

**ANALISIS KESESUAIAN LAHAN UNTUK BUDIDAYA UDANG
VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI KECAMATAN NGADIROJO
KABUPATEN PACITAN JAWA TIMUR**

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

Oleh:

**AGUS PRIYANTO
NIM. 0910850041**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**ANALISIS KESESUAIAN LAHAN UNTUK BUDIDAYA UDANG
VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI KECAMATAN NGADIROJO
KABUPATEN PACITAN JAWA TIMUR**

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

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

Oleh:

**AGUS PRIYANTO
NIM. 0910850041**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

SKRIPSI
ANALISIS KESESUAIAN LAHAN UNTUK BUDIDAYA
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)
DI KECAMATAN NGADIROJO KABUPATEN PACITAN

Oleh :
AGUS PRIYANTO
NIM. 0910850041

Telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal dan dinyatakan telah
memenuhi syarat

SK Dekan No. :
Tanggal :

Menyetujui

Dosen Penguji I

Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc
NIP. 19621014 198701 1 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Anik Martinah Hariati, MSc
NIP. 19610310 198701 2 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Abd Rahem Faqih, MSi
NIP. 19671010 199702 1 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

M.A. Zainul Fuad, S.Kel,M.Sc
NIP. 19801005 2005501 1 002
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

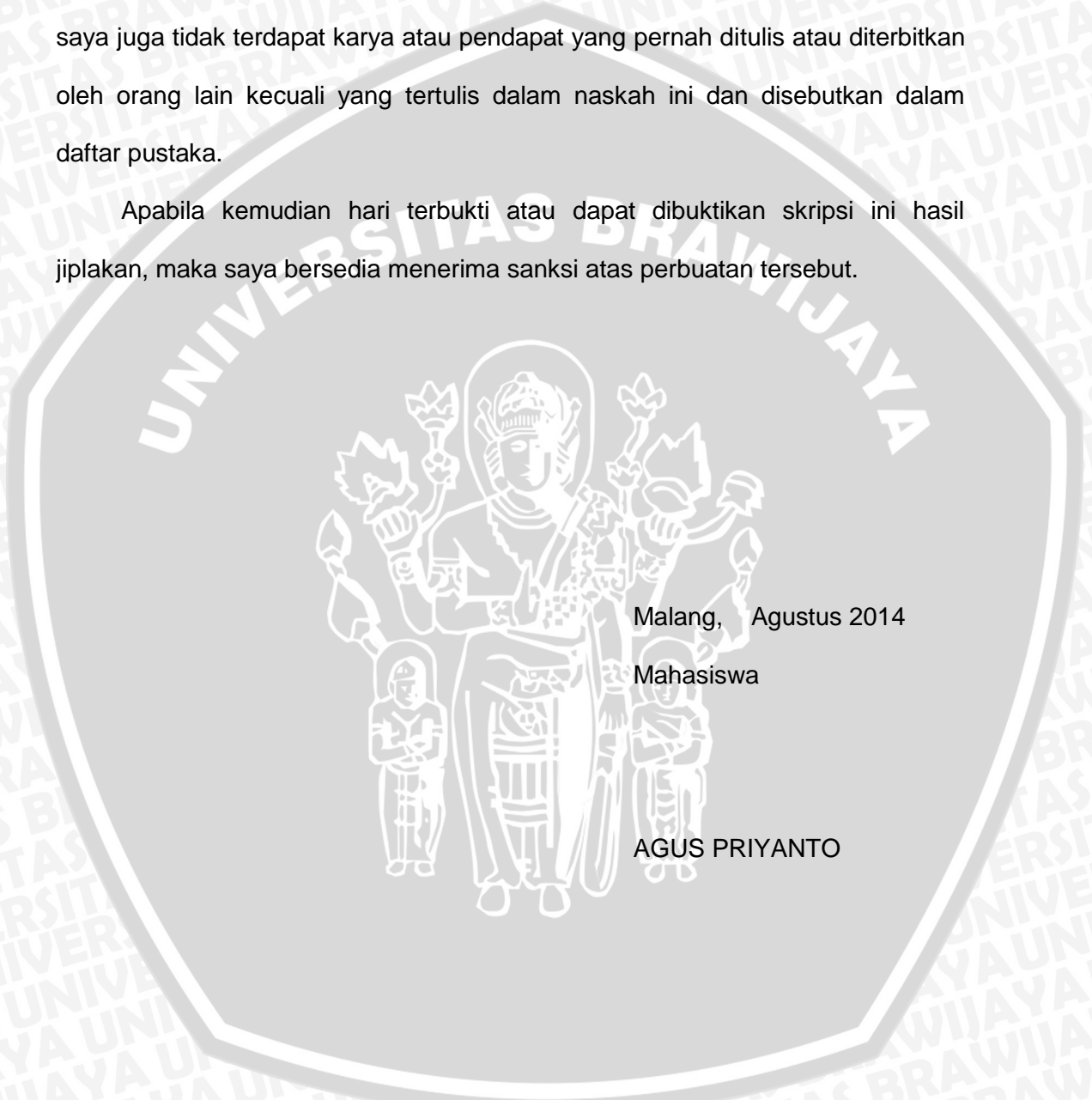
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar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

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

Malang, Agustus 2014

Mahasiswa

AGUS PRIYANTO



UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Sang pemilik seluruh alam, Allah SWT yang senantiasa mengiringi dan member petunjuk-Nya dalam setiap langkah serta, Nabi besar Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umatnya;
2. Sujud dan terima kasih yang dalam penulis persembahkan kepada Ibu dan Ayah tercinta, atas dorongan yang kuat, motivasi dan do'a yang tiada putusnya;
3. Adik-adikku (Hadi Prayitno dan Bekti Lestari) yang menjadi motivasi terbesar dalam hidup ini dan kalian akan menjadi orang yang lebih hebat dan kuat;
4. Bapak Dr. Ir. Abd Rahem Faqih, MSi selaku dosen pembimbing I, yang senantiasa dengan sabar dan telaten dalam membimbing penulis, meskipun masih saja banyak kekurangan yang penulis lakukan;
5. Bapak M.A. Zainul Fuad, S.Kel,M.Sc selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberi gagasan, ide, dukungan, dan motivasi kepada penulis untuk terus belajar dan belajar, disamping masukan- masukan yang beliau berikan untuk penulis;
6. Teman-teman yang menemani dalam penelitian (Aris dan Ersal)
7. Teman-teman Budidaya Perairan Universitas Brawijaya angkatan 2009;
8. Segenap keluarga Kontrakan 260G (Huda, Aris, Yoni Doyok, dan Oki) sebagai tempat bernaung dan sumber-sumber ide penulis temukan di tempat ini;
9. Semua pihak yang telah membantu dan penulis tidak dapat menyebut satu persatu sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

Malang, Agustus 2014

Penulis

RINGKASAN

AGUS PRIYANTO. Analisis Kesesuaian Lahan untuk Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan Jawa Timur (di bawah bimbingan **Dr. Ir. Abd Rahem Faqih, MS** dan **M.A. Zainul Fuad, S.Kel,M.Sc.**)

Udang sebagai salah satu sumber protein hewani yang menjadi primadona kalangan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh keunggulan-keunggulan yang dimiliki, antara lain kandungan protein yang cukup tinggi, nilai jualnya tinggi, mudah pengolahannya, dan memiliki prospek ekspor yang cerah. Faktor utama keberhasilan kegiatan budidaya tambak adalah pemilihan lokasi yang tepat. Penentuan lokasi dan kondisi perairan harus disesuaikan dengan metode budidaya yang akan digunakan. Kabupaten Pacitan khususnya pesisir kecamatan Ngadirojo merupakan salah satu daerah di pesisir Pulau Jawa yang mendukung pengelolaan potensi di bidang perikanan karena berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan dengan cara membandingkan persyaratan penggunaan lahan dengan kualitas (karakteristik) lahan yang ada, sehingga lahan tersebut dapat dinilai kelas kesesuaian penggunaan lahannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesesuaian perairan berdasarkan kondisi lahan dan untuk mengetahui luasan area lokasi budidaya tambak di Perairan Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan.

Pengambilan sampel dilakukan di pesisir Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan dari 6 stasiun sedangkan pengujian parameter dilakukan di Laboratorium Dinas Kualitas Air Jasa Tirta, Malang dan Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Kegiatan pengambilan data lapangan dilakukan pada bulan Mei yang bertepatan pada musim kemarau. Sampel diambil dari 6 stasiun yang ditentukan secara acak dengan metode *composite sampling* sedangkan pengambilan data dilakukan berdasarkan pertimbangan dan dilakukan secara *in-situ* dan *ex-situ*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Kabupaten Pacitan terletak di pesisir selatan Propinsi Jawa Timur yang berbatasan dengan Propinsi Jawa Tengah yang terletak di posisi antara 110°55'–111°25' BT dan 7°55' 8°17' LS. Memiliki luas wilayah 1.389,8742 km² dengan luas wilayah laut mencapai 532,82 km² yang kondisi alamnya sebagian besar terdiri dari bukit-bukit yang mengelilingi kabupaten. Wilayah Pacitan berupa daratan rendah, selebihnya berupa daerah pantai yang memanjang dari sebelah barat sampai timur di bagian selatan. Lokasi penelitian berlokasi di daerah pesisir kecamatan Ngadirojo yang mencakup 2 desa yaitu desa Hadiwarno dan desa Sidomulyo dengan luas ± 2494,9 Ha. Kedua desa ini adalah desa yang memiliki wilayah pesisir dengan panjang pesisir 10,5 km. Berdasarkan pengukuran parameter yang berhubungan dengan kriteria kelayakan lahan di pesisir kecamatan Ngadirojo yang dibandingkan dengan nilai skoring pembobotan dan analisa dengan *software Arcgis 10.1* dengan metode *Weighted Sum* menunjukkan bahwa seluruh stasiun masuk pada kriteria sangat sesuai (S1) untuk kegiatan tambak budidaya udang vanamei. Batasan luasan daerah kajian yang sudah ditentukan seluas ± 975,8 Ha dengan ketinggian 50 mdpl.

Hasil pengolahan data batasan luasan daerah kajian yang ditentukan menunjukkan luasan lahan yang masuk kriteria sangat sesuai (S1) seluas

±772,4 Ha dan lahan yang masuk kriteria sesuai (S2) seluas ± 203,4 Ha. Perbedaan hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh hasil pengukuran data lapangan, pembobotan dan faktor pembatas yang didapati di setiap stasiun yang menunjukkan hambatan yang di hadapi jika dilaksanakan kegiatan budidaya udang vanamei di lokasi tersebut, namun faktor pembatas ini tidak sepenuhnya membatasi kegiatan budidaya yang dilakukan, faktor pembatas ini dapat diatasi dengan solusi yang tepat dalam kegiatan budidaya yang terkontrol.

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan lahan untuk kegiatan budidaya dengan parameter yang berbeda atau dengan menggunakan biota budidaya lain.



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyajikan laporan Skripsi yang berjudul “Analisis Kesesuaian Lahan untuk Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan Jawa Timur”. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi analisa lokasi yang sesuai sebagai lokasi budidaya udang vanamei (parameter lingkungan, analisa lahan dan pemetaan potensi lahan). Analisa yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian perairan berdasarkan kondisi fisika-kimia dan untuk mengetahui luasan area lokasi budidaya tambak di Perairan Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Skripsi ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan memberikan informasi bagi pihak-pihak yang berminat dan membutuhkannya.

Malang, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS | i |
| UCAPAN TERIMAKASIH | ii |
| RINGKASAN | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan | 3 |
| 1.4. Kegunaan Penelitian | 3 |
| 1.5. Waktu dan Tempat | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Pengertian Wilayah Pesisir dan Karakteristiknya | 4 |
| 2.2 Lahan Tambak di Wilayah Pesisir | 5 |
| 2.3 Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) | 6 |
| 2.4 Faktor Pembatas Budidaya Udang Vanamei di Tambak | 9 |
| 2.5 Evaluasi Kelayakan Lahan | 22 |
| 2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG) | 23 |
| 2.7 Perkembangan Penerapan SIG dalam Perikanan Budidaya | 24 |
| III. METODE PENELITIAN | 25 |
| 3.1 Metode Pendekatan | 25 |
| 3.2 Teknik Pengumpulan Data | 25 |
| 3.3 Parameter Fisika dan Kimia | 28 |
| 3.4 Alat dan Bahan | 29 |
| 3.5 Prosedur Penelitian | 30 |
| 3.6 Analisis Data | 35 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 37 |
| 4.1 Keadaan Umum Wilayah Penelitian | 37 |
| 4.2 Keadaan Umum Lokasi Penelitian | 41 |
| 4.3 Parameter Pembatas Budidaya Udang Vanamei | 49 |
| 4.4 Evaluasi Kelayakan Lahan | 57 |

| | |
|-------------------------------|----|
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 61 |
| 5.1 Kesimpulan | 61 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 62 |
| LAMPIRAN | 66 |



DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) | 7 |
| 2. Morfologi udang vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) | 8 |
| 3. Segitiga Shepard | 11 |
| 4. Titik stasiun pengamatan | 27 |
| 5. Sistematika alur penelitian | 33 |
| 6. Stasiun 1 (Muara Sungai Lorog) | 44 |
| 7. Stasiun 2 (Rawa-rawa) | 44 |
| 8. Stasiun 3..... | 45 |
| 9. Stasiun 4 (Persawahan)..... | 46 |
| 10. Stasiun 4 (Lahan Kosong)..... | 47 |
| 11. Stasiun 5 (Tambak Percontohan)..... | 48 |
| 12. Stasiun 6..... | 48 |
| 13. Peta pH Tanah..... | 50 |
| 14. Peta Tekstur Tanah | 51 |
| 15. Peta Kelayakan Akses Lahan | 52 |
| 16. Peta Kelayakan Jarak Garis Pantai..... | 53 |
| 17. Peta Kelayakan Penutupan Lahan..... | 54 |
| 18. Peta Kelayakan Sumber Air Tawar | 55 |
| 19. Peta Kelayakan Kelerengan..... | 56 |
| 20. Peta Nilai Kelayakan Lahan | 58 |
| 21. Peta kelayakan Lahan | 60 |

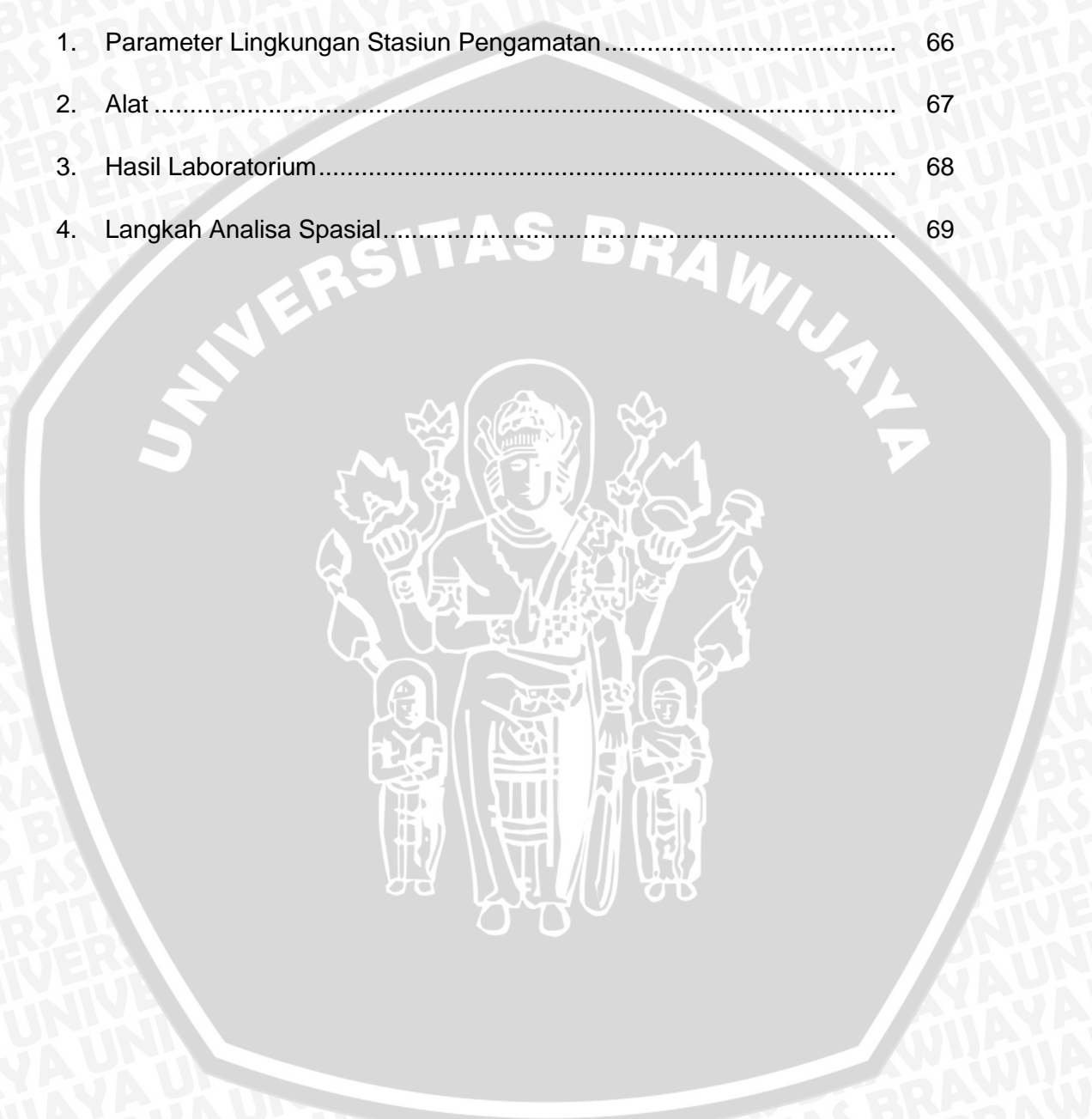
DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Proporsi fraksi menurut kelas tekstur tanah | 10 |
| 2. Hubungan Antara Tekstur Tanah/ Klas Dengan Kelayakannya Sebagai Lahan Tambak..... | 10 |
| 3. Hubungan Penetrasi Cahaya dengan Kesuburan Perairan..... | 16 |
| 4. Konsentrasi kelarutan oksigen dan konsekuensinya | 18 |
| 5. Kesesuaian Perairan untuk Kepentingan Perikanan Berdasarkan Nilai Padatan Tersuspensi (TSS) | 20 |
| 6. Alat yang digunakan di lapang | 29 |
| 7. Alat yang digunakan di laboratorium..... | 30 |
| 8. Bahan yang digunakan pada penelitian | 30 |
| 9. Kriteria Parameter untuk Tambak Budidaya Udang Vanamei | 34 |
| 10. Kriteria Pembobotan dan Skoring dari Parameter Terukur..... | 35 |
| 11. Ketinggian Tempat Tiap Kecamatan di Kabupaten Pacitan..... | 38 |
| 12. Data Hasil Pengukuran pH Tanah Pesisir Kecamatan Ngadirojo | 49 |
| 13. Data Hasil Pengukuran Sampel Tekstur Pesisir Kecamatan Ngadirojo .. | 51 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Parameter Lingkungan Stasiun Pengamatan..... | 66 |
| 2. Alat..... | 67 |
| 3. Hasil Laboratorium..... | 68 |
| 4. Langkah Analisa Spasial..... | 69 |



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan yang termasuk salah satu negara dengan garis pantai terpanjang di dunia yaitu 95.181 km, memiliki keanekaragaman hayati laut berupa flora dan fauna yang melimpah. Kekayaan hayati tersebut juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Salah satu kekayaan hayati yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi tersebut adalah udang. Udang sebagai salah satu sumber protein hewani, hingga kini menjadi primadona bagi kalangan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh keunggulan-keunggulan yang dimiliki, antara lain kandungan protein yang cukup tinggi, nilai jualnya tinggi, mudah pengolahannya, dan memiliki prospek ekspor yang cerah

. Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu jenis udang yang mempunyai prospek yang cerah yang dapat dibudidayakan di perairan tawar, payau, dan asin. Kelebihan adalah laju pertumbuhan relatif cepat, padat penebaran tinggi, toleransi salinitas luas, *feed conversion ratio* (FCR) rendah dan ukuran panen relatif seragam (Haliman dan Dian, 2006). Udang vannamei sudah dibudidayakan di Indonesia sejak tahun 1999, bertepatan dengan semakin menurunnya produksi udang windu. Hingga saat ini pembenihan dan budidaya udang vannamei sudah sangat meluas dan berhasil, terutama di Jawa Timur, Bali, Lampung dan Jawa Barat. Keberhasilan ini memacu petani tambak untuk memanfaatkan udang vannamei sebagai spesies andalan dalam bisnisnya. Hal tersebut tentunya akan berdampak pada usaha pembenihan dan pembesarannya yang semakin meningkat (Haryati, *et al.*, 2003).

Di samping itu, udang vaname memiliki sifat *euryhalin* atau mampu hidup pada kisaran salinitas yang lebar. Di habitat aslinya, udang ini ditemukan pada perairan dengan kisaran salinitas 0,5-40 ppt. Kelebihan ini membuka peluang

bagi petambak udang untuk mengembangkan komoditas ini di perairan daratan (*inland water*). Budidaya udang vaname di lingkungan bersalinitas rendah dapat merupakan pilihan budidaya alternatif mengingat mulai munculnya penyakit infeksi pada udang yang dipelihara di tambak air asin (Kaligis, 2010).

Faktor utama keberhasilan kegiatan budidaya tambak adalah pemilihan lokasi yang tepat. Penentuan lokasi dan kondisi perairan harus disesuaikan dengan metode budidaya yang akan digunakan. Kabupaten Pacitan merupakan salah satu daerah di pesisir Pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Hal tersebut sangat mendukung pengelolaan potensi di bidang perikanan, salah satu potensinya yaitu budidaya tambak khususnya di Kecamatan Ngadirojo yang tahun lalu mengembangkan budidaya dalam tambak dengan membuka tambak percobaan.

Untuk mengembangkan budidaya tambak di Kabupaten Pacitan khususnya di Kecamatan Ngadirojo secara maksimal maka perlu dilakukan kajian kesesuaian perairan untuk menentukan kesesuaian daerah tersebut untuk tambak ditinjau dari parameter fisika dan kimia lahan.

1.2 Perumusan Masalah

Wilayah pesisir Kecamatan Ngadirojo memiliki panjang pesisir kurang lebih 10,5 km yang memiliki potensi untuk kegiatan budidaya tambak, namun belum ada lahan yang dioptimalkan sebagai tambak di wilayah ini sehingga perlu dilakukan studi kelayakan di pesisir kecamatan Ngadirojo untuk mengetahui potensinya dan luasannya sebagai lahan budidaya khususnya tambak.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesesuaian perairan berdasarkan kondisi lahan dan untuk mengetahui lokasi dan luasan

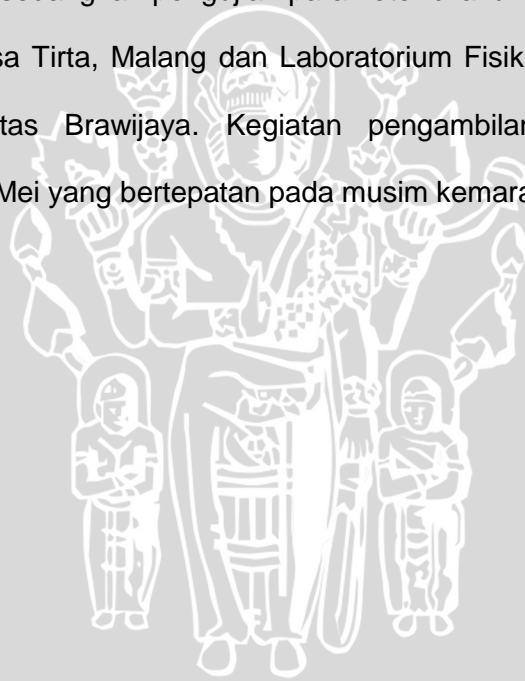
area yang sesuai untuk budidaya tambak di pesisir Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan berdasarkan parameter fisika dan kimia lahan

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini yaitu hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi serta dapat dijadikan bahan acuan oleh masyarakat atau pemerintah daerah dalam pengembangan kegiatan budidaya tambak di lokasi tersebut.

1.5 Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan di pesisir Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan dari 6 stasiun sedangkan pengujian parameter dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Dinas Jasa Tirta, Malang dan Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Kegiatan pengambilan data lapangan dilakukan pada bulan Mei yang bertepatan pada musim kemarau.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Wilayah Pesisir dan Karakteristiknya

Kawasan pesisir merupakan wilayah peralihan antara daratan dan perairan laut. Secara fisiologi didefinisikan sebagai wilayah antara garis pantai hingga kearah daratan yang masih dipengaruhi pasang surut air laut, dengan lebar yang ditentukan oleh kelandaian pantai dan laut, serta dibentuk oleh endapan lempung hingga pasir yang bersifat lepas dan kadang materinya berupa kerikil. Ruang kawasan pesisir merupakan ruang kawasan diantara ruang daratan dengan ruang lautan yang saling berbatasan. Ruang daratan adalah ruang yang terletak di atas dan di bawah permukaan daratan termasuk perairan darat dan sisi darat dari garis terendah. Ruang lautan adalah ruang yang terletak di atas dan di bawah permukaan laut dimulai sisi laut pada garis laut terendah, termasuk dasar laut dan lapisan bumi di bawahnya.

Dalam cakupan horizontal, wilayah pesisir dibatasi oleh dua garis hipotetik. Pertama, kearah darat wilayah ini mencakup daerah-daerah dimana proses-proses oseanografi (angin laut, pasang surut, pengaruh air laut dan lain sebagainya) yang masih dapat dirasakan pengaruhnya. Kedua, kearah laut meliputi daerah-daerah dimana akibat proses-proses yang terjadi di darat (sedimentasi, arah arus, pengaruh air tawar, sungai dan lain sebagainya). Wilayah perbatasan ini mempertemukan lahan darat dan massa air yang berasal dari daratan yang relative tinggi (elevasi landau, curam atau sedang) dalam massa air yang relative rendah, datar dan jauh lebih besar volumenya. Ghofar (2004) mengatakan bahwa secara alami wilayah ini sering disebut sebagai wilayah jebakan nutrisi (*nutrient trap*). Akan tetapi, jika wilayah ini terjadi pengrusakan lingkungan secara massif karena pencemaran maka wilayah ini disebut juga sebagai wilayah jebakan cemaran (*pollutants trap*).

2.2 Lahan Tambak di Wilayah Pesisir

Wilayah pesisir memiliki beraneka ragam sumberdaya yang memungkinkan pemafaatannya secara berganda. Pemanfaatan sumberdaya wilayah pesisir, perlu dikelola dengan mempertimbangkan hubungan antara setiap sumberdaya dalam ekosistem wilayah pesisir atau memperhatikan ekosistem tersebut secara menyeluruh. Pada kawasan pesisir pemanfaatan lahan telah dilakukan untuk berbagai kepentingan salah satunya adalah pertambakan.

Tambak adalah suatu ekosistem buatan manusia, merupakan lahan dekat pantai yang dibendung dengan pematang-pematang keliling sehingga membentuk sebuah kolam berair payau. Menurut Murrahman (1996) tambak merupakan sumber daya buatan berbentuk petakan tambak berisi air payau yang digunakan untuk memelihara ikan. Sedangkan Anggoro (1983) menyatakan bahwa tambak merupakan suatu ekosistem perairan di wilayah pesisir yang dipengaruhi oleh teknis budidaya, tata guna lahan dan dinamika hidrologi perairan di sekitarnya.

Produksi hayati perairan tambak sangat ditentukan oleh kesuburan tambak merupakan modal dasar bagi kelangsungan perekonomian serta penopang kelancaran proses-proses sub sistem pada ekosistem perairan tambak secara keseluruhan. Pada produktivitas tambak ditentukan oleh sarana produksi dan kualitas habitat, dimana habitat tambak selalu mengalami perubahan sesuai dengan keseimbangan dinamik faktor lingkungan yang mempengaruhinya (Tseng, 1987; Zaidi, 1992).

Pemanfaatan kawasan lahan tambak di wilayah pesisir perlu adanya perbaikan manajemen sumberdaya perikanan seperti efisiensi dan optimalisasi teknologi dan pengelolaan lahan yang tepat. Strategi efisiensi, mempunyai indikasi ke arah cara yang lebih menguntungkan dari segi investasi (*cost*). Secara optimal mempunyai relevansi ke arah tingkat pemanfaatan yang

berkelanjutan, berarti strategi yang diambil harus berdimensi jangka panjang yang berlanjut ke generasi berikutnya. Menurut Payot dan Odum (1993) dalam Anggoro (2004) berdasarkan tolok ukur apapun yang dipakai, suatu konsep daya dukung lingkungan harus memperhatikan 3 kaidah yaitu :

- a. Tingkat pemanfaatan (*level of use*) sesuai karakter biologis dan potensi sumberdaya alam.
- b. Sasaran pemanfaatan sumberdaya alam, baik yang sifatnya mudah terpulihkan (*renewable resources*) maupun yang tidak terpulihkan (*unrenewable resources*).
- c. Tingkat pemeliharaan dan hasil optimal yang dapat mendatangkan kepuasan ekoteknis dan antropo-ekonomis kepada pengguna sumberdaya

2.3 Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

2.3.1 Taksonomi dan Biologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

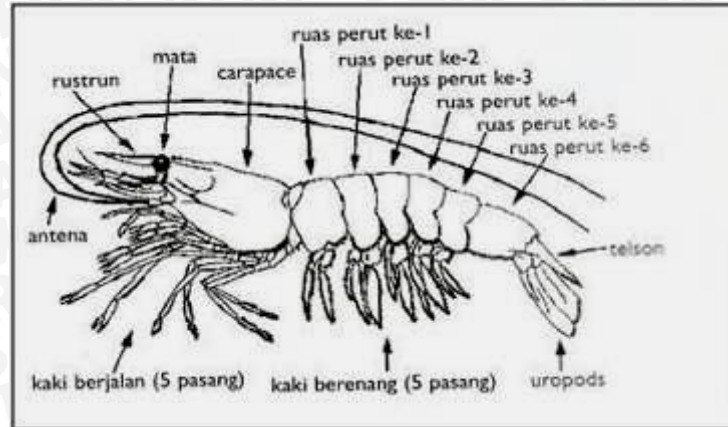
Berikut tata nama udang vannamei menurut ilmu taksonomi menurut Amri dan Iskandar (2008) :

| | | |
|---------------|---|---|
| Filum | : | Arthropoda |
| Kelas | : | Crustacea |
| Ordo | : | Decapoda |
| Famili | : | Penaeidae |
| Genus/Marga | : | <i>Litopenaeus</i> |
| Spesies/Jenis | : | <i>L. Vannamei</i> |
| Nama lokal | : | Udang vaname, udang kaki putih, udang putih Amerika |



Gambar 1. Udang vannamei (*L. vannamei*) (Anonymous^a, 2014)

Menurut Erlangga (2012), secara morfologi tubuh udang terdiri atas kepala-dada (sefalotoraks), perut, dan bagian kaki. Di bagian kepala terdapat antenna, antenula, flagela antenna dan dua pasang maksila. Tubuh udang vannamei dilengkapi dengan 3 pasang maksiliped, 5 pasang kaki jalan, dan 5 pasang kaki renang (kaki yang menempel pada perut udang). Maksiliped sudah mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. Endopodit kaki jalan menempel pada sefalotoraks yang dihubungkan oleh koksa. Bentuk pereipod beruas-ruas dan berujung di bagian daktilus. Daktilus ada yang berbentuk capit (kaki ke-1, ke-2, ke-3) dan tanpa capit (kaki ke-4 dan ke-5). Di antara koksa dan daktilus terdapat ruang yang berturut-turut disebut basis, iskiium, merus, karpus, dan korpus. Di bagian iskiium terdapat duri yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi beberapa spesies *Pennaeidae* di dalam taksonomi udang. Sementara itu, di bagian perut udang vannamei terdapat sepasang uropoda (ekor) yang berbentuk seperti kipas. Morfologi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi udang vannamei (Anonymous^b, 2013)

Menurut Kordi (2010), secara ekologis udang vannamei mempunyai siklus hidup identik dengan udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang putih (*P. merguensis* dan *P. indicus*), yaitu melepaskan telur di tengah laut, kemudian terbawa arus dan gelombang menuju pesisir menetas menjadi nauplius, seterusnya menjadi stadia zoea, mysis, post larva dan juvenil. Selanjutnya kembali ke tengah laut untuk proses pendewasaan dan bertelur. Udang vanname tergolong hewan *omnivorous scavenger*, pemakan segala (hewan dan tumbuhan) dan bangkai. Jenis makanan yang dimakan udang vanname antara lain plankton (fitoplankton dan zooplankton), alga benthik, detritus dan bahan organik lainnya.

2.3.2 Habitat dan Penyebaran

Secara umum udang dapat hidup di semua jenis habitat perairan, mulai dari perairan laut, payau, hingga perairan air tawar. Sekitar 89% udang hidup di perairan laut, 10% hidup di perairan tawar, dan 1% hidup di perairan teresterial. Pada umumnya habitat asli udang berada pada lingkungan perairan laut dengan salinitas yang tinggi, berkisar di atas 30 ppt. Namun, dewasa ini dengan teknik domestikasi udang dapat hidup di perairan yang memiliki salinitas yang rendah, seperti halnya dengan udang vannamei. Sejak udang vannamei

didomestikasikan dari perairan laut sampai sekarang udang vannamei telah banyak dikembangbiakkan dan dibudidayakan di beberapa negara termasuk di Indonesia. Penyebaran udang vannamei meliputi pantai Pasifik, Meksiko, Laut Tengah, dan Amerika bagian Selatan. Di tempat asalnya, udang vannamei hidup pada suhu berkisar di atas 22°C dan udang jenis ini sangat mudah untuk berkembang biak sehingga udang tersebut menjadi spesies andalan dalam budidaya udang di beberapa negara (Erlangga, 2012).

Lingkungan optimal yang menunjang pertumbuhan dan sintasan atau kelulushidupan (*survival rate*) udang vanname juga identik dengan udang windu, namun udang vanname memiliki toleransi lebih luas terhadap perubahan lingkungan, seperti salinitas (kadar garam) dan temperatur. Udang vanname dapat hidup pada salinitas 0,1-60 ppt (tumbuh dengan baik 10-30 ppt, ideal 15-25 ppt) dan suhu 12-37°C (tumbuh baik pada suhu 24-34°C dan ideal pada suhu 28-31°C). Di dalam kondisi budidaya, udang vannamei hidup mendiami seluruh kolom air, dari dasar hingga lapisan permukaan. Sifat tersebut memungkinkan udang tersebut dipelihara di tambak dalam keadaan padat. Di beberapa negara Amerika Selatan, Amerika Tengah dan Cina, udang vanname juga dipelihara di lingkungan air tawar dan menunjukkan perbedaan produktivitas yang tidak signifikan dengan yang dipelihara di habitatnya (Kordi, 2010).

2.4 Faktor Pembatas Budidaya Udang Vanamei di Tambak

2.4.1 Kualitas Tanah

a. Tekstur Tanah

Tekstur tanah mempunyai peran yang sangat penting dalam penentuan apakah tanah memenuhi syarat untuk pertambakan. Semakin kompak tekstur tanah semakin baik tanah tersebut untuk dijadikan tambak. Tanah terdiri dari mineral dan bahan organik dari berbagai ukuran. Menurut Kohnke (1980) dalam

Hanafiah (2007), tekstur tanah dibagi menjadi 12 kelas seperti tertera pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Proporsi fraksi menurut kelas tekstur tanah

| No. | Kelas Tekstur Tanah | Proporsi (%) Fraksi Tanah | | |
|-----|--|---------------------------|---------|-----------|
| | | Pasir | Debu | Liat |
| 1 | Pasir (<i>Sandy</i>) | >85 | <15 | <10 |
| 2 | Pasir Berlempung (<i>Loam Sandy</i>) | 70-90 | <30 | <15 |
| 3 | Lempung Berpasir (<i>Sandy Loam</i>) | 40-87.5 | <50 | <20 |
| 4 | Lempung (<i>Loam</i>) | 22.5-52.5 | 30-50 | 10-30 |
| 5 | Lempung Liat Berpasir (<i>Sandy-clay Loam</i>) | 45-80 | <30 | 20-37.5 |
| 6 | Lempung Liat Berdebu (<i>Sandy-silt Loam</i>) | <20 | 40-70 | 27,5-40 |
| 7 | Lempung Berliat (<i>Clay Loam</i>) | 20-45 | 15-52,5 | 27.5-40 |
| 8 | Lempung Berdebu (<i>Silty Loam</i>) | <47.5 | 50-87.5 | <27.5 |
| 9 | Debu (<i>Silt</i>) | <20 | >80 | <12.5 |
| 10 | Liat Berpasir (<i>Sandy Clay</i>) | 45-62.5 | <20 | 37.5-57.5 |
| 11 | Liat Berdebu (<i>Silty Clay</i>) | <20 | 40-60 | 40-60 |
| 12 | Liat (<i>Clay</i>) | <45 | <40 | >40 |

Sumber : Kohnke, 1980

Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah (separat) yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi (%) relatif antara fraksi pasir (*sand*) (berdiameter 2.00-0.20 mm atau 2000-200 mm, debu (*silt*) (berdiameter 0.20-0.002 mm atau 200-2 mm) dan liat (*clay*). Hubungan antara tekstur tanah dan kelayakan lahan tambak dapat dilihat pada table 2.

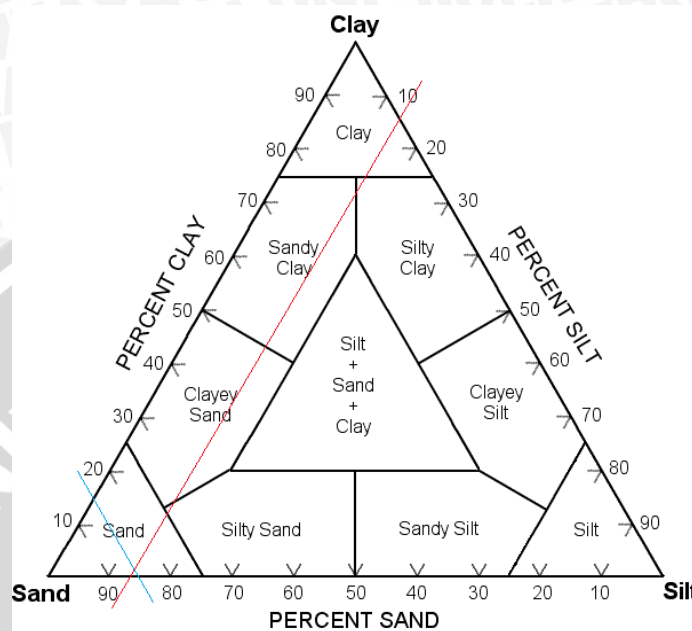
Tabel 2. Hubungan Antara Tekstur Tanah/ Klas Dengan Kelayakannya Sebagai Lahan Tambak

| Klas/ Tekstur Tanah | Permeabilitas | Kepadatan | Kelayakan |
|---------------------|----------------|--------------|-------------|
| Clay | Kedap Air | Cukup | Sangat Baik |
| Sandy Clay | Kedap Air | Baik | Baik |
| Loan | Semi kedap Air | Sedang | Sedang |
| Silt | Semi Kedap Air | Jelek | Jelek |
| Peaty | Kedap Air | Sangat Jelek | Buruk |

Sumber: Afrianto, et al (1992)

Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah dari fraksi tanah (< 2 mm). berdasarkan perbandingan banyaknya butir-butir pasir, debu dan liat, maka tanah dikelompokkan ke dalam beberapa macam kelas tekstur (Hardjowigeno,

2007). Penentuan tekstur tanah dapat dilakukan dengan sederhana atau dengan menggunakan segitiga tekstur untuk mengerahui komposisinya. Segitiga tekstur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Segitiga Shepard, 1954

Tekstur tanah sangat ditentukan oleh banyaknya komposisi pasir, lumpur dan liat. Menurut Potter (1977) dalam Mintardjo (1985) tanah yang sangat baik untuk tambak adalah tanah yang mempunyai tekstur lempung berliat (*clay loam*), liat berpasir (*sandy loam*), liat berlumpur (*silty clay*) dan liat (*clay*).

b. pH Tanah

Potter (1977) dalam Mintardjo *et al.* (1985) golongan tingkat keasaman tanah menjadi 3 kelompok, yaitu : a) pH tanah di bawah 4,5 (tanah bersifat sangat asam), b) pH tanah antara 6,6 – 7,3 (tanah bersifat netral) , c) pH tanah antara 7,9 – 8,4 (tanah bersifat agak basa).

Menurut Supardi (1980) pada tambak yang mempunyai pH tanah rendah akan menghasilkan pH air yang rendah pula, karena terjadi efek pencucian, baik pada dasar maupun pematang tambak. Tanah yang mengandung pirit jika diairi,

maka pirit akan teroksidasi membentuk asam sulfat yang dapat menurunkan air secara tiba-tiba.

Untuk menentukan pH dari berbagai jenis tanah dapat mengukur dengan menggunakan alat pengukur pH, dengan memperhatikan warna tanah dan juga dapat memperhatikan berbagai jenis tanaman (Sunarmi, dkk, 2006).

c. Jarak Garis Pantai

Jarak yang baik untuk kegiatan tambak berkisar antara 350 – 1000 meter. Daerah stasiun tersebut masih di pengaruhi pasang surut jika pasang tinggi terjadi, namun tidak terlalu tinggi intensitasnya. Suyanto dan Mujiman (2006), menambahkan bahwa petak-petak pertambakan minimum harus 50 m dari garis pantai. Dalam jarak lebar 50 m itu hendaknya dipelihara/dilestarikan jalur hijau berupa hutan bakau. Pantai berhutan bakau sangat penting dalam budidaya tambak yang secara langsung dapat melindungi dari hempasan ombak bakau juga dapat berfungsi sebagai biofilter alami budidaya

d. Penutupan Lahan

Penutupan lahan oleh vegetasi yang ada menunjukkan produktifitas lahan dan tingkat kesulitan yang akan diperoleh dalam pembangunann tambak. Penutupan lahan dalam bentuk sawah, tegalan dan tambak merupakan penutupan yang baik karena dengan lahan tersebut kesulitan yang didapat tidak terlalu tinggi. Lokasi yang baik untuk kegiatan tambak karena dilihat dari penutupan lahannya kesulitan untuk pembangunan tambak tidak terlalu tinggi.

e. Jarak Sumber Air Tawar

Jarak stasiun dengan sumber air tawar menentukan air yang digunakan di tambak. Jarak sumber air tawar yang baik adalah 0 – 500 meter, Debit air dari sumber air tawar dipengaruhi musim, pada musim kemarau debit airnya kecil, namun dapat diatasi dengan mengalirkan air dengan cara dipompa.

Udang vanamei dapat hidup pada salinitas dengan range yang luas antara 5 – 25 ppm, ketersediaan air tawar menunjang pembentukan salinitas yang sesuai untuk kehidupan udang, menurut Mustafa *dkk.* (2007) bahwa baik udang maupun ikan bandeng tumbuh optimal pada kisaran 15-25 ppt. Pada dasarnya Udang Windu dan Ikan Bandeng baik dipelihara di tambak yang memiliki salinitas rendah, ketika salinitas di tambak terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan organisme budidaya bahkan jika berlangsung terus menerus dapat mengakibatkan kematian.

f. Kelerengan

Dalam pemilihan lokasi tambak, daerah yang datar dengan ketinggian 0-20 merupakan wilayah yang baik untuk kegiatan budidaya karena lokasinya yang landai. Hal tersebut sejalan dengan Hardjowigeno dan Widiatmaka, (2001), menjelaskan bahwa tambak memerlukan daerah datar dan masih dapat digenangi langsung oleh pasang surut air asin atau payau. Secara umum kawasan tambak di Kecamatan Ngadirojo bertipe datar yang memang sangat cocok dalam budidaya tambak.

2.4.2 Kualitas Air

a. Salinitas

Secara sederhana, salinitas disebut juga dengan kadar garam atau tingkat keasinan air. Sementara itu, secara ilmiah, salinitas didefinisikan dengan total padatan dalam air setelah semua karbonat dan senyawa organik dioksidasi, dan bromida serta iodida dianggap sebagai klorida (Amri, 2003). Definisi lain dari salinitas adalah konsentrasi total ion-ion yang terlarut di dalam air dan biasanya dinyatakan dalam satuan g/kg atau ‰. Terdapat 7 ion yang sangat berpengaruh dalam menentukan salinitas perairan, yaitu Na, K, Mg, Ca, Cl, sulfat dan bikarbonat (Boyd, 1982).

Perbedaan konsentrasi cairan tubuh ikan dengan konsentrasi lingkungannya akan mengganggu kelangsungan proses fisiologis yang normal dalam tubuh ikan. Untuk mengatasi hal tersebut ikan akan melakukan proses osmoregulasi. Osmoregulasi adalah pengaturan tekanan osmotik cairan tubuh yang layak bagi kehidupan ikan sehingga proses-proses fisiologis tubuhnya berjalan normal (Rahardjo, 1980). Perubahan salinitas akan menyebabkan perubahan tekanan osmotik, dimana semakin rendah salinitas maka akan semakin rendah tekanan osmotiknya (Taqwa, 2008).

Komoditas udang secara umum dapat hidup pada toleransi salinitas yang cukup luas, yaitu mulai dari salinitas 0 hingga 50 ppt. Namun untuk hidup dan berkembang secara optimal pada kisaran antara 15 – 30 ppt. Beberapa jenis udang yang dikembangkan di tambak mempunyai ketahanan untuk hidup berbeda-beda, seperti udang putih lebih tahan pada salinitas tinggi termasuk udang introduksi seperti vaname dan rostris (Adiwidjaya, 2008).

b. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan dan udang. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai batas optimal untuk jenis ikan dan udang tertentu. Suhu dapat mempengaruhi kelarutan gas-gas dalam air, terutama oksigen. Semakin tinggi suhu semakin kecil kelarutan oksigen dalam air (Boyd, 1982).

Sutaman (1993), menyatakan bahwa secara langsung maupun tidak langsung. Suhu air mempunyai peranan yang sangat penting dalam menentukan pertumbuhan dan kehidupan udang yang dipelihara. Secara umum, dalam batas-batas tertentu, kecepatan pertumbuhan udang meningkat sejalan dengan naiknya suhu air, tetapi daya kelangsungan hidupnya menurun pada suhu tinggi. Berdasarkan pengalaman di lapangan, suhu air yang baik bagi pertumbuhan dan kehidupan udang berkisar antara 28°C sampai 32°C.

d. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan dan udang. Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hydrogen dan menunjukkan suasana air tersebut. Skala pH mempunyai deret 0-14 dan pH di bawah angka 7 berarti bersifat asam sedangkan pH lebih dari 7 bersifat basa. Nilai pH air sebesar 6,5-9 adalah terbaik untuk pertumbuhan ikan (Boyd, 1982).

Menurut Kordi (2007), derajat keasaman yang baik untuk pemeliharaan udang vannamei pada kisaran pertumbuhan antara 7 sampai 9 dan derajat keasaman optimumnya pada kisaran antara 7,5 sampai 8,5.

Cholik *et al* (2009), menyatakan bahwa toleransi untuk kehidupan akuatik terhadap pH bergantung kepada banyak faktor meliputi suhu, konsentrasi oksigen terlarut, adanya variasi bermacam-macam anion dan kation, jenis dan daur hidup biota. Perairan basa (7 – 9) merupakan perairan yang produktif dan berperan mendorong proses perubahan bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton. pH air yang tidak optimal berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan, menyebabkan tidak efektifnya pemupukan air di kolam dan meningkatkan daya racun hasil metabolisme seperti NH_3 dan H_2S . pH air berfluktuasi mengikuti kadar CO_2 terlarut dan memiliki pola hubungan terbalik, semakin tinggi kandungan CO_2 perairan, maka pH akan menurun dan demikian pula sebaliknya. Fluktuasi ini akan berkurang apabila air mengandung garam CaCO_3 .

e. Oksigen Terlarut (Disolved Oxygen)

Oksigen adalah salah satu jenis gas yang larut di dalam air dengan jumlah yang sangat banyak, yaitu menempati urutan kedua setelah nitrogen. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas sehingga apabila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kehidupan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat. Biota air membutuhkan oksigen seperti aktivitas berenang,

pertumbuhan, reproduksi dan sebaliknya (Kordi dan Andi, 2007). Konsentrasi oksigen terlarut dan efek pada organisme akuatik dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Konsentrasi kelarutan oksigen dan konsekuensinya

| Konsentrasi | Keterangan |
|-----------------|--|
| 1,0 mg/l | Daya letal tinggi (75%-90%) Kematian sampai dengan 25% pada ikan-ikan tertentu Peningkatan lethality (50%) pada yuwana krustase: lobster dan udang |
| 1,5 mg/l | Kematian pada beberapa spesies ikan: ikan pipa, 50%; <i>winter flounder</i> , 35%; <i>summer flounder</i> , 5% Menhaden Atlantik, 20%. Ambang letal pada beberapa yuwana krustase: lobster Amerika, udang pasir, udang rumput |
| 2,0 mg/l | Pertumbuhan menurun sampai dengan 50% pada yuwana <i>summer flounder</i> dan juvenile <i>grass shrimp</i> Oksigen terlarut terendah aman bagi sintasan beberapa yuwana ikan dan krustase |
| 2,5 mg/l | Ambang letal (15%) untuk larva planktonik krustase yang masih sensitive Penurunan pertumbuhan (25%) pada yuwana udang rumput dan <i>summer flounder</i> ; 50% pada Lobster Amerika Tambahan spesies ikan yang hidup di dasar menunjukkan menghindari oksigen terlarut rendah |
| 3,0 mg/l | Letal tinggi sampai 75% di antaranya yang sensitive adalah larva kepiting dan plankton Penurunan pertumbuhan (50%) dari spesies lain Penurunan pertumbuhan hingga 30% pada yuwana lobster Amerika Ikan yang hidup di dasar mulai menunjukkan menghindari oksigen terlarut |
| 4,0 mg/l | Dapat menurunkan sintasan (30%) larva planktonic sangat sensitive |
| 5,0 mg/l atau > | Sedikit efek kurang baik |

Sumber : Zimmer (1996)

Oksigen dibutuhkan udang untuk bernafas. Ketersediaan oksigen di dalam air sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang. Oksigen yang bisa dimanfaatkan udang adalah oksigen terlarut dalam air. Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang adalah 4-8 ppm (Amri, 2003).

Salah satu cara untuk mempertahankan tingkat kelarutan oksigen dalam air adalah dengan pengaerasian, yaitu penambahan oksigen atau udara berisi

oksigen secara mekanik ke dalam air hingga konsentrasi kelarutannya meningkat (Boyd, 1982). Menurut Kordi (2007), kelarutan oksigen yang baik untuk pemeliharaan udang vannamei pada kisaran pertumbuhan antara 3 ppm sampai 7 ppm dan kelarutan oksigen optimumnya pada kisaran lebih dari 4 ppm.

f. Amonia (NH₃)

Amonia merupakan bentuk utama ekskresi nitrogen dari organisme akuatik. Sumber utama ammonia (NH₃) adalah bahan organik dalam bentuk sisa pakan, kotoran ikan maupun dalam bentuk plankton dari bahan organik tersuspensi. Pembusukan bahan organik terutama yang banyak mengandung protein menghasilkan ammonium (NH₄⁺) dan NH₃. Bila proses lanjut dari pembusukan (nitrifikasi) tidak berjalan lancar maka akan terjadi penumpukan NH₃ sampai pada konsentrasi yang membahayakan bagi ikan (BBI Sentral Jati, 2011).

Amoniak (NH₃) dan garam – garamnya bersifat mudah larut dalam air. Ion amoniun adalah bentuk transisi dari amonium. Amoniak banyak digunakan dalam proses produksi urea, industri – industri bahan kimia (asam nitrat, amonium fosfat), amonium nitrat, dan amonium sulfat), serta industri bubuk kertas nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen organik yang terdapat didalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2003).

Di dalam bahan limbah maupun makanan yang tersisa, amonia sebagai hasil buangan kotoran udang dan hasil dekomposisi oleh bakteri. Menurut Wickins (1976), kadar ammonia 0,02 – 0,05 mg/l sudah dapat menghambat pertumbuhan hewan akuatik pada umumnya, sedangkan pada kadar 0,45 mg/l dapat menghambat pertumbuhan udang 50%. Selanjutnya pada kadar 1,29 mg/l sudah mengakibatkan kematian pada udang (Isdarmawan, 2005).

g. Total Suspend Solid (TSS)

Nilai TSS perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah dan pengaruh antropogenik (berupa limbah domestic dan industri). Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan, terutama TSS dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan. Nilai padatan tersuspensi di perairan yang cocok dipakai untuk kegiatan budidaya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kesesuaian Perairan untuk Kepentingan Perikanan Berdasarkan Nilai Padatan Tersuspensi (TSS)

| Nilai TSS (mg/liter) | Pengaruh terhadap Kepentingan Perikanan |
|----------------------|---|
| <25 | Tidak berpengaruh |
| 25 – 80 | Sedikit berpengaruh |
| 81 – 400 | Kurang baik bagi kepentingan perikanan |
| >400 | Tidak baik bagi kepentingan perikanan |

Sumber: Effendi, (2003)

h. Total Organic Matter (TOM)

Bahan organik total terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid. *Total Organic Matter* berasal dari zat organik dan anorganik. Komponen organik terdiri dari fitoplankton, zooplankton, bakteri dan organisme renik lainnya. Sedangkan komponen anorganik terdiri dari detritus partikel-partikel anorganik. Kandungan bahan organik dapat mempengaruhi kesuburan tambak, tetapi bila jumlahnya berlebihan dapat membahayakan kehidupan dan populasi ikan yang dipelihara. Mintardjo *et .al* (1985), telah memberikan angka-angka yang dapat digunakan untuk menentukan secara kuantitatif kandungan bahan organik di dalam tanah, yaitu kandungan bahan organik kurang dari 1,5 % tingkat kesuburannya rendah, kandungan bahan organik 1,6-3,5 % tingkat kesuburannya sedang, dan kandungan bahan organik lebih dari 3,6 % tingkat kesuburannya tinggi.

Limbah tambak yang terdiri dari sisa pakan (*uneaten feed*), kotoran udang (*feces*), dan pemupukan terakumulasi di dasar tambak maupun tersuspensi dalam air. Limbah ini terdegradasi melalui proses mikrobiologi dengan menghasilkan amonia, nitrit, nitrat, dan fosfat (Zelaya *et al.*, 2001). Nutrien ini merangsang tumbuhnya algae/plankton yang dapat menimbulkan *blooming*. Sementara itu beberapa hasil degradasi limbah organik bersifat toksik terhadap udang pada level tertentu. Terjadinya *die off* plankton dapat juga menyebabkan udang stress dan kematian karena turunnya kadar oksigen terlarut. Limbah tambak udang mengandung lebih banyak bahan organik, nitrogen, dan fosfor dibanding tanah biasa serta mempunyai nilai BOD dan COD yang lebih tinggi (Latt, 2002)

Peningkatan kandungan bahan organik pada tanah dasar tambak akan terjadi dengan cepat terutama pada tambak yang menggunakan sistem budidaya secara semi intensif maupun intensif dengan tingkat pemberian pakan (*feeding rate*) dan pemupukan yang tinggi (Howerton, 2001). Selain mengendap di dasar tambak, limbah organik juga tersuspensi dalam air sehingga menghambat penetrasi cahaya matahari ke dasar tambak. Pada tambak semi-intensif dan tambak intensif sejalan dengan masa pemeliharaan jumlah bahan organik yang berasal dari kotoran sisa pakan dan jasad mati dapat terakumulasi di dasar tambak dari waktu ke waktu. Menumpuknya bahan organik secara berlebihan di dasar tambak (lumpur) akan menurunkan daya dukung lingkungan tambak (*carrying capacity*) dan dapat mengakibatkan terbentuknya kondisi an aerobik pada dasar tambak akibat aktivitas mikroorganisme, sehingga membahayakan kehidupan hewan-hewan makrobenthos dan udang yang hidup di dasar tambak. Bahan organik yang umumnya terdapat dalam tanah dasar tambak berkisar antara 0,18 – 7,2% dengan nilai rata-rata 1,4% (Boyd, 1992; Cholik, 1993).

i. Pasang Surut

Pasang surut adalah gerak naik turunnya muka air laut secara berirama yang disebabkan adanya gaya tarik bulan dan matahari (Nybakken, 1992). Pasang surut tidak berpengaruh secara langsung dalam kegiatan budidaya namun pasut berpengaruh dalam penentuan kedalaman suatu perairan. Penentuan ini dapat mencegah terjadinya kekeringan pada daerah budidaya. Pasang surut sangat penting bagi perikanan, khususnya budidaya tambak. Pemasukan dan pengeluaran air tambak sangat bergantung pada pasang surut. Pasang surut dapat dibagi menjadi beberapa tipe seperti pasang surut tipe diurnal, pasang surut tipe semi diurnal dan pasang surut tipe campuran.

Pasang surut diperlukan dalam kegiatan tambak karena pasang surut diperlukan untuk pergantian air, menurut Amri (2003) lokasi dengan pasang surut rendah (1 m atau kurang) tidak cocok untuk tambak yang pengisian menggunakan air pasang karena penggantian airnya sulit dilakukan. Karena itu jika pembangunan tambak dilakukan di lokasi dengan pasang surut kurang dari 2 m atau lebih dari 3 m, pompa mutlak digunakan untuk mengisi air tambak.

j. Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah kemudahan mencapai lokasi pada stasiun yang ditentukan, penilaian dilakukan dengan pengamatan pada lokasi stasiun yang ditentukan dengan melihat mobilitas kendaraan dan topografi daerah itu sendiri. Akses yang dimaksud adalah kemudahan alat transportasi untuk mencapai lokasi.

1.5 Evaluasi Kelayakan Lahan

Evaluasi kesesuaian atau kemampuan lahan dilakukan dengan cara membandingkan persyaratan penggunaan lahan dengan kualitas (karakteristik) lahan yang ada, sehingga lahan tersebut dapat dinilai apakah masuk kelas yang sesuai untuk penggunaan lahan dimaksud. Sebaliknya bila ada salah satu

kualitas atau karakteristik lahan yang tidak sesuai maka lahan tersebut termasuk dalam kelas tidak sesuai (Hardjowigeno, 2003).

Sitorus (1985) dalam Supratno (2006) menyatakan bahwa pada umumnya pelaksanaan evaluasi lahan adalah memilih sistem-sistem yang sudah ada tergantung dari kepentingan evaluasi yang akan dilakukan dan kemudian dimodifikasikan dengan keadaan setempat dan disesuaikan dengan ketersediaan data. Evaluasi lahan dilakukan dengan tujuan untuk dapat menentukan nilai potensi suatu lahan dengan tujuan tertentu. Dalam evaluasi lahan perlu dipahami beberapa pengertian, antara lain 1) kemampuan lahan (*land capability*) adalah potensi lahan yang didasarkan atas kecocokan lahan untuk penggunaan lahan secara umum 2) kesesuaian lahan (*land suitability*) merupakan potensi yang didasarkan atas kesesuaian lahan untuk penggunaan lahan secara khusus 3) kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan sebelum dilakukan perbaikan lahan 4) kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan setelah dilakukan perbaikan lahan, 5) karakteristik lahan adalah sifat-sifat lahan yang dapat diukur besarnya seperti pH tanah, tekstur tanah, curah hujan, kadar hujan, kadar NPK, asam, basa dan lain-lain

1.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem yang saling berangkaian satu dengan yang lain. BAKOSURTANAL menjabarkan SIG sebagai kumpulan yang terorganisir perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personel yang didesain untuk memperoleh, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang berreferensi geografi. Dengan demikian, basis analisis dari SIG adalah data spasial dalam bentuk digital yang diperoleh melalui satelit atau data lain terdigitasi. Analisis SIG memerlukan tenaga ahli sebagai interpreter, perangkat

keras komputer dan software pendukung (Budiyanto, 2002). Salah satu software yang digunakan adalah *Arc GIS*.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem pengolahan data yang dapat mengolah data-data geografis atau data-data yang memiliki informasi yang bersifat keruangan atau spasial yang dihubungkan satu sama lain sehingga akan didapatkan informasi baru. Semua data yang akan digunakan dalam SIG harus terlebih dahulu dibuat basis data spasialnya sehingga seluruh informasi akan berupa layer-layer informasi spasial, sehingga dapat ditumpangtindihkan (*overlay*) satu dengan yang lain. Data tersebut kemudian diintegrasikan dengan data vector lain hasil digitasi dari informasi geografis lainnya (Suwargana, 2001 dalam Supratno 2006). Sedangkan penerapan Sistem Informasi Geografi (SIG) diterapkan untuk menentukan sistem kesesuaian lahan berdasarkan beberapa parameter yang diperlukan di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan.

1.7 Perkembangan Penerapan SIG dalam Perikanan Budidaya

Perencanaan secara ekologis adalah perencanaan yang memanfaatkan informasi biofisik dan sosiokultur untuk melihat suatu peluang dan membantu pembuatan keputusan mengenai penatagunaan lahan. Dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan pantai untuk budidaya tambak mereka menentukan dengan metode skoring atau *Weight Linier Combination* dengan mengambil beberapa parameter serta pembobotan dalam menentukan tingkat kesesuaiannya (Wasilah, 2010). Analisa kesesuaian lahan dilakukan untuk mendapatkan keseimbangan antara keuntungan yang diperoleh dari usaha tambak dengan lingkungan secara ekologis, hubungan timbal balik lingkungan tambak dan daya dukung lingkungan menentukan keberlangsungan tambak.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem pengolahan data yang dapat mengolah data-data geografis. Penerapannya dalam kegiatan budidaya adalah untuk memetakan lahan potensial untuk budidaya, pembagian

wilayah keruangan pada lingkungan budidaya yang menunjang secara ekologis dan persebaran kawasan lahan. Praktek di lapangan penerapan teknologi ini dalam kegiatan budidaya di berbagai daerah sudah cukup banyak, diantaranya : Evaluasi Kesesuaian Lahan Pesisir untuk Pengembangan Budidaya Tambak di Kabupaten Purworejo, Sistem Informasi Geografis (SIG) Tambak Ikan di Kabupaten Lamongan sebagai Pendukung Keputusan untuk Menentukan Letak Strategis dan Jenis Tambak dalam Mengembangkan Usaha Budidaya Ikan dan Kajian Kesesuaian Lahan Tambak Konservasi dan Pemukiman Kawasan Pesisir Menggunakan Sistem Informasi Geografis, penelitian-penelitian ini menuntukkan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan potensi wilayah khususnya dalam bidang budidaya.

Kegiatan-kegiatan di kawasan pesisir seperti perikanan tangkap, perikanan budidaya (tambak), pelabuhan, pariwisata, permukiman dan suaka alam dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan geomorfologi kawasan pesisir. Konversi lahan dan pemanfaatan lahan di kawasan pesisir menjadi salah satu penyebab utama terjadinya permasalahan pada kawasan pesisir yang mempengaruhi penyimpangan tata guna lahan di kawasan tersebut. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk melakukan pemantauan lingkungan kawasan pesisir dapat dilakukan dengan analisis kesesuaian lahan menggunakan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Perencanaan pengelolaan dan pengambilan keputusan yang tepat harus dilandasi oleh data dan informasi yang akurat tentang kondisi lahan dengan demikian harus dilakukan pemantauan kesesuaian lahan, penggunaan teknologi GIS dapat mempermudah analisis kesesuaian lahan pada suatu kawasan/wilayah yang luas (Adiprima *et al.*2010).

3. METODE

3.1 Metode Pendekatan

Metode yang akan digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif. Sebagaimana dinyatakan oleh Sarwono (2010), penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain disebut juga dengan metode deskriptif. Sedangkan menurut Sugiyono (2010), penelitian yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum disebut dengan pengambilan data secara deskriptif.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data pada Penelitian akan dilakukan dengan mengambil dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder, dimana data primer pengumpulannya dilakukan dengan cara mencatat hasil observasi dan dokumentasi, sedangkan data sekunder didapat dari literatur penunjang.

a). Data Primer

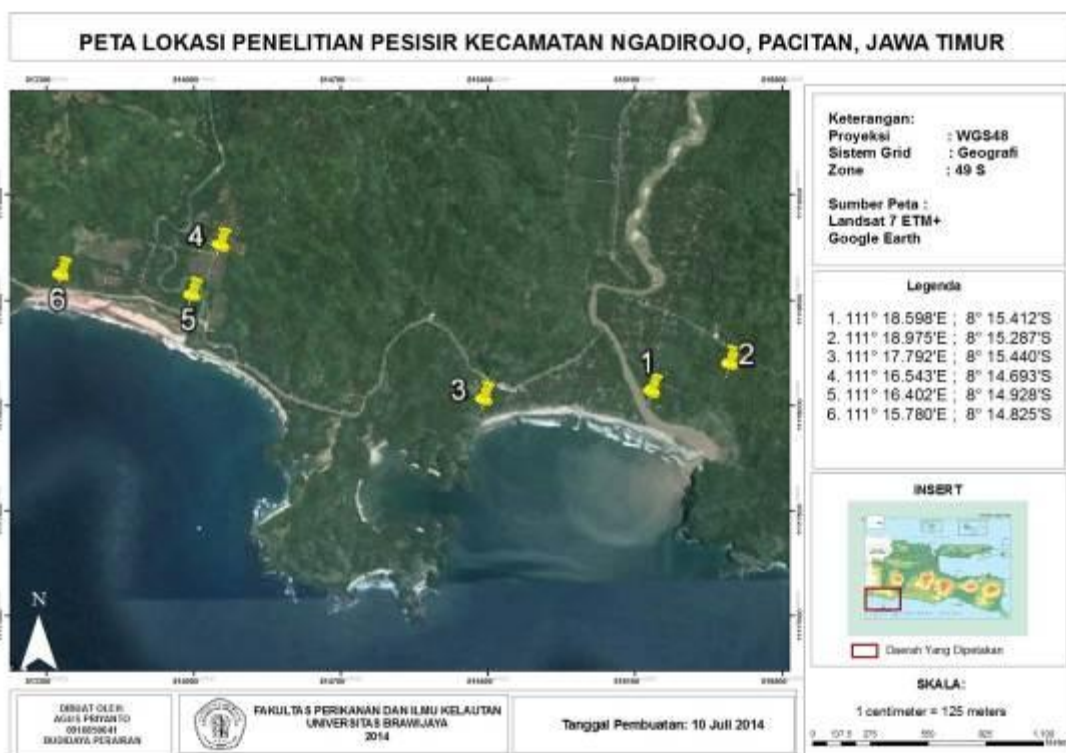
Sumber data yang bersifat langsung memberikan data terhadap pengumpul data disebut juga sumber data primer. Pengumpulan data banyak dilakukan pada kondisi alamiah (*natural setting*). Sumber data primer banyak dilakukan pada kegiatan observasi dan dokumentasi yang dilakukan dengan pengamatan atas fenomena-fenomena yang diteliti (Sugiyono,2010).

1. Observasi

Pengumpulan data secara observasi memiliki ciri yang lebih spesifik bila dibandingkan teknik pengumpulan data yang lain, yaitu pengumpulan data secara wawancara ataupun pengumpulan data secara kuisisioner. Hal tersebut

dikarenakan pengumpulan data secara observasi tidak terbatas terhadap orang, namun dapat dilakukan pada objek-objek alam yang lain (Sugiyono, 2010). Observasi merupakan pengamatan dan pencatatan dengan sistematis atas fenomena-fenomena yang diteliti. Pengamatan dilakukan dengan mengamati fenomena-fenomena dan kondisi alam yang diteliti.

Dalam Penelitian ini observasi yang dilakukan dengan cara melakukan penentuan lokasi pengamatan dan melakukan pengambilan sampel air dan tanah. Gambar 4 berikut ini merupakan titik lokasi stasiun pengamatan.



Gambar 4. Titik stasiun pengamatan

Penentuan lokasi stasiun pengamatan dibagi menjadi 6 titik stasiun. Stasiun 1, 2 dan 3 terletak pada pesisir Desa Hadiwarno di Kecamatan Ngadirojo, sedangkan stasiun 4, 5, dan 6 terletak di Desa Sidomulyo di Kecamatan Ngadirojo. Stasiun pengamatan pertama (stasiun 1) berada di muara sungai Lorog dikarenakan sungai merupakan pintu masuk semua bahan buangan yang mengalir ke laut dan diindikasikan banyak mengandung buangan dari daratan

dan juga merupakan tempat pertemuan anatara air tawar dan air laut. Stasiun pengamatan kedua (stasiun 2) berada di lahan sekitar mangrove dikarenakan daerah tersebut diindikasikan cocok untuk budidaya dengan sistem tambak karena daerah tersebut masih terpengaruh pasang surut dan terlindungi oleh ekosistem mangrove. Stasiun pengamatan ketiga (stasiun 3) berada di belakang dataran pantai, dimungkin lahan tersebut cocok dengan budidaya sistem tambak karena daerah tersebut terlindung dari abarasi laut. Stasiun pengamatan keempat (stasiun 4) berada di muara sungai Soge dikarenakan sungai ini merupakan sungai di Desa tersebut yang berdekatan dengan tambak percontohan. Stasiun pengamatan kelima (stasiun 5) atau disebut juga dengan stasiun kontrol berada di tambak percontohan yang berfungsi sebagai kontrol dan digunakan untuk melihat sejauh mana keefektifan dari sistem budidaya dengan sistem tambak di daerah tersebut dan stasiun 6 adalah lahan yang masih kosong yang berdekatan dengan pemukiman penduduk yang mungkin sesuai untuk kegiatan tambak.

2. Dokumentasi

Dokumen dapat diartikan sebagai catatan peristiwa yang sudah berlalu. Tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang merupakan bentuk dari dokumen (Sugiyono, 2010). Dokumentasi sangat penting dikarenakan sebagai bukti dan keterangan dalam sebuah penelitian.

Dalam Penelitian ini dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar dari perairan tiap stasiun pengamatan, gambar dari setiap titik stasiun pengamatan, dan gambar dari kegiatan Lapangan maupun Laboratorium.

b). Data Sekunder

Pengumpulan sumber data sekunder lewat orang lain atau dokumen memberikan data secara tidak langsung terhadap pengumpul data. Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai sumber,

dan berbagai cara (Sugiyono, 2010). Data sekunder diperoleh seorang peneliti secara tidak langsung dari objeknya, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulis.

Dalam penelitian ini data sekunder didapat dari buku-buku tentang kualitas air dan penelitian-penelitian pendahulu mengenai pengukuran kualitas air yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian dan pembuatan laporan.

3.3 Alat dan Bahan

Peralatan yang akan digunakan saat penelitian di pesisir kecamatan Ngadirojo, Pacitan dan analisis sampel di Dinas Jasa Tirta, Malang menggunakan beberapa peralatan. Peralatan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Alat yang digunakan di lapang

| No | Nama Alat | Fungsi |
|----|-----------------------------------|--|
| 1 | Botol sampel <i>Polyetilen</i> | Wadah sampel air |
| 2 | Oxymeter | Mengukur kadar oksigen perairan |
| 3 | Salinometer | Mengukur salinitas perairan |
| 4 | pH pen | Mengukur pH perairan |
| 5 | <i>Washing bottle</i> | Wadah aquades |
| 6 | <i>Sechii disk</i> | Mengukur kecerahan perairan |
| 7 | Kamera digital | Mendokumentasikan kegiatan penelitian |
| 8 | <i>Cool box</i> | Menyimpan sampel air |
| 9 | <i>GPS</i> | Menentukan titik koordinat lokasi pengamatan |

Tabel 7. Alat yang digunakan di laboratorium

| No | Alat Laboratorium | Fungsi |
|----|--------------------|--|
| 1 | Gelas ukur 1000 cc | Mengukur takaran larutan |
| 2 | Sieve seker | Mengayak sampel tanah |
| 3 | Biuret | Wadah larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ |
| 4 | Statif | Menyangga biuret |
| 5 | Inkubator | Menyimpanan dengan suhu ruang 20°C |
| 6 | Timbangan digital | Menimbang berat masa secara digital |
| 7 | Hot plate | Memanaskan sampel air |
| 8 | Cawan seng | Wadah bahan yang akan dipanaskan |
| 9 | Erlemeyer 500 cc | Wadah larutan |
| 10 | Pipet tetes | Mengambil larutan dengan skala kecil |
| 11 | Oven | Mengeringkan sampel tanah |

Bahan-bahan yang akan digunakan saat penelitian dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Bahan yang digunakan pada penelitian

| No | Bahan | Fungsi |
|----|---------------|--------------------------------------|
| 1 | Sampel air | Sampel yang diukur kualitas airnya |
| 2 | Sampel tanah | Sampel yang diukur bahan organiknya |
| 3 | Aquadess | Mengkalibrasi alat sebelum digunakan |
| 4 | Kertas label | Menandai botol sampel |
| 5 | Tisu | Membersihkan alat setelah digunakan |
| 6 | Kertas saring | Menyaring sampel |

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil dari setiap sampel parameter yang disesuaikan dengan faktor pembatas kehidupan Udang Vanamai di sekitar pesisir kecamatan Ngadirojo, Pacitan. Penentuan stasiun dilakukan secara acak yang mewakili lokasi yang meliputi 6 stasiun dengan melakukan pengulangan pengambilan sampel sebanyak 3 kali (*composite sampling*)

3.4.1 Persiapan

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian yaitu studi literatur, kegiatan observasi lapangan dan mengumpulkan atau menyiapkan alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian di lapangan.

3.4.2 Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun dilakukan secara acak yang mewakili lokasi yang meliputi 6 stasiun dengan melakukan pengulangan pengambilan sampel sebanyak 3 kali (*composite sampling*). Stasiun 1 merupakan muara sungai Lorog yang diharapkan sebagai pemasok ketersediaan air media tambak, stasiun 2 merupakan rawa-rawa yang pada waktu-waktu tertentu terpengaruh oleh air pasang surut dan stasiun 3 dekat dengan pantai dan memiliki sumber air tawar sendiri Stasiun 1,2,dan 3 terletak di pesisir desa Hadiwarno sedangkan stasiun 4,5, dan 6 terletak di pesisir desa Sidomulyo. Stasiun 4 merupakan lahan

persawahan penduduk yang berdekatan dengan tambak produktif dan berdekatan dengan sungai Soge, stasiun 5 terdapat kegiatan budidaya Udang Vanamai, stasiun 6 merupakan tempat yang berdekatan dengan tambak produktif yang berupa rawa-rawa yang terkadang juga terpengaruh oleh pasang surut air laut.

3.5.3 Pengukuran dan Pengambilan Data

Pengambilan sampel berdasarkan Purposive/Judgemental sampling atau berdasarkan pertimbangan. Penarikan sampel berdasarkan pertimbangan merupakan bentuk penarikan sampel nonprobabilitas yang didasarkan kriteriakriteria

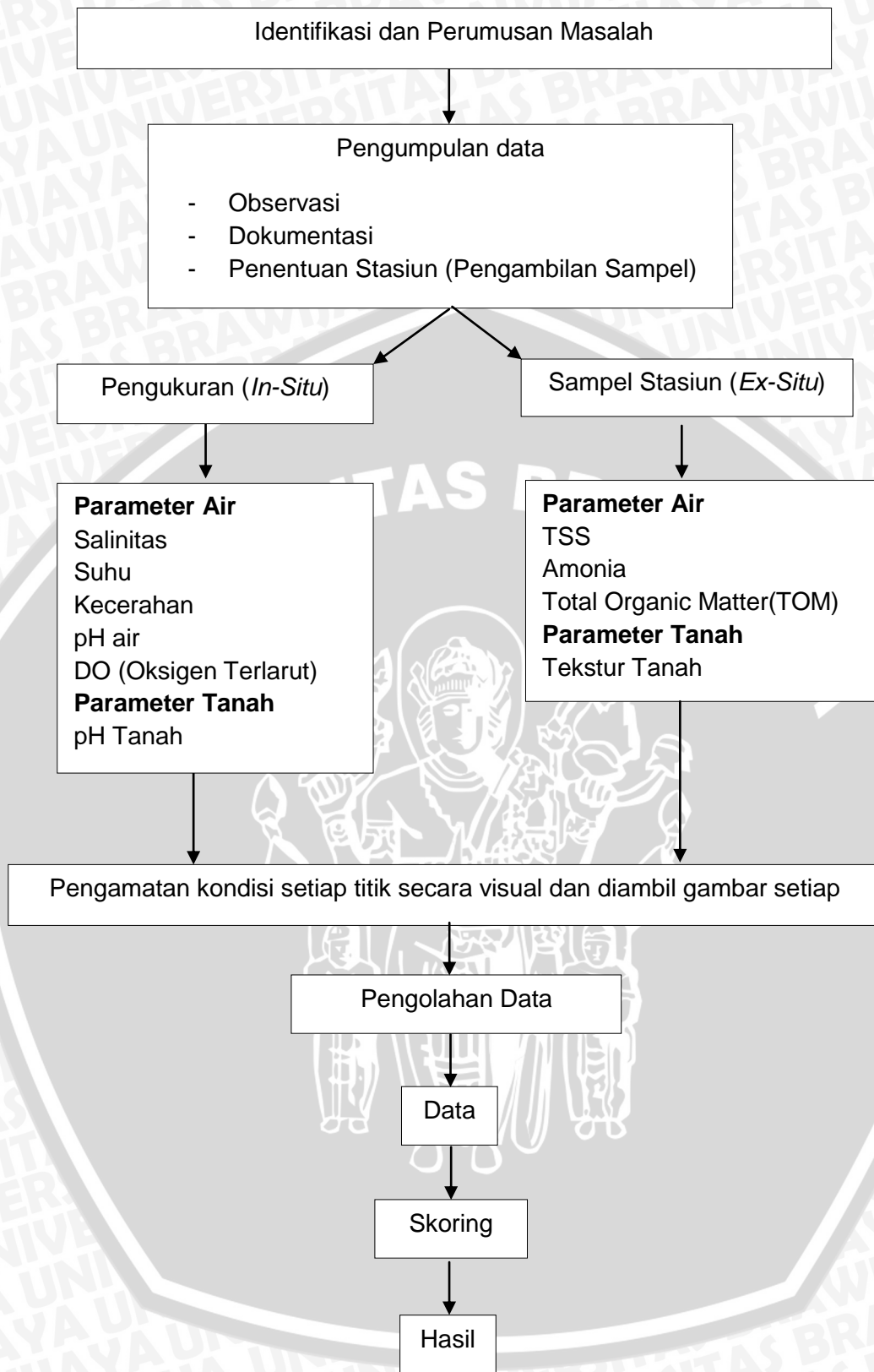
tertentu, yaitu karakteristik tanah (warna, jenis/secara visual), sumber airnya dan kegiatan budidaya (Supratno, 2006). Penentuan lokasi sampling berdasarkan pertimbangan tertentu antara lain kemudahan menjangkau lokasi titik sampling, serta efisiensi waktu dan biaya yang didasari pada interpretasi awal lokasi penelitian dan pengambilan sampel hanya terbatas pada unit sampel yang sesuai dengan kriteria-kriteria tertentu (karakteristik tanah) yang ditetapkan berdasarkan tujuan penelitian

Pengambilan data suhu perairan akan diukur secara *in-situ* pada perairan dengan menggunakan alat termometer digital, pengukuran kecerahan air dilakukan secara *in-situ* dengan menggunakan alat *sechii disk*, pengukuran kadar oksigen perairan dilakukan secara *in-situ* dengan menggunakan alat DO meter, pH tanah dilakukan secara *in-situ* dengan menggunakan alat pH pen, dan pengukuran salinitas juga dilakukan secara *in-situ* dengan menggunakan alat salinometer.

Untuk pengambilan data dari TSS, ammonia dan TOM(*Total Organic Matter*) dilakukan secara *ex-situ*. Sampel air diambil menggunakan botol sampel *Polyetilen* dengan volume 500 ml secara konvensional di kedalaman ± 5 cm

dengan ketentuan semua bagian botol harus terendam air dan dilakukan dengan menggunakan komposit analisis, yakni dengan menyiapkan 4 botol dan setiap botol diberi nama yang berbeda dengan kertas label, misalkan data diambil pada stasiun 1 maka botol 1 diberi label dengan nama 1A, botol 2 dengan nama 1B, botol 3 dengan nama 1C, dan botol 4 dengan nama sampel 1K. Selanjutnya botol 1A, 1B, dan 1C diisi air hingga volumenya sama dengan botol sampel 1K. Sampel air yang berada pada botol 1A, 1B, dan 1C dimasukkan kedalam botol sampel 1K hingga penuh. Setelah itu, botol sampel ditutup dan sampel disimpan dalam *coolbox* agar suhu sampel tidak berubah.. Pengukuran dilakukan dengan langkah yang sama disetiap lokasi stasiun pengamatan dengan langkah-langkah dan prosedur yang sama, skema kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 5. Pada saat pengambilan sampel, lokasi stasiun sedang dalam kondisi pasang.





Gambar 5. Sistematika Alur Penelitian

3.6 Analisis Data

Untuk mengetahui kesesuaian perairan budidaya udang vanamei berdasarkan kondisi lingkungan dibutuhkan kriteria sebagai acuan penentuan kelayakan perairan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Parameter untuk Tambak Budidaya Udang Vanamei

| No | Karakteristik Lahan | Kelas Kesesuaian Lahan | | | |
|----|---------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | S1 | S2 | S3 | N |
| 1 | pH Tanah | 6.5-7.5 | 5.5-6.5 & 7.5-8.0 | 4.0-5.5 & 8.0-9.0 | >4.0 & >9.0 |
| 2 | Jarak garis pantai(m) | 3500-1000 | 1000-2000 | 2000-4000 | >4000 |
| 3 | Tekstur Tanah | Lempung Liat Berpasir | Lempung Berpasir | Liat Berdebu | Lempung, Pasir |
| 4 | Penutupan Lahan | Belukar, Tegalan, Tambak | Sawah, Kebun | Mangrove, Rawa | Sangat Tidak Stabil |
| 5 | Jarak Sumber Air Tawar(m) | 0-500 | 500-1000 | 1000-2000 | >2000 |
| 6 | Aksesibilitas | Sangat Lancar | Lancar | Cukup Lancar | Tidak Lancar |
| 7 | Kelerengan | 0-2 | 2-3 | 3-4 | >4 |

Sumber : Poernomo(1992), Ilyas dkk(1987), Pantjara(2006) dalam Ristiyani(2012)

Keterangan : S1=Kelayakan Tinggi
S2=Kelayakan Sedang
S3=Kelayakan Rendah
N =Tidak Layak

Setelah mengetahui kriteria parameter perairan untuk kesesuaian perairan budidaya udang Vanamei maka dilakukan penilaian secara kuantitatif terhadap tingkat kelayakan perairan dengan metode skoring dan pembobotan.

Bobot yang besar diberikan kepada parameter yang mempunyai pengaruh dominan terhadap penentuan wilayah tersebut, sebaliknya parameter yang kurang dominan atau tidak berpengaruh besar diberi bobot yang kecil sesuai

hasil studi pustaka dengan jumlah pembobotan total 100% karena penggunaan *Weighted Overlay* pada pengolahan hasil akhir peta, yaitu penggabungan peta dengan menggunakan pengukuran wilayah spasial, Metode skoring dan pembobotan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Pembobotan dan Skoring dari Parameter Terukur

| No | Parameter | Kriteria | Nilai | Bobot | Skor |
|----|---------------------------|--------------------------|-------|-------|------|
| 1 | pH Tanah | 6.5-7.5 | 7 | 2 | 14 |
| | | 5.5-6.5 & 7.5-8.0 | 5 | | 10 |
| | | 4.0-5.5 & 8.0-9.0 | 3 | | 6 |
| | | >4.0 & >9.0 | 1 | | 2 |
| 2 | Jarak Garis Pantai(m) | 350-1000 | 7 | 2 | 14 |
| | | 1000-2000 | 5 | | 10 |
| | | 2000-4000 | 3 | | 6 |
| | | >4000 | 1 | | 2 |
| 3 | Tekstur Tanah | Lempung Liat Berpasir | 7 | 2 | 14 |
| | | Lempung Berpasir | 5 | | 10 |
| | | Liat Berdebu | 3 | | 6 |
| | | Lempung, Pasir | 1 | | 2 |
| 4 | Penutupan Lahan | Belukar, Tegalan, Tambak | 7 | 1 | 7 |
| | | Sawah, Kebun | 5 | | 5 |
| | | Mangrove, Rawa | 3 | | 3 |
| | | Sangat Tidak Stabil | 1 | | 1 |
| 5 | Jarak Sumber Air Tawar(m) | 0-500 | 7 | 2 | 14 |
| | | 500-1000 | 5 | | 10 |
| | | 1000-2000 | 3 | | 6 |
| | | >2000 | 1 | | 2 |
| 6 | Aksesibilitas | Sangat Lancar | 7 | 1 | 7 |
| | | Lancar | 5 | | 5 |
| | | Cukup Lancar | 3 | | 3 |
| | | Tidak Lancar | 1 | | 1 |
| 7 | Kelerengan | 0-20 | 7 | 2 | 14 |
| | | 20-30 | 5 | | 10 |
| | | 30-40 | 3 | | 6 |
| | | >40 | 1 | | 2 |

Total skor dari perkalian nilai dengan bobotnya selanjutnya digunakan untuk penentuan interval kelas kesesuaian lahan untuk tambak Udang Vannamei dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Si = (Ai.Bi)$$

Dimana:

S_i = Skor Kesesuaian

A_i = Angka Penilaian Parameter ke- i

B_i = Bobot dari Parameter ke- i

Interval Klas kesesuaian lahan diperoleh berdasarkan metode *Equal Interval* untuk membagi jangkauan nilai-nilai atribut kedalam sub jangkauan dengan ukuran yang sama (Prahasta, 2002 dalam Restiana, 2007). Perhitungannya sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum(Ai.Bi)_{max} - \sum(Ai.Bi)_{min}}{k}$$

Dimana:

I = Interval klas kesesuaian lahan

k = Jumlah klas kesesuaian lahan yang diinginkan

Metode skoring dengan menggunakan pembobotan untuk setiap parameter dikarenakan setiap parameter memiliki andil yang berbeda dalam menunjang kehidupan komoditas. Lanjutan dari hasil analisis kesesuaian perairan yaitu melakukan pendekatan analisis keruangan dengan Sistem Informasi Geografis menggunakan *software ArcGis 10.1*. Dalam peta ditampilkan lokasi dan tingkat kesesuaian perairan untuk tambak udang vanamei dalam skala 1 : 30.000.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Wilayah Penelitian

4.1.1 Kondisi geografi dan topografi

Kabupaten Pacitan terletak di pesisir selatan Propinsi Jawa Timur yang berbatasan dengan Propinsi Jawa Tengah. Secara administratif, Kabupaten Pacitan terbagi atas 12 wilayah kecamatan, 5 kelurahan, dan 171 desa dengan posisi antara 110°55'–111°25' BT dan 7°55' 8°17' LS. Secara geografis Kabupaten Pacitan memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut:

Sebelah utara : Kabupaten Ponorogo

Sebelah timur : Kabupaten Trenggalek

Sebelah selatan : Samudera Hindia

Sebelah barat : Kabupaten Wonogiri

Kabupaten Pacitan mempunyai luas wilayah 1.389,8742 km² dengan luas wilayah laut mencapai 532,82 km² yang kondisi alamnya sebagian besar terdiri dari bukit-bukit yang mengelilingi kabupaten. Wilayah kota Pacitan berupa daratan rendah, selebihnya berupa daerah pantai yang memanjang dari sebelah barat sampai timur di bagian selatan. Kabupaten Pacitan sebagian besar (49%) merupakan wilayah agak bergunung sampai bergunung dengan kemiringan lahan >40, dan lainnya berupa lahan dengan bentuk wilayah datar-berombak (lereng-0-8%) yang menempati wilayah 17%, lahan bergelombang (8-15%) menempati wilayah ± 2,5%, lahan agak berbukit (lereng 26-40%) yang menempati wilayah ± 28%. Dataran datar hingga berombak dapat dijumpai di beberapa wilayah, yakni di dataran alluvium Sungai Grindulu di Pacitan dan dataran alluvium muara Sungai Lorog. Lahan bergelombang dapat dijumpai di daerah Kebonagung, Ngadirojo, dan Pringkuku, serta di berbagai kecamatan lain

dalam luasan sempit (spot-spot) (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pacitan, 2009).

Topografi di Kabupaten Pacitan menunjukkan bentang daratannya bervariasi dengan kemiringan sebagai berikut :

- a. 0-2 % meliputi $\pm 4,36$ dari luas wilayah merupakan tepi pantai.
- b. 2-15 % meliputi $\pm 6,60$ % dari luas wilayah merupakan lahan pertanian.
- c. 15-40 % meliputi $\pm 25,87$ dari luas wilayah merupakan tanaman tahunan.
- d. 40 % keatas meliputi $\pm 63,17$ % dari luas wilayah merupakan daerah yang difungsikan sebagai daerah penyangga tanah dan air serta menjaga keseimbangan ekosistem di kabupaten Pacitan

Kabupaten Pacitan terletak di ketinggian antara 0–964 m dpl. Ketinggian tempat setiap wilayah kecamatan di Kabupaten Pacitan penyebarannya tidak sama. Ketinggian tempat tiap kecamatan di Kabupaten Pacitan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Ketinggian Tempat Tiap Kecamatan di Kabupaten Pacitan

| No. | Kecamatan | Ketinggian (m dpl) |
|-----|------------|--------------------|
| 1 | Pacitan | 0-7 |
| 2 | Kebonagung | 0-7 |
| 3 | Sudimoro | 9 |
| 4 | Ngadirojo | 10 |
| 5 | Arjosari | 26 |
| 6 | Tegalombo | 194 |
| 7 | Punung | 229 |
| 8 | Tulakan | 334 |
| 9 | Donorojo | 338 |
| 10 | Pringkuku | 357 |
| 11 | Nawangan | 668 |
| 12 | Bandar | 964 |

Sumber: BPS, 2008

Berdasarkan Tabel 11 terlihat bahwa ketinggian tempat di Kabupaten Pacitan berbeda-beda. Kecamatan yang mempunyai letak paling tinggi adalah Kecamatan Bandar yaitu setinggi 964 m di atas permukaan laut, sedangkan yang paling rendah adalah Kecamatan Pacitan dan Kebonagung dengan ketinggian 0-7 m di atas permukaan laut.

4.1.2 Keadaan Penduduk

Kabupaten Pacitan terdiri dari 12 kecamatan dengan jumlah penduduk terbanyak pada tahun 2010 yaitu Kecamatan Tulakan. Berdasarkan hasil pencacahan Sensus Penduduk 2010, jumlah penduduk Pacitan adalah sebesar 540.516 orang, yang terdiri dari 263.919 laki-laki dan 276.597 perempuan. Tulakan dan Pacitan adalah dua kecamatan berpenduduk terbanyak masing-masing berjumlah 77.273 orang dan 73.020 orang. Luas wilayahnya sekitar 1.389,87 km², rata-rata tingkat kepadatan penduduk Pacitan adalah sebesar 389 orang per km². Kecamatan dengan kepadatan penduduknya tertinggi adalah Kecamatan Pacitan, yaitu sebesar 947 orang per km². Sementara itu, kecamatan yang paling rendah tingkat kepadatan penduduknya adalah Kecamatan Pringku, yaitu sebesar 223 orang per km² (Musiyam *et al*,2011).

Sex ratio penduduk Pacitan adalah sebesar 95, yang artinya jumlah penduduk perempuan lima persen lebih banyak dibandingkan jumlah penduduk laki-laki, atau setiap 100 perempuan terdapat 95 laki-laki (BPS, 2010).

4.1.3 Potensi Daerah

Laju pertumbuhan sub sektor pertanian Kabupaten Pacitan tahun 2003-2007 yang paling cepat berasal dari sub sektor perikanan yaitu sebesar 9,34 %. Laju pertumbuhan sub sektor pertanian yang paling lambat berasal dari sub sektor tanaman bahan makanan yaitu sebesar 0,56 %. Komoditas ikan yang terdapat di perairan laut Kabupaten Pacitan bermacam-macam mulai jenis ikan pelagis besar seperti ikan Tuna dan Cakalang, pelagis kecil seperti ikan Kembung dan

ikan Lemuru, demersal seperti ikan Pari maupun jenis udang-udangan (*Crustacea*) seperti Lobster, Rajungan dan lain-lain. Potensi pesisir yang dimiliki wilayah Kabupaten Pacitan cukup menjanjikan dimana panjang pantai mencapai hampir 71 km dengan luas sampai 4 mil laut mencapai 523,82 Km², membentang melewati 7 kecamatan dari Kecamatan Sudimoro sampai dengan Kecamatan Donorojo. Ekosistem yang terdapat di wilayah pesisir Pacitan meliputi hutan mangrove, terumbu karang, padang lamun, estuaria, rumput laut alami dan pasir putih yang merupakan daya tarik tersendiri bagi wisatawan baik domestic maupun wisatawan mancanegara. Jenis ikan yang mendominasi wilayah pesisir ini adalah jenis ikan-ikan karang, *Crustaceae* (udang dan lobster) serta ikan hias (Musiyam *et-al*, 2011). Kegiatan perikanan budidaya yang telah dilaksanakan di Kabupaten Pacitan terdiri dari budidaya air tawar, air laut dan air payau. Hampir seluruh kegiatan budidaya dikelola oleh masyarakat secara perorangan dan masih dalam usaha skala kecil.

Sub sektor perikanan sebagai sub sektor pertanian prima didukung oleh adanya laut seluas 523,82 Km², 1 buah Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) yang terdapat di Tamperan Kelurahan Sidoharjo, 6 buah Tempat Pelelangan Ikan (TPI) sebagai sarana untuk pemasaran hasil tangkapan nelayan, 2 buah pabrik es di Kecamatan Ngadirojo dan Kecamatan Pacitan, pabrik perahu fiber di Desa Sidomulyo Kecamatan Kebonagung, industri pengolahan hasil perikanan (terasi, kripik ikan, pengeringan ikan, abon ikan, rumput laut) di Desa Sirnobojo dan Kelurahan Sidoharjo Kecamatan Pacitan, Balai Benih Ikan (BBI) seluas 1 Ha di Desa Jatigunung Kecamatan Tulakan untuk mendukung kegiatan budidaya ikan air tawar, 2 kelompok Unit Pembenihan Rakyat (UPR) di Kecamatan Punung dengan komoditas benih Lele dan di Kecamatan Bandar dengan komoditas benih Nila dan Tombro, budidaya udang di Desa Kembang Kecamatan Pacitan oleh PT. Dwi Karya Bangkit Sejahtera di lahan seluas 4 Ha, tambak udang rakyat

di Kecamatan Ngadirojo seluas 0,5 Ha, tambak bandeng yang dikelola oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pacitan seluas 1 Ha yang berlokasi di Kelurahan Sidoharjo Kecamatan Pacitan, dan adanya rumput laut alami terdapat di sebagian pantai di wilayah Kecamatan Donorojo, Pringkuku dan Kebonagung yang tumbuh hampir di sepanjang pantai berkarang (BPS, 2010).

4.2 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

4.2.1 Kondisi Pesisir Kecamatan Ngadirojo

Kegiatan perikanan di kecamatan Ngadirojo lebih terpusat pada hasil tangkapan laut karena di desa Sidomulyo terdapat pelabuhan perikanan pantai (PPP) dan tempat pelelangan ikan (TPI). Desa Sidomulyo juga memiliki potensi lain seperti potensi Mangrove yang luasnya mencapai 2 Ha. Jenis mangrove terbesar adalah *Avicenia sp* dan *Rhizophora sp* yang merupakan hasil penanaman. Potensi padang lamun di Kabupaten Pacitan terletak di Pantai Tawang Desa Sidomulyo luasnya mencapai 4 Ha dengan tanaman yang berasal dari jenis *Enhalus*.

Potensi usaha budidaya laut di kembangkan di Teluk Segoro Anakan yang saat ini dirintis untuk dikembangkan usaha pembesaran lobster dalam keramba, selain budidaya perikanan laut, juga dikembangkan budidaya rumput laut melalui sistem budidaya dilaksanakan di desa Sidomulyo khususnya di Teluk Segoro Anakan. Jenis yang dikembangkan adalah *Euचेuma Cottonii*, sampai saat ini produksinya mencapai 35.831 ton/tahun. Hal ini didasarkan pada kondisi pantai yang terletak dalam teluk, sehingga ombak laut tidak terlalu besar. Kegiatan tambak di desa Sidomulyo terletak di Soge sebagai tambak rintisan yang di kelola masyarakat dalam skala yang masih kecil dengan kultivan Udang Vanamai, kegiatan tambak baru berjalan 3 siklus namun akan terus di kembangkan oleh desa.

Potensi perikanan di desa Hadiwarno yang sedang berkembang adalah usaha pembesaran lobster dalam keramba jaring dan budidaya rumput di pantai Guntur. Tambak juga dikembangkan di daerah muara sungai namun dalam bentuk yang masih sangat tradisional.

Wilayah pesisir merupakan pertemuan 2 ekosistem, ekosistem daratan dan ekosistem lautan ditambah dengan potensi sumberdaya yang cukup besar, menjadikan wilayah pesisir ini sangat dinamis. Selain itu wilayah pesisir ditinjau dari berbagai macam peruntukannya merupakan wilayah yang sangat produktif, sehingga dapat dimanfaatkan secara luas, oleh karena itulah wilayah pesisir cocok untuk daerah pertambakan, menurut Anggoro (1983) menyatakan bahwa tambak merupakan suatu ekosistem perairan di wilayah pesisir yang dipengaruhi oleh teknis budidaya, tata guna lahan dan dinamika hidrologi perairan di sekitarnya.

Lokasi penelitian berlokasi di daerah pesisir kecamatan Ngadirojo yang mencakup 2 desa yaitu desa Hadiwarno dan desa Sidomulyo. 2 desa ini adalah desa yang memiliki wilayah pesisir dengan panjang pesisir 10,5 km dengan rincian desa Hadiwarno memiliki pantai landai sepanjang 1,7 km dan pantai curam sepanjang 3,438 km, desa Sidomulyo memiliki panjang pantai landai 2,9 km dan pantai curam 2,5 km (Musiyam *et-al*,2011). Lahan landai 4,6 km belum termanfaatkan sepenuhnya, pemanfaatannya baru digunakan dalam bidang penangkapan laut, lokasi penangkapan dan pelabuhan perikanan. Pantai curam di desa Hadiwarno sebagian kecil telah termanfaatkan sebagai keramba jaring apung untuk pembesaran lobster. Pasang surut di perairan Pacitan cenderung bertipe pasang surut tipe campuran condong ke harian ganda (mixed prevealing semi diurnal tide). Hal ini dikarenakan dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Periode pasang surut dapat meningkatkan produktivitas tambak yang memanfaatkan pasang

surut. Produktivitas tambak ditentukan oleh sarana produksi dan kualitas habitat, dimana habitat tambak selalu mengalami perubahan sesuai dengan keseimbangan dinamik faktor lingkungan yang mempengaruhinya (Tseng, 1987; Zaidi, 1992).

4.2.2 Kondisi Stasiun Pengamatan

Wilayah penelitian yang dilakukan yakni disepanjang pesisir kecamatan Ngadirojo dan disesuaikan dengan aktifitas budidaya Udang Vanamei. Lokasi titik sampling terdapat 6 stasiun dimana tiap stasiun dilakukan 3 kali pengulangan (*composite sampling*). Adapun pengambilan sampel dilakukan pada musim peralihan dari musim hujan ke musim kemarau. Selain dari kriteria nilai pembobotan dan skoring hasil evaluasi parameter fisika-kimia, waktu pengambilan sampel juga harus diperhatikan karena hal ini berpengaruh pada parameter lokasi untuk menentukan kesesuaian lokasi budidaya Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*).

a). Stasiun 1

Lokasi stasiun 1 berada di koordinat S $8^{\circ}15'24.70''$ dan T $111^{\circ}18'35.90''$ yang terletak di Muara Sungai Lorog. Muara sungai ini merupakan daerah Mangrove yang merupakan daerah tangkapan Kepiting Bakau (*Scylla seratta*) dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove hanya mengisi sebagian kecil dari pesisir ini sedangkan lahan lain adalah tanah milik warga. Pengamatan visualisasi pada perairan, stasiun 1 memiliki perairan yang berwarna coklat dengan keadaan tidak berbau, arus airnya tenang dengan tepian yang berlumpur cukup tebal.

Daerah sekitar muara merupakan kebun milik masyarakat dengan tanaman yang tahan terhadap kadar garam yang tinggi karena jika terjadi pasang besar daerah ini juga tergenang air. Lahan tersebut cenderung kosong karena hanya ditanami kelapa sedangkan ruang-ruang kosong hanya ditumbuhi rumput dan

semak yang menjadikan lahan ini kurang produktif. Lokasi stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Stasiun 1 (Muara Sungai Lorog)

b). Stasiun 2

Lokasi stasiun 2 berada di koordinat S $8^{\circ}15'17.20''$ dan T $111^{\circ}18'58.50''$ yang merupakan saluran irigasi yang bersumber dari Telaga. Lokasi stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Stasiun 2 (Rawa-rawa)

Daerah sekitar stasiun merupakan daerah persawahan namun daerah ini juga terpengaruh oleh pasang surut air laut. Masa tanam persawahan tersebut juga menyesuaikan pada pola pasang surut karena bila pasang besar terjadi air pasang juga masuk ke persawahan tersebut. Pengamatan secara visual pada perairan, stasiun 2 memiliki air yang jernih dengan kedalaman air yang rendah karena sedikitnya aliran air, airnya cenderung menggenang karena debit air dari telaga yang mengecil karena musim kemarau.

c). Stasiun 3

Lokasi stasiun 3 berada di koordinat S $8^{\circ}15'26.40''$ dan T $111^{\circ}17'47.50''$ yang merupakan aliran air dari Telaga Sendang Ayu. Stasiun 3 berlokasi berdekatan dengan pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut, daerah sekitarnya merupakan lahan milik warga. Pengamatan visual yang dilakukan diperairan, stasiun 3 memiliki air yang jernih dan menggenang karena aliran air dari telaga yang mengecil karena musim kemarau, dasar perairan merupakan pasir bercampur lumpur. Lokasi stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Stasiun 3

d). Stasiun 4

Lokasi stasiun 4 berada dikoordinat S 8°14'41.60" dan T 111°16'32.60". Stasiun 4 merupakan lahan persawahan penduduk yang letaknya berdekatan dengan lokasi tambak percontohan yang produktif, lokasi ini diambil karena adanya perencanaan pengembangan tambak di lokasi tersebut oleh pihak desa yang mengelola tambak percontohan tersebut. Pada saat pengambilan sampel di stasiun 4 sebagian lahan difungsikan dengan tanaman padi dan sebagian kosong. Pengamatan visual yang dilakukan lokasi ini berair jernih dengan dasar tanah berlumpur. Air yang digunakan untuk irigasi bersumber dari mata air tawar dari sumber air di sekitar daerah tersebut dan air dari sungai jika sedang surut, karena jika pasang air sungai memiliki salinitas yang tinggi yang dapat mematikan tanaman. Lokasi stasiun 4 dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Stasiun 4 (Persawahan)



Gambar 10. Stasiun 4 (Lahan Kosong)

e). Stasiun 5

Lokasi stasiun 5 berada dikoordinat S $8^{\circ}14'55.70''$ dan T $111^{\circ}16'24.10''$ yang merupakan tambak percontohan yang dikelola oleh penduduk sebagai kelompok usaha yang dibawah desa. Tambak ini terdiri dari 4 petak lahan dengan perincian 3 petak produksi dan 1 petak sebagai tandon air treatment, treatment yang dilakukan adalah air dalam tandon yang berasal dari sungai diberikan kaporit dengan dosis 2-5 ppm dan kemudian diendapkan selama kurang lebih 1 minggu baru kemudian digunakan untuk menambah air tambak. Luasan masing-masing petaknya 625 m^2 dengan padat tebar setiap petak 70.000 ekor atau berkisar 100 ekor/ m^2 , untuk menambah suplai oksigen masing-masing petak produksi dilengkapi dengan 2 kincir yang dioperasikan pada malam hari dan cuaca mendung. Pengamatan visual yang dilakukan pada stasiun 5, lokasi ini memiliki air yang keruh namun tidak berbau kekeruhan dimungkinkan karena sisa pakan dari udang. Stasiun 5 dalam penelitian ini digunakan sebagai stasiun Kontrol

karena tambak ini merupakan tambak yang produktif di daerah tersebut. Lokasi stasiun 5(kontrol) dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Stasiun 5 (Tambak Busmestik)

f). Stasiun 6

Lokasi stasiun 6 terletak pada koordinat S $8^{\circ}14'49.50''$ dan T $111^{\circ}15'46.80''$ yang merupakan daerah rawa-rawa, gambar 12 menunjukkan lokasi stasiun 6.



Gambar 12. Stasiun 6

Daerah ini selalu tergenang karena saat pasang tinggi, air pasang masuk ke daerah ini kemudian saat surut airnya tergenang karena daerah sekitarnya adalah pematang buatan warga. Pengamatan visual yang dilakukan, air di stasiun ini jernih kecoklatan dengan endapan dasarnya lumpur, airnya tidak berbau.

4.3 Parameter Pembatas Budidaya Udang Vanamei

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran parameter lingkungan yang ada di setiap stasiun penelitian, parameter yang di ukur meliputi kualitas tanah dan kualitas air yang menunjang budidaya udang Vannamei. Hasil pengamatan parameter lingkungan dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.3.1 Kualitas Tanah

a. pH Tanah

Berdasarkan hasil pengukuran stasiun pengamatan di pesisir kecamatan Ngadirojo didapatkan hasil nilai oksigen terlarut di lokasi pengamatan berkisar antara 7,7 sampai 8,6. Nilai terbesar didapat di stasiun 3 dengan nilai 8,6 dan terkecil di stasiun 6 dengan nilai 7,7. Nilai pH tanah tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Hasil Pengukuran pH Tanah Pesisir Kecamatan Ngadirojo

| Stasiun | Ulangan | | | Rata rata | STD |
|---------|---------|-----|-----|-----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 0.00 |
| 2 | 7.7 | 7.9 | 8.0 | 7.9 | 0.15 |
| 3 | 8.5 | 8.8 | 8.5 | 8.6 | 0.17 |
| 4 | 8.0 | 8.1 | 8.2 | 8.1 | 0.10 |
| 5 | 8.2 | 8.3 | 8.2 | 8.2 | 0.06 |
| 6 | 7.8 | 7.8 | 7.5 | 7.7 | 0.17 |

pH tanah adalah sifat keasaman dan kebasaan tanah atau biasa juga disebut reaksi tanah. Menurut Potter (1977) dalam Mintardjo *et al.* (1985) golongan tingkat keasaman tanah menjadi 3 kelompok, yaitu : a) pH tanah di

bawah 4,5 (tanah bersifat sangat asam), b) pH tanah antara 6,6 – 7,3 (tanah bersifat netral) , c) pH tanah antara 7,9 – 8,4 (tanah bersifat agak basa). Ph menentukan dalam kegiatan tambak, pengolahan data yang menunjukkan sebaran nilai pH tanah di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 63. Peta pH Tanah

Pengolahan nilai pH tanah yang didasarkan dengan nilai pembobotan diketahui bahwa stasiun 1, 2, 4 dan 6 sesuai untuk kegiatan budidaya sedangkan stasiun 3 dan 5 cukup sesuai untuk kegiatan budidaya udang vanamei. Tambak yang mempunyai pH tanah rendah akan menghasilkan pH air yang rendah pula, karena terjadi efek pencucian, baik pada dasar maupun pematang tambak sehingga akan mempengaruhi pH air.

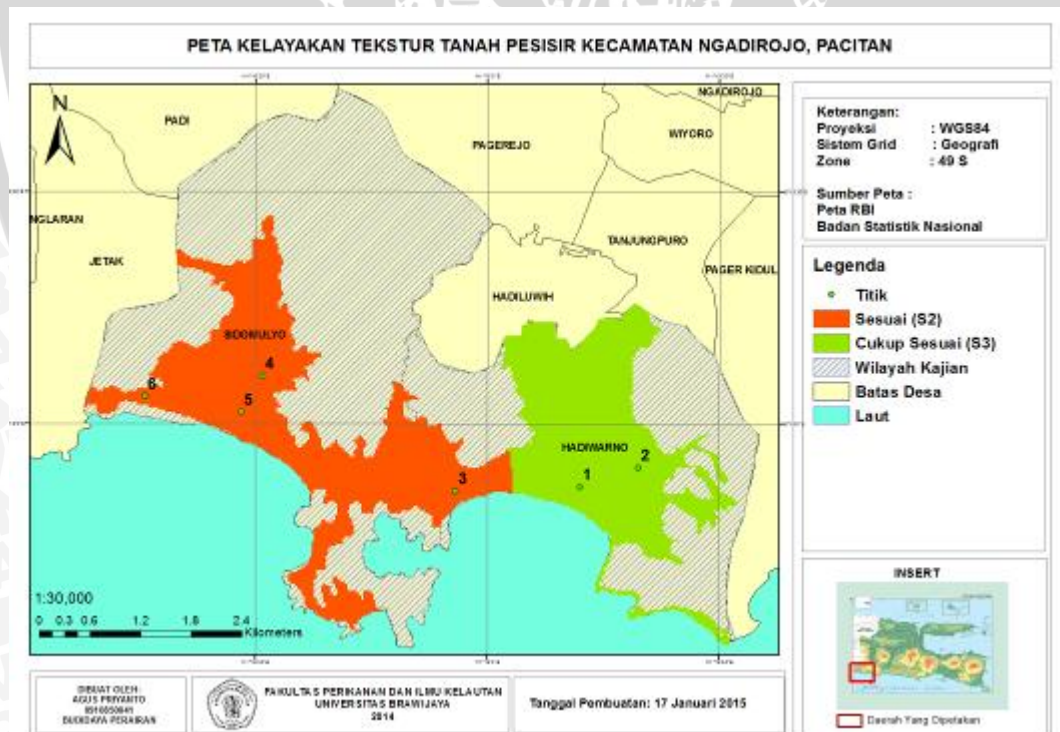
b. Tekstur Tanah

Tekstur sesuai untuk kegiatan budidaya karena tekstur tanahnya yang halus, semakin kompak tekstur tanah semakin baik tanah tersebut untuk dijadikan tambak. Berdasarkan hasil pengukuran sampel stasiun pengamatan di pesisir kecamatan Ngadirojo didapatkan hasil nilai oksigen terlarut di lokasi pengamatan

Tabel 13. Data Hasil Pengukuran Sampel Tekstur Pesisir Kecamatan Ngadirojo

| Stasiun | Agregat (%) | | | Tekstur |
|---------|-------------|------|------|------------------|
| | Pasir | Debu | Liat | |
| 1 | 40 | 40 | 20 | Lempung |
| 2 | 42 | 42 | 16 | Lempung |
| 3 | 47 | 47 | 6 | Lempung Berpasir |
| 4 | 12 | 14 | 74 | Liat |
| 5 | 41 | 29 | 30 | Liat |
| 6 | 48 | 48 | 4 | Lempung Berpasir |

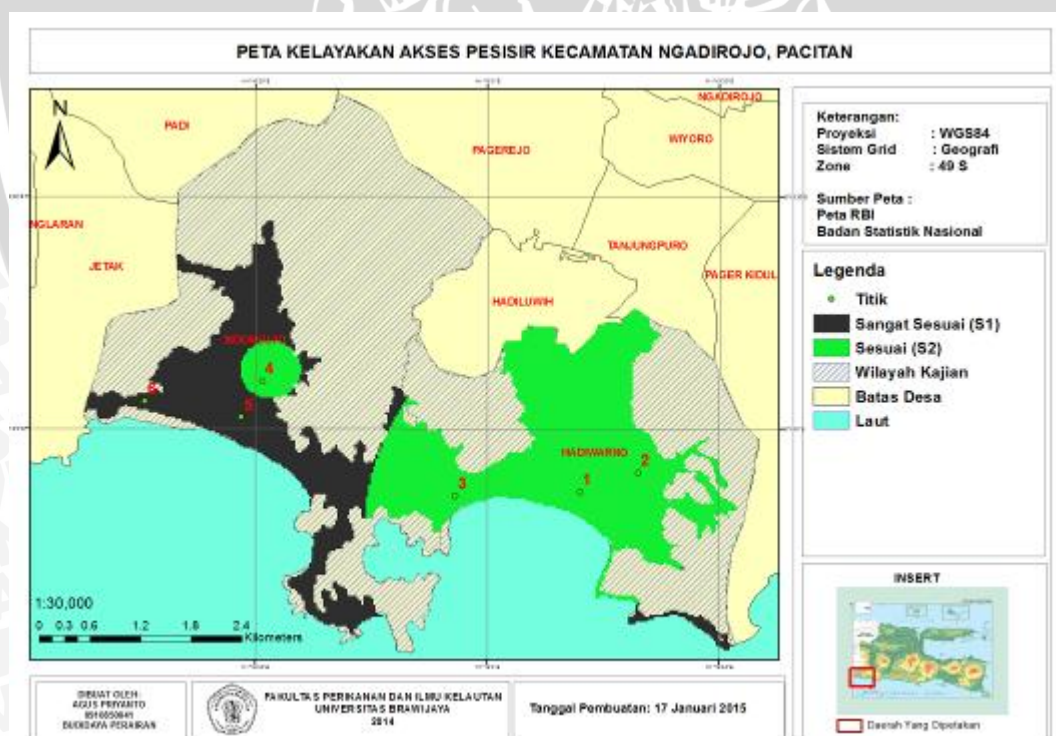
Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa stasiun 3, 4, 5, dan 6 menunjukkan hasil yang paling sesuai, tekstur tanah pada stasiun tersebut cocok untuk kegiatan tambak, tekstur di daerah tersebut didominasi oleh tekstur liat dan lempung berpasir. Stasiun 1 dan 2 menunjukkan hasil yang sesuai untuk kegiatan tambak budidaya karena tekstur tanahnya yang cenderung lempung dan memiliki porositas yang tinggi. Sebaran tekstur tanah dilokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 14.

**Gambar 14.** Peta Sebaran Tekstur Tanah

Tekstur tanah mempunyai peran yang sangat penting dalam penentuan tanah untuk memenuhi syarat untuk pertambakan. Semakin kompak tekstur tanah semakin baik tanah tersebut untuk dijadikan tambak. Tekstur tanah sangat ditentukan oleh banyaknya komposisi pasir, lumpur dan liat. Menurut Potter (1977) dalam Mintardjo (1985) tanah yang sangat baik untuk tambak adalah tanah yang mempunyai tekstur lempung berliat (*clay loam*), liat berpasir (*sandy loam*), liat berlumpur (*silty clay*) dan liat (*clay*).

c. Aksesibilitas

Akses menuju lokasi tambak tergolong mudah. Berdasarkan hasil di lapangan perjalanan menuju lokasi tambak dianggap mudah dengan kendaraan roda dua maupun roda 4, sesuai dengan pengolahan data diketahui bahwa stasiun 5 dan 6 memiliki akses yang sangat lancar karena letaknya di pinggir jalan raya. Kelayakan akses lahan dapat dilihat pada Gambar 15.



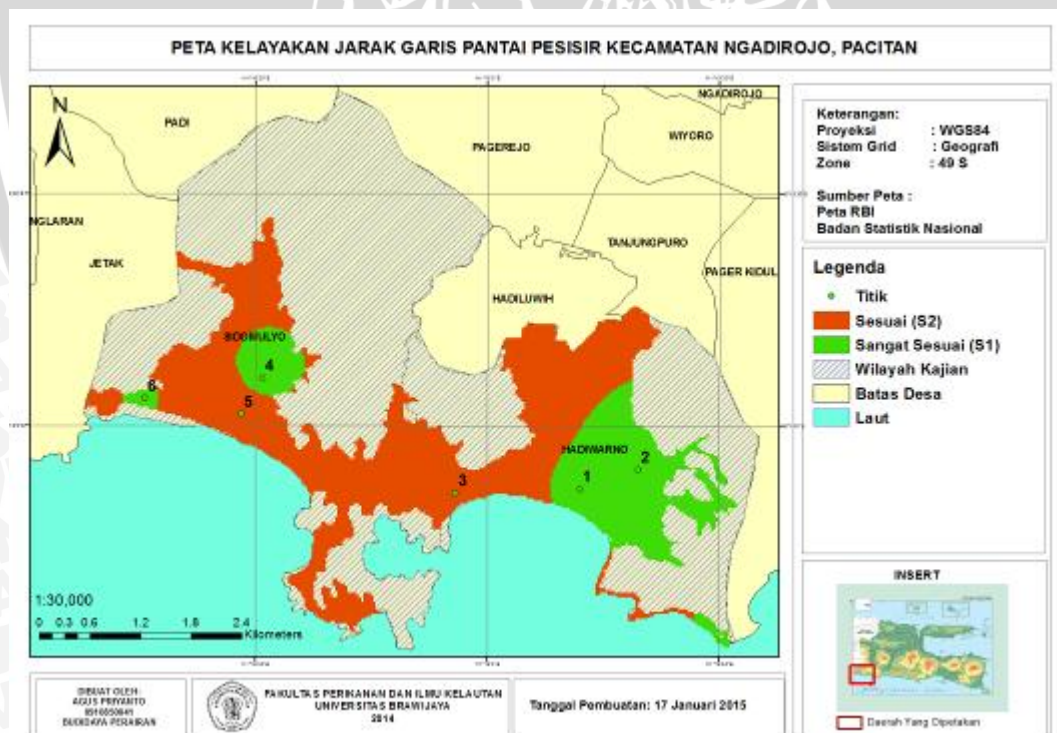
Gambar 15. Peta Kelayakan Akses Lahan

Stasiun 1, 2, 3 dan 4 memiliki akses yang lancar karena walaupun letaknya sedikit lebih kedalam namun masih mudah untuk diakses, hanya stasiun 1 dan 2

saja yang hanya dapat di akses dengan kendaraan roda 2 karena jalan menuju lokasi masih merupakan jalan setapak. Jarak antara lokasi budidaya tambak dengan rumah petani tambak antara 1,0-1,5 km. Selain itu jalur menuju lokasi tambak juga telah diperluas memudahkan menuju lokasi. Proses menuju lokasi dari rumah ke tambak ini menghabiskan waktu 5-10 menit.

d. Jarak Garis Pantai

Jarak tambak dengan garis pantai tergolong dekat karena jaraknya berkisar 160 – 855 meter, jarak yang baik untuk kegiatan tambak berkisar antara 350 – 1000 meter. Pengolahan data menunjukkan bahwa stasiun 1, 2, 4, dan 6 memiliki jarak yang sedang dari bibir pantai. Daerah stasiun tersebut masih di pengaruhi pasang surut jika pasang tinggi terjadi, namun tidak terlalu tinggi intensitasnya. Hasil pengolahan data jarak garis pantai yang sesuai untuk lokasi tambak dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Peta Kelayakan Jarak Stasiun dengan Garis Pantai

Stasiun 3 dan 5 memiliki jarak yang dekat dengan garis pantai. Lokasi keseluruhan stasiun yang dekat dengan laut dapat membahayakan kegiatan

tambak karena pengaruh pasang surut yang tinggi namun topografi pantai di daerah tersebut yang cenderung curam, vegetasi bakau dan adanya tanggul yang di bangun warga dapat mengurangi bahaya ini. Suyanto dan Mujiman (2006), menambahkan bahwa petak-petak pertambakan minimum harus 50 m dari garis pantai. Dalam jarak lebar 50 m itu hendaknya dipelihara/dilestarikan jalur hijau berupa hutan bakau. Pantai berhutan bakau sangat penting dalam budidaya tambak yang secara langsung dapat melindungi dari hempasan ombak bakau juga dapat berfungsi sebagai biofilter alami budidaya

e. Penutupan Lahan

Penutupan lahan oleh vegetasi yang ada menunjukkan produktifitas lahan dan tingkat kesulitan yang akan diperoleh dalam pembangunann tambak lainnya. Penutupan lahan dalam bentuk sawah, tegalan dan tambak merupakan penutupan yang baik karena dengan lahan tersebut kesulitan yang didapat tidak terlalu tinggi.



Gambar 17. Peta Kelayakan Penutupan Lahan

Pengolahan data pada Gambar 17 menunjukkan bahwa stasiun 1, 5 dan 6 memiliki hasil yang sangat baik karena tutupan lahannya yang berupa tegalan, tambak dan bekas tambak, sedangkan stasiun 2, 3 dan 4 memiliki hasil yang baik karena tutupan lahannya yang berupa rawa-rawa. Keseluruhan stasiun baik untuk kegiatan tambak karena dilihat dari penutupan lahannya kesulitan untuk pembangunan tambak tidak terlalu tinggi.

f. Jarak Sumber Air Tawar

Jarak stasiun dengan sumber air tawar menentukan air yang digunakan di tambak. Hasil pengolahan data kelayakan sumber air tawar dilokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Peta Kelayakan Sumber Air Tawar

Pengolahan data menunjukkan bahwa keseluruhan stasiun memberikan hasil yang sangat layak karena lokasinya yang dekat dengan sumber mata air tawar. Jarak sumber air tawar yang baik adalah 0 – 500 meter, sedangkan jarak stasiun yang paling jauh adalah 418 meter. Debit air dari sumber air tawar dipengaruhi musim, pada musim kemarau debit airnya kecil, namun adanya 2

sungai besar dapat mengatasi masalah ini dengan mengalirkan air dengan cara dipompa.

Udang vanamei dapat hidup pada salinitas dengan range yang luas antara 5 – 25 ppm, ketersediaan air tawar menunjang pembentukan salinitas yang sesuai untuk kehidupan udang, menurut Mustafa *dkk.* (2007) bahwa baik udang maupun ikan bandeng tumbuh optimal pada kisaran 15-25 ppt. Pada dasarnya Udang Windu dan Ikan Bandeng baik dipelihara di tambak yang memiliki salinitas rendah, ketika salinitas di tambak terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan organisme budidaya bahkan jika berlangsung terus menerus dapat mengakibatkan kematian.

g. Kelerengan



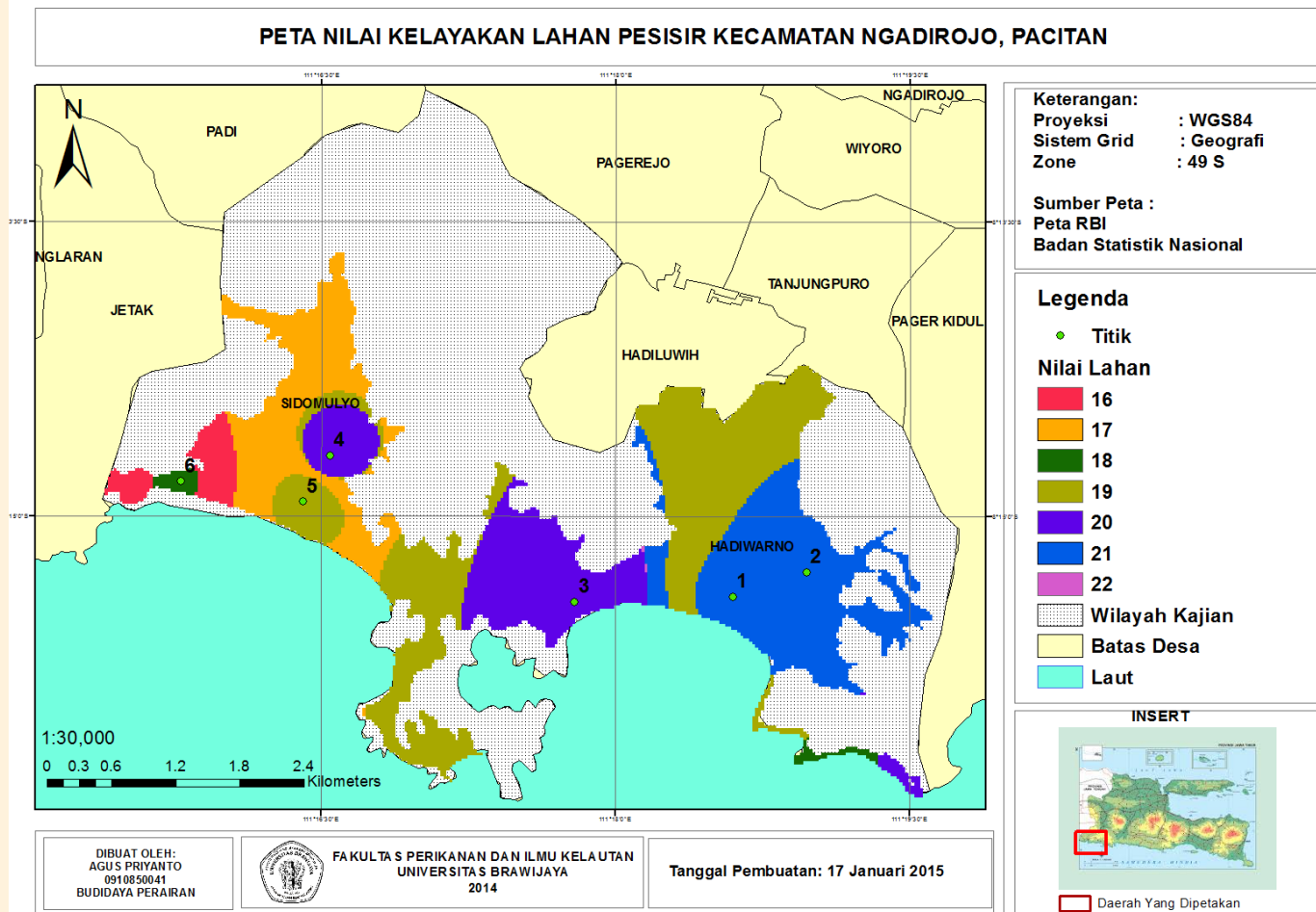
Gambar 18. Peta Kelayakan Kelerengan

Hasil pengolahan data kelerengan tanah di tambak lokasi penelitian pada Gambar 18 tergolong dalam tipe datar karena ketinggiannya di bawah 12,5 meter. Dalam pemilihan lokasi tambak, daerah yang datar dengan ketinggian 0-20 merupakan wilayah yang baik untuk kegiatan budidaya karena lokasinya yang

landai. Hal tersebut sejalan dengan Hardjowigeno dan Widiatmaka, (2001), menjelaskan bahwa tambak memerlukan daerah datar dan masih dapat digenangi langsung oleh pasang surut air asin atau payau. Secara umum kawasan tambak di Kecamatan Ngadirojo bertipe datar yang memang sangat cocok dalam budidaya tambak.

4.4 Evaluasi Kelayakan Lahan

Analisis kesesuaian perairan untuk pengembangan budidaya udang Vanamei didasarkan pada beberapa persyaratan menyangkut parameter kesesuaian dan kualitas tanah di Kecamatan Ngadirojo. Parameter yang berhubungan dengan kriteria kelayakan untuk kesesuaian perairan budidaya udang Vanamei memperlihatkan karakteristik setiap stasiun memiliki kelas kesesuaian perairan yang sama dengan pembobotan yang beragam, klas kesesuaian lahan tambak serta faktor pembatas di Kabupaten Ngadirojo untuk budidaya udang Vanamei dapat dilihat pada Gambar 19 yang merupakan hasil pengolahan data tiap titik stasiun penelitian dengan software Arcgis 10.1 dengan penggolongan klas S1 (sangat sesuai), S2 (sesuai), S3 (cukup sesuai) dan N(tidaksesuai).



Sumber : Hasil Penelitian

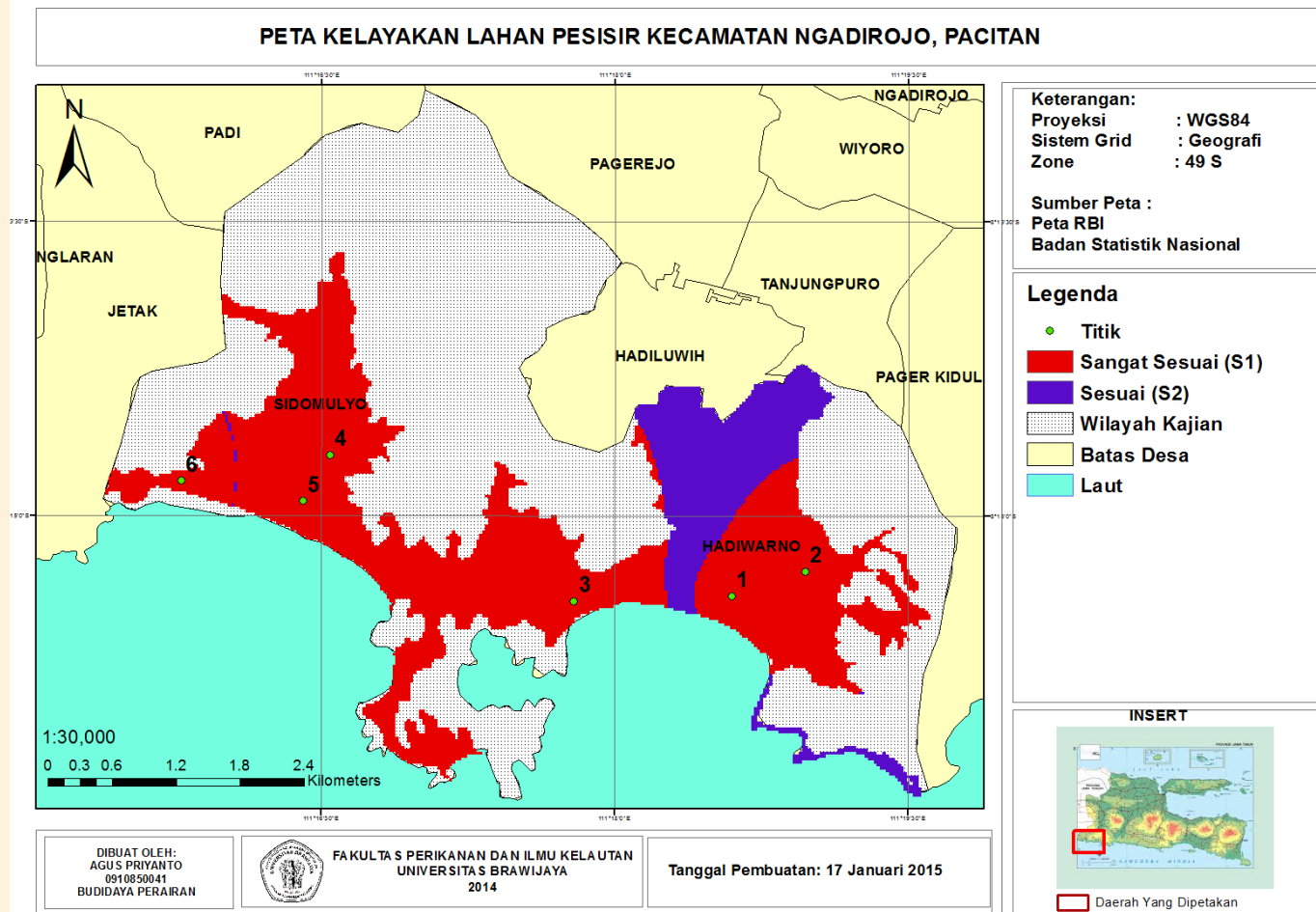
Gambar 19. Peta Nilai Kesesuaian Lahan

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode skoring, interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*) dan metode *Weighted Sum*. Data-data yang terkumpul baik data primer maupun sekunder dikelola dengan metode ini. Pada setiap peta variabel dimasukkan nilai atau skor tingkat kerentanan dan digunakan metode *Weighted Sum* untuk memasukkan bobot sehingga dapat dihasilkan nilai kelayakan lahan.

Nilai yang didapat memiliki range dari 16 – 22, nilai ini adalah hasil dari penjumlahan nilai skor tiap parameter yang didapat dari skoring dan pembobotan, adanya 6 nilai yang berbeda menunjukkan bahwa di kawasan pesisir Ngadirojo terdapat 6 karakteristik lahan yang berbeda.

Nilai yang diperoleh merupakan nilai lahan, namun belum mewakili tingkat kesesuaian lahan tersebut untuk kegiatan budidaya. Nilai yang didapat tersebut kemudian diolah kembali dengan di tentukannya nilai kelas yang diinginkan di awal penelitian yaitu 4 kelas kesesuaian lahan.

Berdasarkan hasil analisis dengan metode *Weighted Sum* pada wilayah penelitian mencakup 2 desa dengan luasan $\pm 2494,9$ Ha dengan nilai kesesuaian lahan antara 16-22 termasuk dalam kategori kelas cukup sesuai (S1) dan sesuai (S2). Penentuan luasan menggunakan *Calculate Geometry* pada *Arcgis* dengan memperhatikan kondisi lingkungan sekitar yang sudah diambil datanya. Batasan luasan daerah kajian yang sudah ditentukan seluas $\pm 975,8$ Ha, wilayah kajian difokuskan pada lahan dengan ketinggian 50 meter di atas permukaan laut. Penentuan ini dilakukan karena ketinggian tersebut masih memungkinkan untuk tambak ditinjau dari efektivitas pelaksanaan kegiatan. Gambar 20 merupakan peta pembagian lahan menurut kelas lahan yang diinginkan.



Sumber : Hasil penelitian

Gambar 20. Peta Kelayakan Lahan

Hasil analisa menunjukkan luasan lahan yang masuk kriteria sangat sesuai (S1) seluas $\pm 772,4$ Ha dengan keterangan merah dan lahan yang masuk kriteria sesuai (S2) seluas $\pm 203,4$ Ha dengan keterangan ungu. Keseluruhan stasiun dan daerah kajian penelitian sesuai untuk kegiatan tambak.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- Hasil analisa kesesuaian lahan menunjukkan seluruh stasiun masuk pada kriteria sangat sesuai (S1) untuk kegiatan tambak budidaya udang vanamei
- Luasan wilayah desa kajian adalah $\pm 2494,9$ Ha, batasan luasan daerah kajian yang sudah ditentukan seluas $\pm 975,8$ Ha, dari batasan luasan daerah kajian yang ditentukan diketahui bahwa luasan lahan yang masuk kriteria sangat sesuai (S1) seluas $\pm 772,4$ Ha dengan keterangan merah dan lahan yang masuk kriteria sesuai (S2) seluas $\pm 203,4$ Ha dengan keterangan ungu pada peta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan lahan untuk kegiatan budidaya dengan parameter yang berbeda atau dengan menggunakan biota budidaya lain.

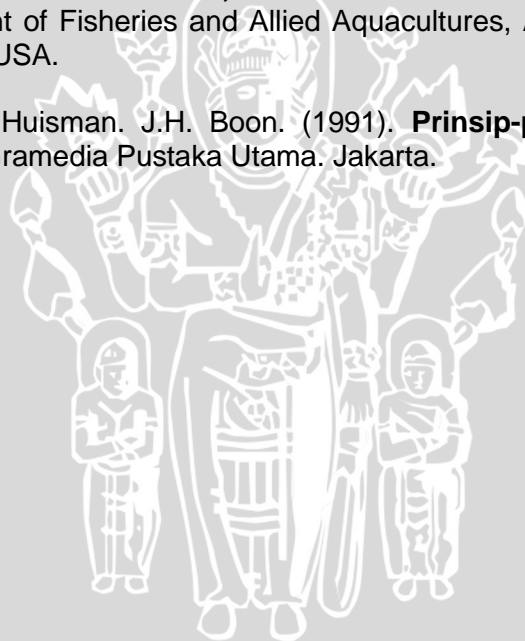
DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous a, 2014. Kabar bisnis, Produksi benih vaname nusantara 1 ditarget 1,3 juta ekor. http://kabarbisnis.com/lain-lain/288406/Produksi_induk_vaname_Nusantara_1_ditarget_1_3_juta_ekor.html. Diakses tanggal 16 Juni 2014
- Anonimous b, 2014. Laporan teknik pembesaran udang vanamei. http://infoichal28.blogspot.com/2013/02/laporan-teknik-pembesaran-udang_661.html. Diakses tanggal 16 Juni 2014
- Adiprima, Khrisna. Protecta. Arief. Sudradjat. 2010. **Kajian Kesesuaian Lahan Tambak, Konservasi, Pemukiman Kawasan Menggunakamn Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Pesisir Pangandaran Jawa Barat)**. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung
- Adiwidjaya, D., Supito. dan Iwan, S. 2008. **Penerapan teknologi budidaya udang vaname *L. vannamei* semi-intensif pada lokasi tambak salinitas tinggi**. MBAPP. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Afrianto, E., E, Liviawaty. 1992. **Pemeliharaan Kepiting**, Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Amri, Khairul. 2003. **Budi Daya Udang Windu secara Intensif**. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Amri, Khairuman. 2003. **Budidaya Udang Windu Secara Intensif**. AgroMediaPustaka. Jakarta Amri, K. dan Iskandar, K. 2003. **Budidaya Udang Vaname**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anggoro, S., 1983. **Permasalahan Kesuburan Perairan Bagi Peningkatan Produksi kan di Tambak**. Paper Kolokium. Jurusan Ilmu Perairan. Fakultas PascaSarjana. IPB. Bogor.
- .,. 2001. **Peranan Hidrobiologi dalam Pengembangan Perikanan Pantai**, Pidato Pengukuhan Guru Besar Pada Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Badan Standarisasi Nasional 2005. **SNI Pupuk Amonium Sulfat**. ICS 65.080. SNI-02-1760-2005
- Boyd, G.E. 1982. **Water Quality Management In Pond Fish Culture**. Fishery Reducation and Training Institute. Alabama. Charond Pokhphand
- ., 1990. **Water Quality in Ponds for Aquaculture**. Ala. Agr. EXP. Sta. Auburn. Univer., Ala. 462 pp.
- BPS, 2008. **Buku Putih Sanitasi Kabupaten Pacitan**

- BPS, 2010. **Hasil Sensus Penduduk 2010 Kabupaten Pacitan**. 20 hal
- Budiyanto, Eko. 2002. **Sistem Informasi Geografis Menggunakan Arc View Gis**. Andi Yogyakarta
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Pacitan, 2009. **Profil Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Pacitan**. Pacitan.
- Effendi, 2003. **Telaah Kualitas Air**. Kanisius: Yogyakarta.
- Erlangga, E. 2012. **Budi Daya Udang Vannamei secara Intensif**. Pustaka Agro Mandiri. Tangerang Selatan.
- Ghofar, A., 2004. **Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Secara Terpadu dan Berkelanjutan**. Cipayung – Bogor
- Haliman, R. dan Dian, A. 2006. **Udang Vannamei**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2007. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hardjowigeno, S. 2007. **Ilmu Tanah**. Hadimuka Pressindo. Bogor
- Haryati, S.B. Maria, I.G.N. Permana dan K. Sugana. 2003. **Mutu induk dan benih udang vannamei yang baik**. Disampaikan pada *Temu Teknis Evaluasi Perkembangan Udang Vannamei*. Situbondo. 65 hlm.
- Howerton, R. 2001. **Best Management Practices for Hawaiian Aquaculture**. *Centre for Tropical and Subtropical Aquaculture*, Publication No. 148, August.
- Hutabarat, S dan S.M. Evans. 2008. **Pengantar Oseanografi**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Isdarmawan, Nur. 2005. **Kajian tentang pengaturan luas dan waktu bagi degradasi limbah tambak dalam upaya pengembangan tambak berwawasan lingkungan di kecamatan wonokerto kabupaten pekalongan**. Universitas Diponegoro. Semarang
- Kaligis, E.Y. 2010. **Laju pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, kandungan potasium tubuh, dan gradien osmotik postlarva vanamei (*Litopenaeus Vannamei*, Boone) pada potasium media berbeda**. UNSRAT. Manado.
- Khasanah, Uswaton. 2013. **Analisis kesuaian perairan untuk lokasi budidaya rumput Laut *eucheuma cottonii* di perairan kecamatan sajoanging kabupaten wajo**. Universitas Hasanudin. Makasar
- Kordi, K dan Andi, B.T. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan**. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

- Kordi, K.M.G.H. 2010. **Pakan Udang Nutrisi Formulasi Pembuatan Pemberian**. Penerbit Akademia Jakarta 2010. 223 hlm.
- Latt, U.W. 2002. **Shrimp Pond Waste Management**. Aquaculture Consultant. July-September. 7 (3) : 11-16.
- Lesmana. 2001. **Kualitas Air untuk Ikan Hias Tawar**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Luthfi,M. Rayes. 2007. **Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan**. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mintardjo, K, Sunaryanto, A.,Utaminingsih dan Hermiyaningsih. 1985. **Persyaratan Tanah dan Air. Dalam: Pedoman Budidaya Tambak Udang**, DeirektoratJenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Musiyam, Muhammad.Dr. Muhtadi.Drs. Suharjo. Drs. Wijianto. 2011. **Model pengembangan kawasan minapolitan sebagai upaya dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi lokal kabupaten pacitan**. 30 hal.
- Nontji, A. 2007. **Laut Nusantara**. Djambatan. Jakarta
- Nybakken, J. W. 1992. **Biologi Laut**, Penerbit PT. Gamedia. Jakarta.
- Purnawan, S.; Setiawan, I.; Marwantim. 2012. **Studi Sebaran Sedimen Berdasarkan Ukuran Butir Di Perairan Kuala Gigieng Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh**. Koordinatorat Kelautan Dan Perikanan.Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Rahardjo, M.F. 1980. **Ichthyologi**. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan. Departemen Biologi Perairan. Bogor.
- Restiana, Ariyati. Wisnu. Lachmuddin. Sya'rani. Endang. Arini. 2007. **Analisis kesesuaian lahan pulau karimunjawa dan pulau kemujan sebagai lahan budidaya rumput laut menggunakan sistem informasi geografis**. Jurnal Pasir Laut, Vol.3 No.1, Juli 2007 : 27-45
- Sunarmi, Prapto, Sri Andayani, Purwohadiyanto. 2006. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Brawijaya. Malang
- Supratno. K.P, T dan Kasnadi. 2003. **Peluang usaha budidaya alternatif dengan pembesaran kerapu di tambak melalui sistem modular**. Pelatihan BudidayaUdang Windu Sistem Tertutup bagi Petani Kab. Tegal dan Jepara- Jateng 19Mei - 8 Juni 2003, di BBPBAP. Jepara.
- Supratno, Tri. 2006. *Evaluasi Lahan Tambak Wilayah Pesisir Jepara untuk Pemanfaatan Budidaya Ikan Kerapu*. Universitas Diponegoro. Semarang

- Sutaman. 1993. **Petunjuk Praktis Pembenihan Udang Windu Skala Rumah Tangga**. Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta.86 hlm.
- Taqwa, F.H. 2008. **Pengaruh penambahan kalium pada masa adaptasi penurunan salinitas dan waktu penggantian pakan alami oleh pakan buatan terhadap performa pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)**. IPB. Bogor.
- Tseng, W.Y. 1987. **Shrimp Marineculture. Practical Manual**. Dept. of Fisheries. Potmoresby.
- Wasilah, 2010.. **Sistem informasi geografis (SIG) tambak ikan di kabupaten lamongan sebagai pendukung keputusan untuk menentukan letak strategis dan jenis tambak dalam mengembangkan usaha budidaya ikan**. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Zelaya, O, Boyd, C.E., Coddington, D.R., Green B.W. 2001. **Effect of Water Recirculation on Water Quality and Bottom Soil in Aquaculture Ponds. Ninth Work Plan, Effluent and Pollution Research 4**. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Alabama, USA.
- Zonneveld, N. E. A. Huisman. J.H. Boon. (1991). **Prinsip-prinsip Budidaya Ikan**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Parameter Lingkungan Stasiun Pengamatan

| Stasiun | pH Tanah | Tekstur | Garis Pantai | Penutupan Lahan | Air Tawar | Akses | Lereng |
|------------------|----------|---|--------------|-----------------------------|-----------|---------------|--------|
| 1 | 8 | Lempung | 261 | Tegalan | 48 | Lancar | 12.5 |
| 2 | 7.9 | Lempung | 775 | Sawah Rawa | 254 | Lancar | 12.5 |
| 3 | 8.6 | Lempung Berpasir | 160 | Kebun | 418 | Lancar | 12.5 |
| 4 | 8.1 | Liat | 855 | Sawah | 35 | Sangat Lancar | 12.5 |
| 5 | 8.2 | Liat | 320 | Tambak | 98 | Sangat Lancar | 12.5 |
| 6 | 7.7 | Lempung Berpasir | 200 | Tambak | 90 | Sangat Lancar | 12.5 |
| Baku Mutu | 6.5-7.5 | Liat >25-30, Debu 10-<20 Pasir 30-70 | 350-1000 | Belukar, Tegalan, Tambak | 0-500 | Sangat Lancar | 0-20 |

Lampiran 2. Alat



Box dan Botol Sampel



Salinometer



pH Pen



Oxymeter



GPS



Sechidisk

Lampiran 3. Hasil Laboratorium



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

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623, 566290 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@ub.ac.id
Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan; Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

HASIL ANALISA TANAH

a.n : Agus Prianto FPIK

Asal : Pesisir Ngadirojo Pacitan

Nomor : 337 /UN10.4/T / PG / 2014

| No | Kode | Pasir | Debu | Liat | Klas |
|----|------|-------|------|------|---------------|
| | | % | | | |
| 1 | 1 | 42 | 42 | 16 | Lempung |
| 2 | 2 | 40 | 40 | 20 | Lempung |
| 3 | 3 | 47 | 47 | 6 | Lemp.berpasir |
| 4 | 4 | 12 | 14 | 74 | Liat |
| 5 | 5 | 29 | 30 | 41 | Liat |
| 6 | 6 | 48 | 48 | 4 | Lemp.berpasir |


Prof. Dr. Zedra Kusuma, SU
NIP 19405011981031006

Malang, Juli 2014
Ketua Lab. Fisika

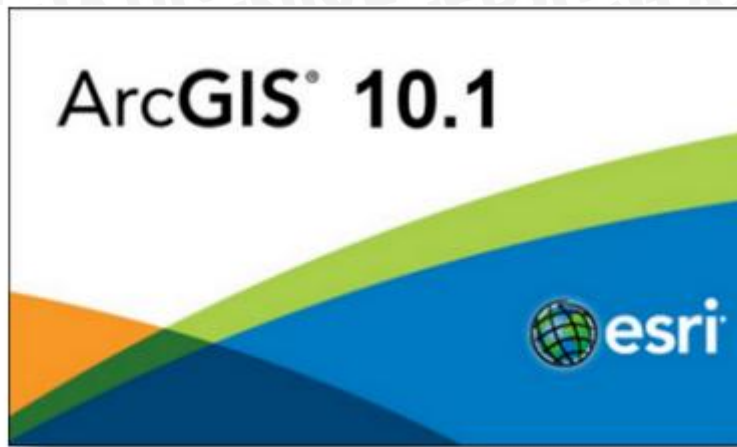
Ir. Widianto, MSc.
NIP 195302121979031004

Didukung Laboratorium, analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat [Lab. Kimia Tanah: analisa kimia tanah/Tanaman dan rekomendasi pemupukan] [Lab. Fisika Tanah : analisa fisik tanah, perancangan konservasi tanah dan air, serta rekomendasi irigasi] [Lab. Pedologi Dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan: penginderaan jauh dan pemetaan, interpretasi foto udara, pembuatan peta, survey tanah dan evaluasi lahan, serta sistem informasi geografi] [Lab. Biologi Tanah: analisa kualitas bahan organik dan pengelolaan kesuburan tanah secara biologi] [UPT Kompos

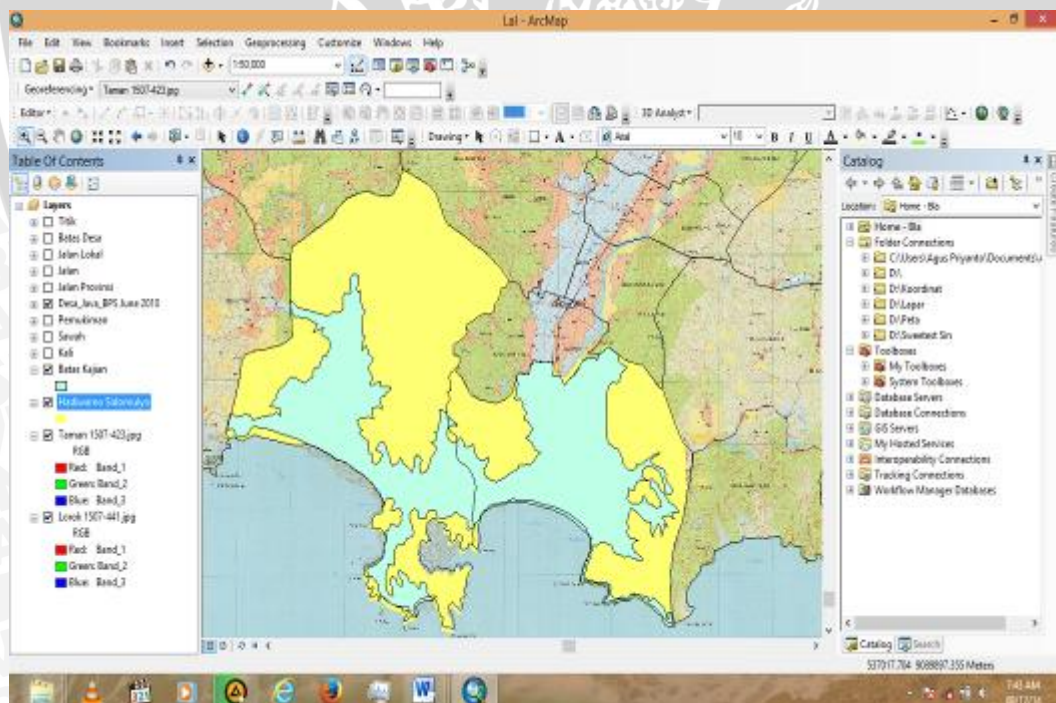


Lampiran1. Langkah – langkah analisa Spasial

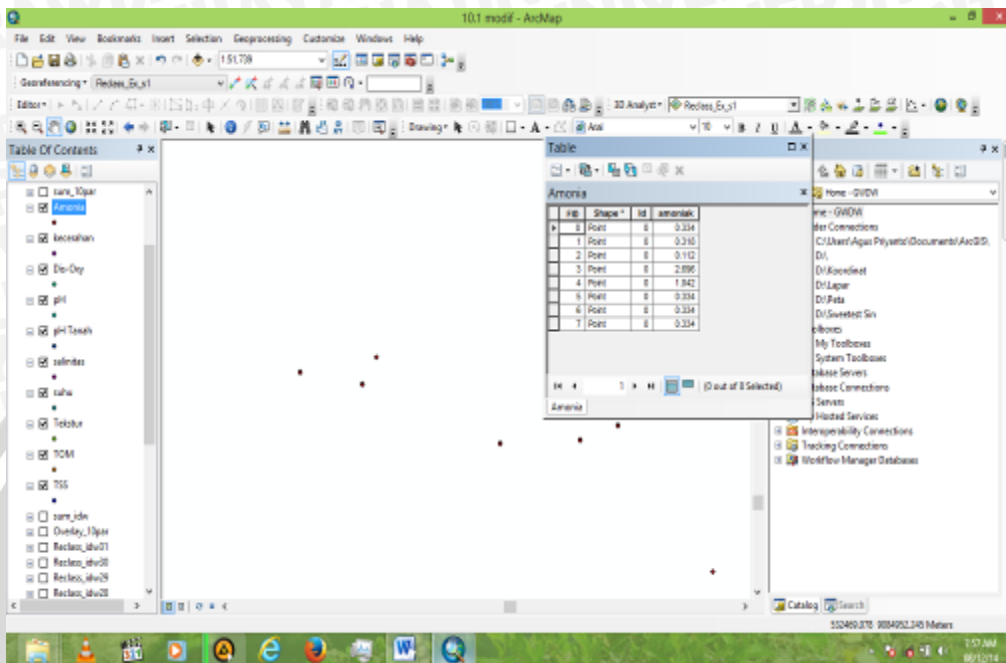
1. Membuka software Arcgis versi 10.1



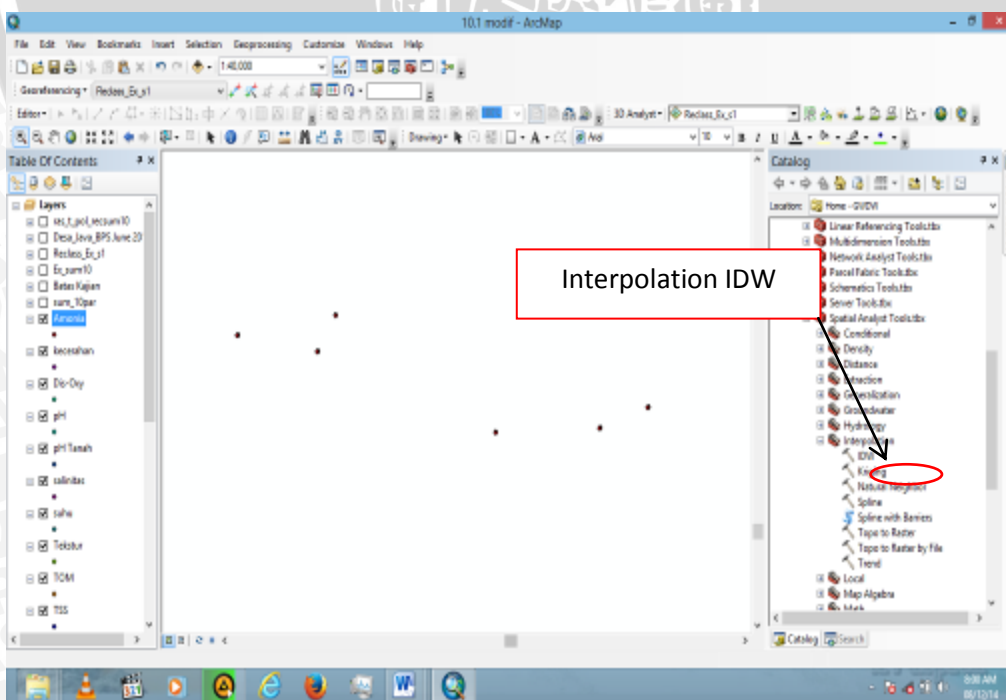
2. Membuat lokasi penelitian dengan mengambil gambar dari peta Rupa Bumi yang sudah di *Georeferencing*, kemudian dilakukan digitasi pada lokasi penelitian yang sudah ditentukan dengan *Shapefile* Hadiwarno Sidomulyo sebagai batas wilayah penelitian dan *Shapefile*. Batas kajian sebagai batas daerah kajian dengan format *Polygon* pada *Arc Catalog*



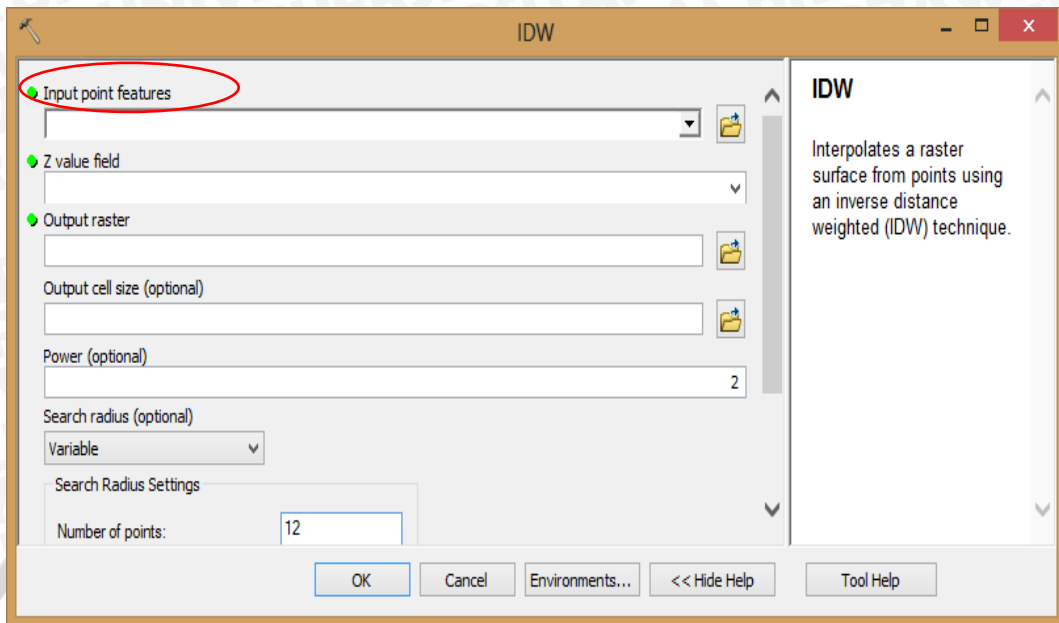
3. Membuat titik – titik koordinat penelitian yang sudah ditentukan untuk 10 parameter dengan format *Point* pada *ArcCatalog* dan Input data Attributes titik –titik koordinat dari hasil data pengukuran lapang dengan *add XY data*.



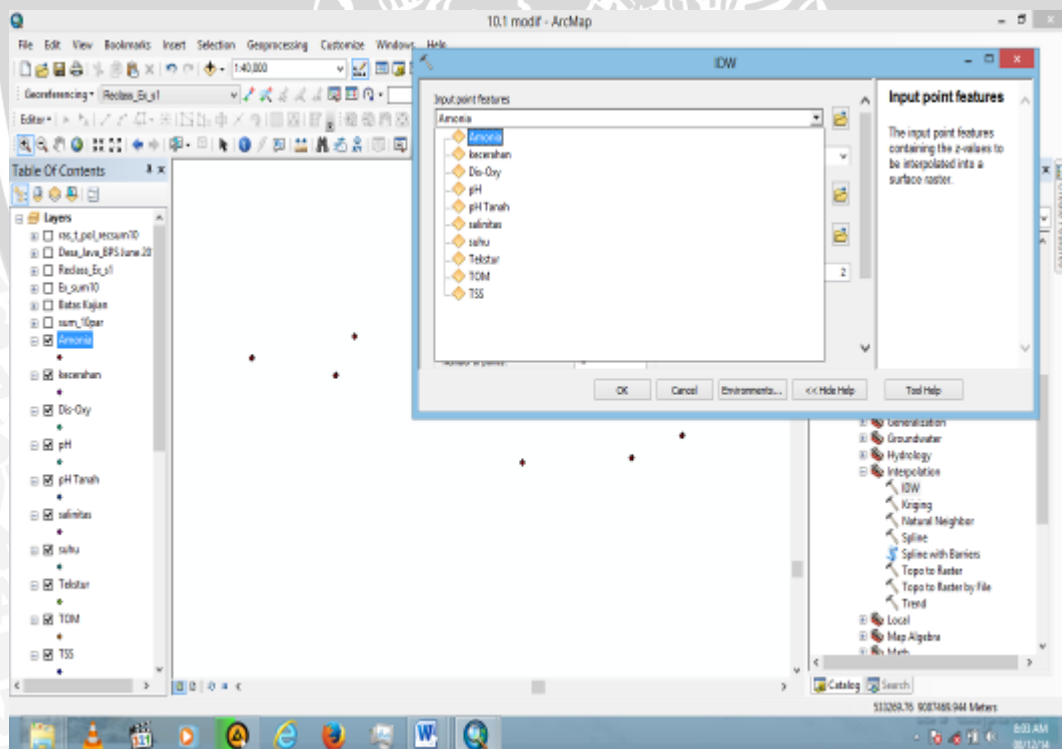
4. Aktifkan *Arc Toolbox Window* untuk memunculkan *interpolasi*. Pilih *Spatial Analyst Tools*, kemudian pilih *Interpolation IDW*



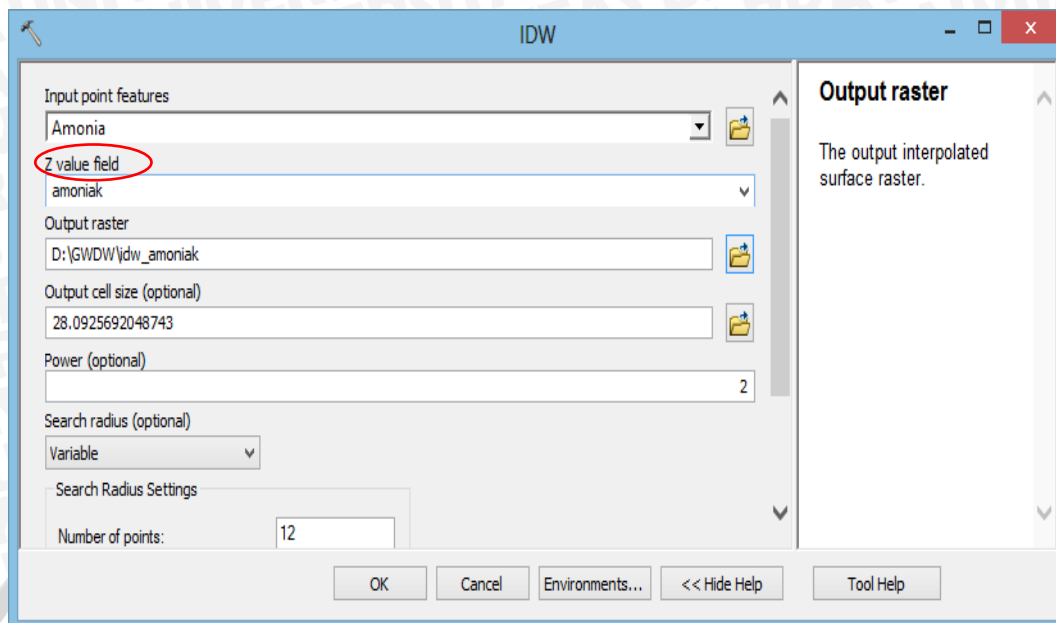
5. Tampilan IDW, kemudian pilih *Input point features*



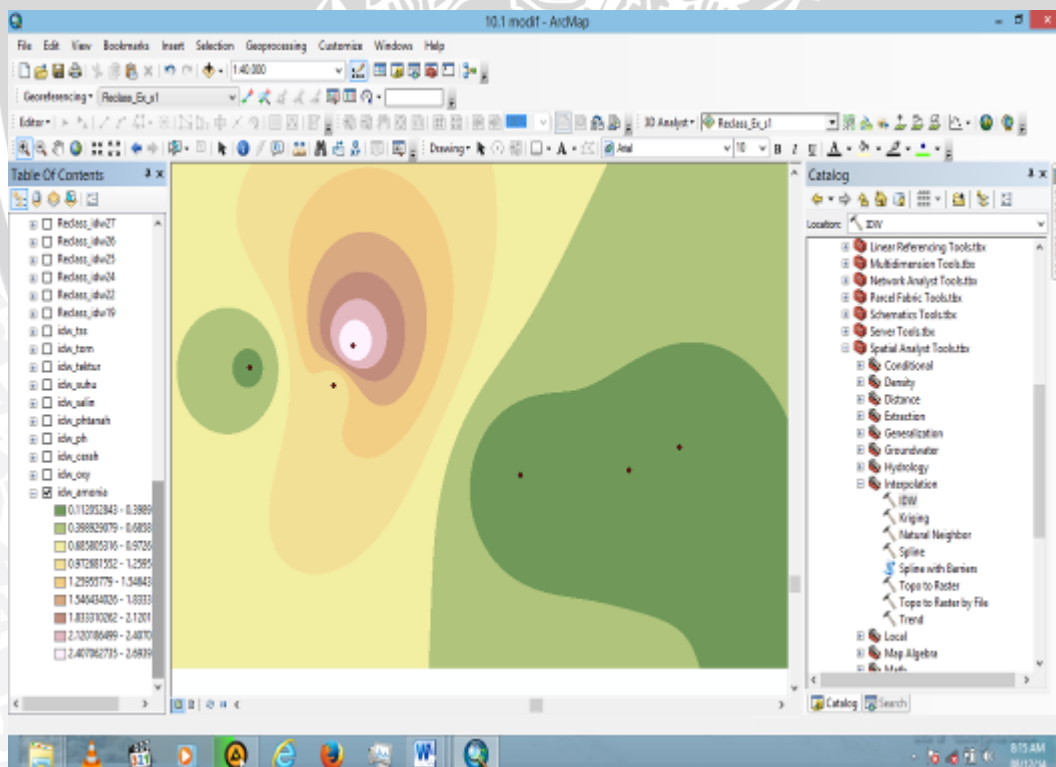
6. Masukkan titik koordinat pengamatan untuk parameter Amonia, klik2x. Nama Amonia berisikan atribut data ammonia dari 6 stasiun



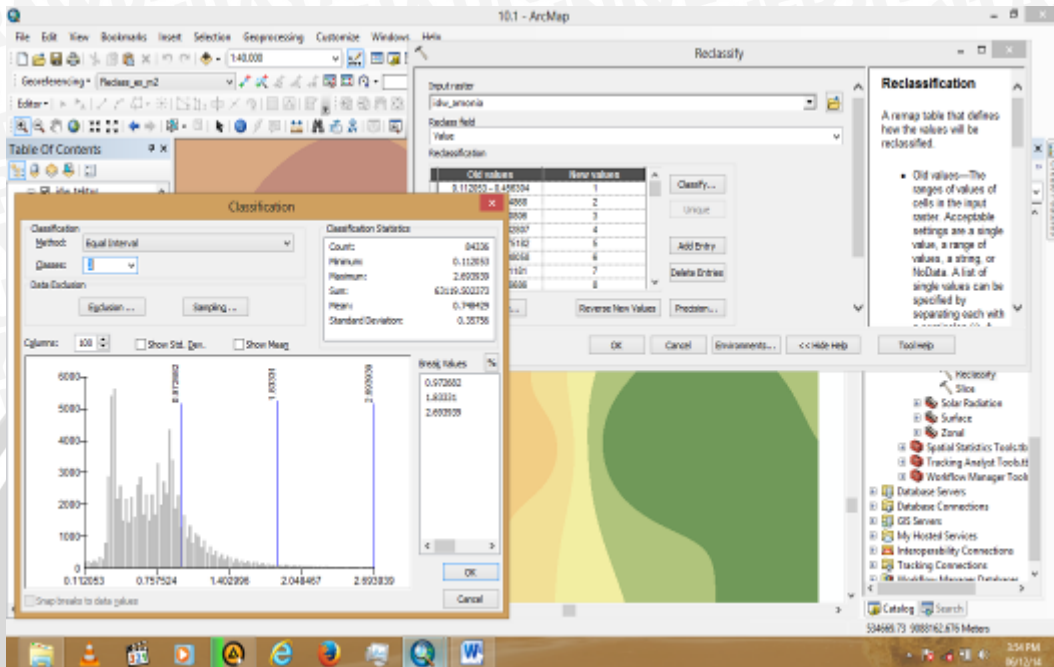
7. Klik Z value field, pilih *amoniak*, kemudian klik OK



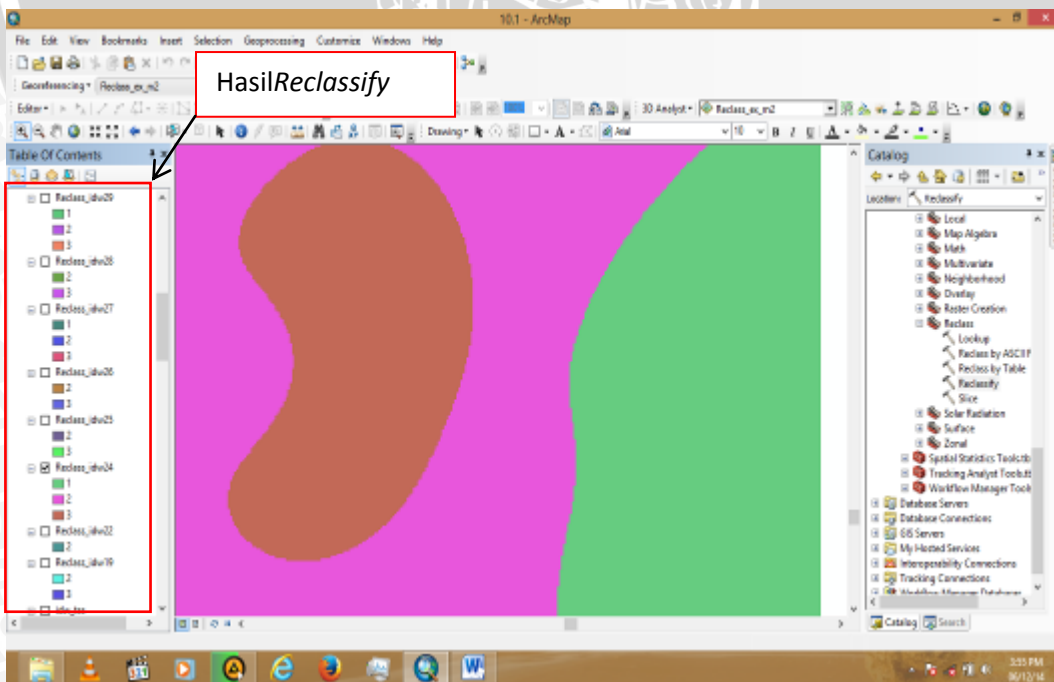
8. Hasil Interpolasi IDW berdasarkan nilai parameter ammonia. Langkah 4 – 7 di ulangi untuk menentukan interpolasi dari 7 parameter.



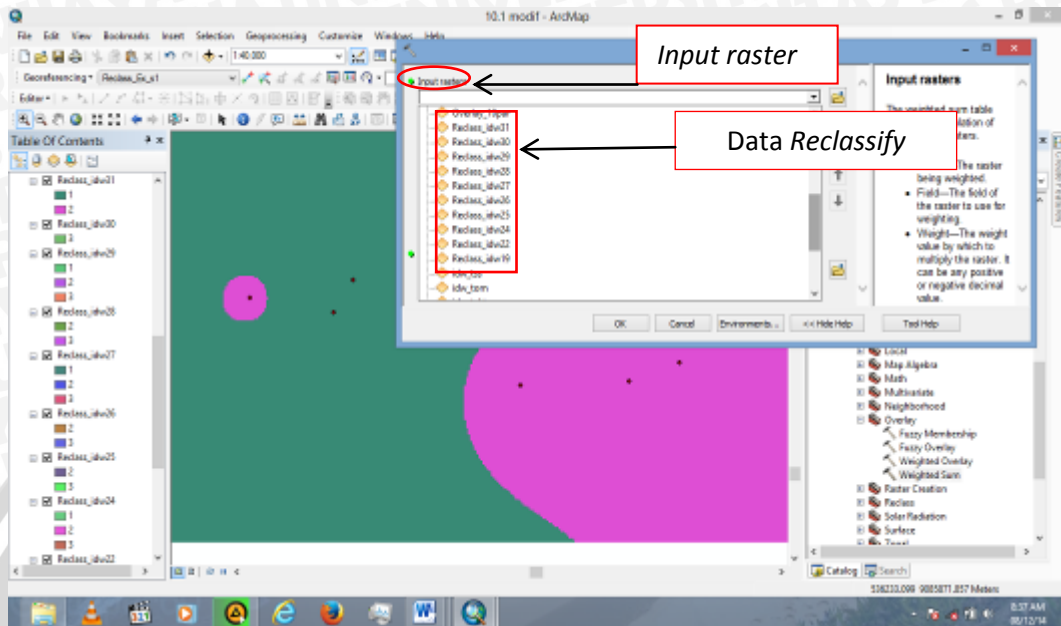
9. Untuk menentukan kelas dari pembobotan dilakukan *Reclassify* pada hasil *Interpolasi IDW* berdasarkan *Equal Interval* yang sudah ditentukan dengan 4 kelas kesesuaian , kemudian klik OK. *Reclassify* di ulangi untuk menentukan kelas parameter lainnya.



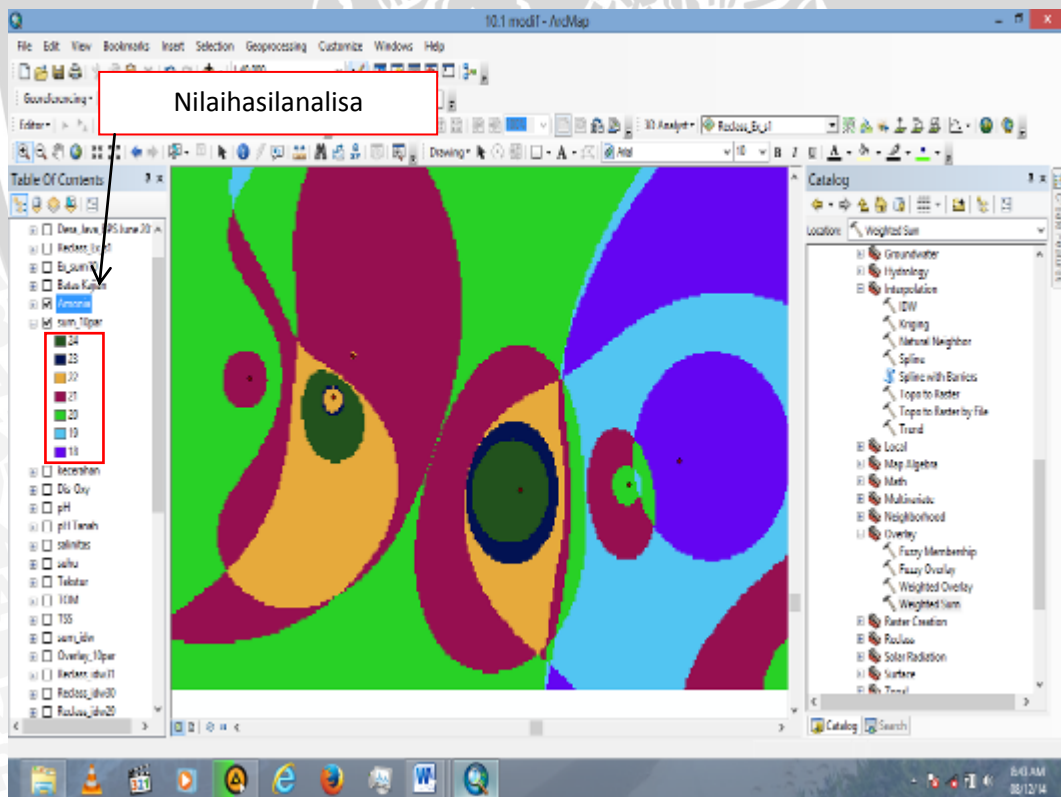
10. Hasil *Reclassify* dengan penentuan 4 kelas kesesuaian untuk 7 parameter memiliki hasil yang berbeda sesuai kesesuaian berdasarkan 4 kelas kesesuaian.



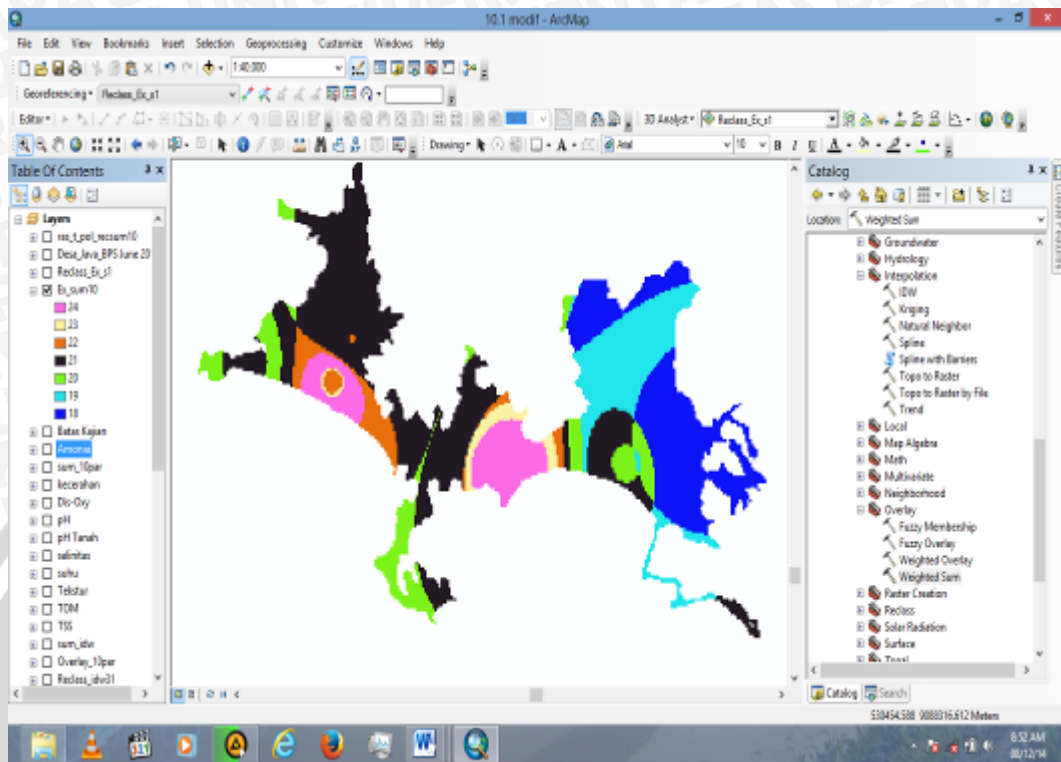
11. Analisa kesesuaian lahan dilakukan dengan *Weighted Sum* pada *Spatial Analysts Tool*. Keseluruhan data hasil *Reclassify* di masukkan pada *input raster*



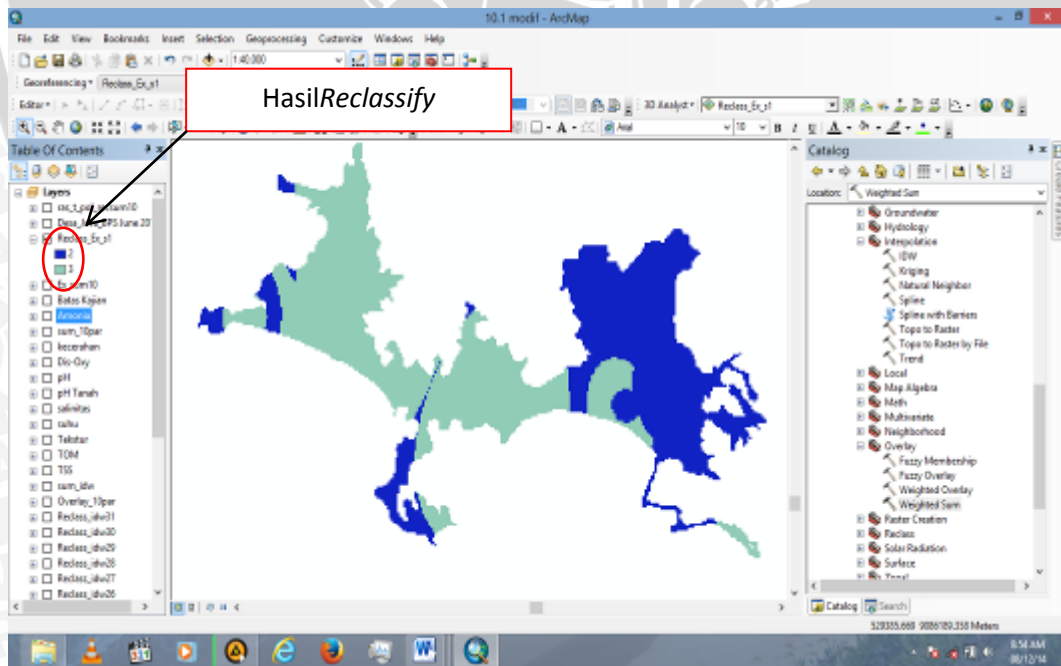
12. Hasil analisa *Weighted Sum* menunjukkan nilai kesesuaian lahan 18 – 24.



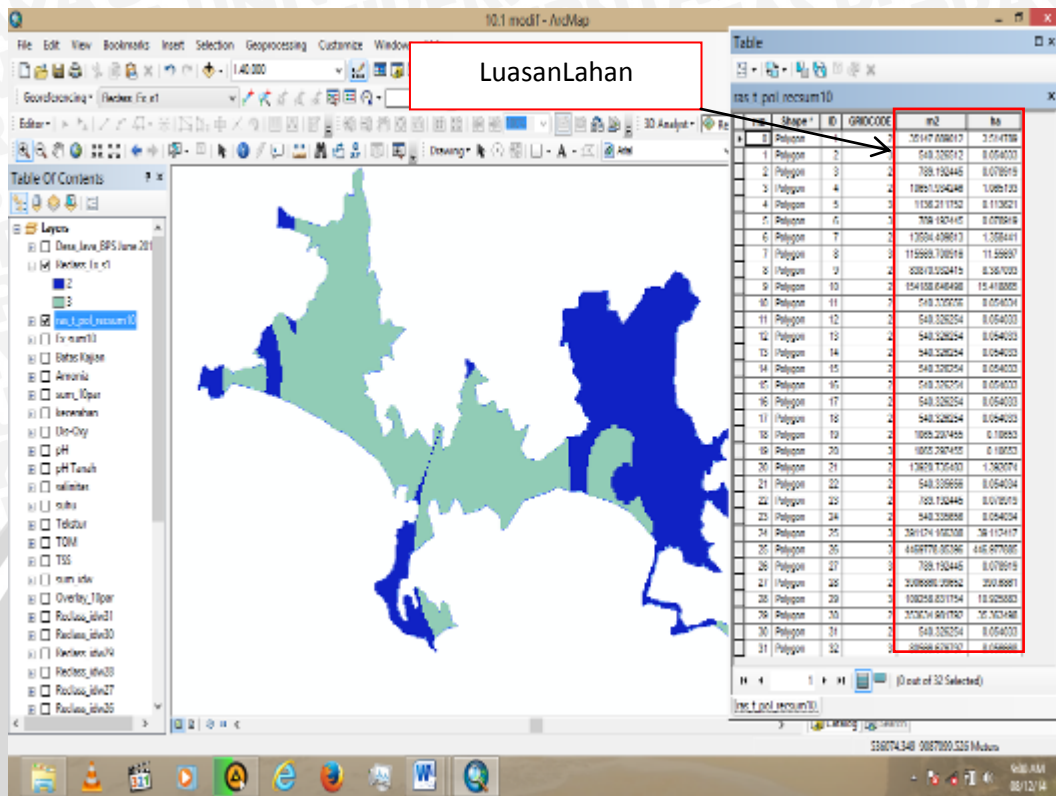
13. Hasil analisa *Weighted Sum* di *Clip* atau di potong dengan *Shapefile* Batas kajian untuk menentukan batas daerah yang di analisa



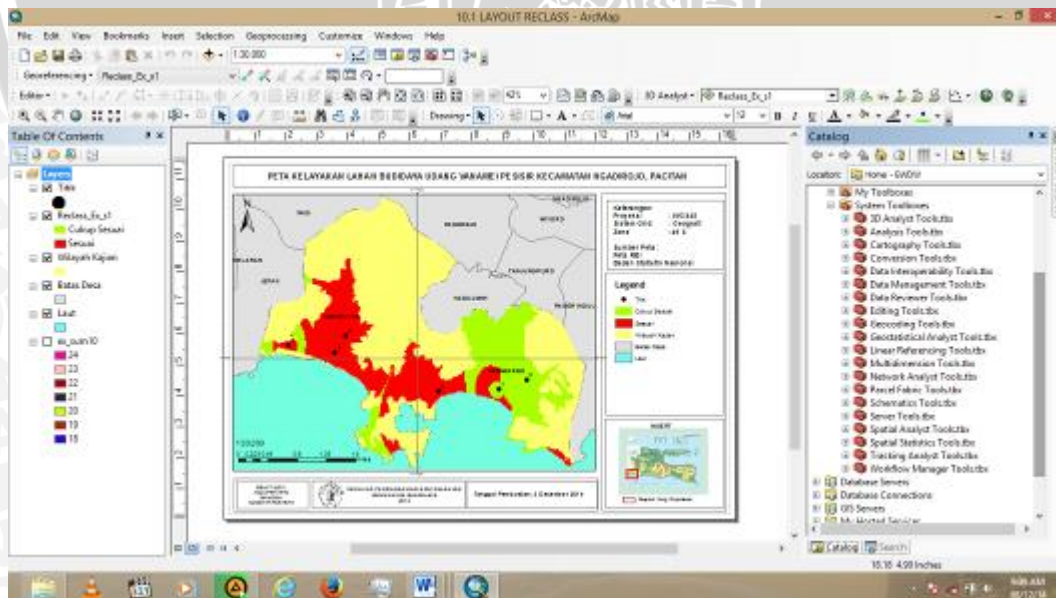
14. Hasil *Clip* yang masih memiliki nilai dengan range 16 – 22 ditentukan kelas kesesuaian berdasarkan 4 kelas kesesuaian dengan *Reclassify*.



15. Hasil *Reclassify* kemudian ditentukan luasannya dengan *Calculated Geometri* berdasarkan luasan m² dan Hektar



16. Hasil analisa kemudian di *Layouting* sesuai dengan skala, legenda, asal peta dan kelengkapan lainnya.



17. Hasil Peta Kesesuaian Lahan

