	4,9
Total ($\sum_{i=1}^n x q_i x w_i$)					76,3

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 WQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n x q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (76,3)^2 \\
 &= 58,22 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 8.

$$SQI = \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n x q_i x w_i \right)^2$$

Tambak 1.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Lempung berliat	0,16	99	15,6
2	BOT (%)	2,44	0,16	99	15,6
3	pH tanah	6,5	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	+ 24,8	0,11	99	10,4
5	KTK (meq)	28,59	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,18	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	49,35	0,16	99	15,6
Total ($\sum_{i=1}^n x q_i x w_i$)					88,4

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 SQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n x q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (88,4)^2 \\
 &= 78,15 \text{ (termasuk dalam kategori "Sangat baik")}
 \end{aligned}$$

Tambak 2.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Lempung berdebu	0,16	66	10,4
2	BOT (%)	4,97	0,16	66	10,4
3	pH tanah	6,5	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	- 16,9	0,11	66	6,9
5	KTK (meq)	37,83	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,13	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	56,12	0,16	99	15,6
Total ($\sum_{i=1}^n x q_i x w_i$)					74,5

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 SQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n x q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (74,5)^2 \\
 &= 55,50 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$

Tambak 3.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Liat	0,16	66	10,4
2	BOT (%)	2,79	0,16	99	15,6
3	pH tanah	6,8	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	+ 13,6	0,11	99	10,4
5	KTK (meq)	44,02	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,17	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	34,66	0,16	99	15,6
Total ($\sum_{i=1}^n x q_i x w_i$)					83,2

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 SQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n x q_i x w_i \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (83,2)^2 \\
 &= 69,22 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 8.

Tambak 4.

No	Parameter	Pengukuran	Bobot	Nilai	Nilai Total
1	Tekstur tanah	Liat	0,16	66	10,4
2	BOT (%)	4,73	0,16	66	10,4
3	pH tanah	6,5	0,16	66	10,4
4	Potensial redoks (mV)	+ 5,1	0,11	99	10,4
5	KTK (meq)	47,84	0,11	99	10,4
6	Nitrat (%)	0,24	0,16	66	10,4
7	Fosfat (mg/kg)	53,95	0,16	99	15,6
Total ($\sum_{i=1}^n q_i x_{w_i}$)					78

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 SQI &= \frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^n q_i x_{w_i} \right)^2 \\
 &= \frac{1}{100} \times (78)^2 \\
 &= 60,84 \text{ (termasuk dalam kategori "Baik")}
 \end{aligned}$$



Lampiran 9. Peta Kabupaten Sidoarjo



Lampiran 10. Peta Lokasi Tambak Penelitian



Lampiran 11. Foto Dokumentasi Penelitian



Lokasi tambak 1



Lokasi tambak 2



Lokasi tambak 3



Lokasi tambak 4



Pemilik tambak



Pembuatan kerak nitrat



Pengukuran nitrat



Pengukuran alkalinitas



Pengukuran orthofosfat



Pengukuran ammonia



Pengukuran menggunakan spektrofotometer



Pengukuran TOM