

**HUBUNGAN KUALITAS AIR DENGAN LAJU PERTUMBUHAN DAN  
SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) DI  
TAMBAK INTENSIF PT. SURYA WINDU KARTIKA, KABUPATEN  
BANYUWANGI, JAWA TIMUR**

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

Oleh :  
**CAHYO TRI PRASETYO  
NIM. 115080101111033**



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

**HUBUNGAN KUALITAS AIR DENGAN LAJU PERTUMBUHAN DAN  
SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) DI  
TAMBAK INTENSIF PT. SURYA WINDU KARTIKA, KABUPATEN  
BANYUWANGI, JAWA TIMUR**

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

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh :  
**CAHYO TRI PRASETYO**  
**NIM. 115080101111033**



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

SKRIPSI

HUBUNGAN KUALITAS AIR DENGAN LAJU PERTUMBUHAN DAN  
SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) DI  
TAMBAK INTENSIF PT. SURYA WINDU KARTIKA, KABUPATEN  
BANYUWANGI, JAWA TIMUR

Oleh :  
CAHYO TRI PRASETYO  
NIM. 115080101111033

Telah dipertahankan didepan penguji  
Pada tanggal 11 Agustus 2015  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I

(Ir. Kusriani,MP)  
NIP. 19560417 198403 2 001  
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS)  
NIP. 19591230 198503 2 002  
Tanggal:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dr.Ir. Mohammad Mahmudi,MS)  
NIP. 19600505 198601 1 004  
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si)  
NIP. 19600317 198602 1 001  
Tanggal:

Ketua Jurusan

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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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 penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Agustus 2015

Mahasiswa,

CAHYO TRI PRASETYO  
NIM. 1150801111033



## RINGKASAN

**CAHYO TRI PRASETYO.** Hubungan Kualitas Air Dengan Laju Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus Vanname*, Boone 1931) Di Tambak Intensif PT. Surya Windu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur (Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS** dan **Dr. Ir. Mulyanto, M.Si**).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2015 yang berlokasi di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname di tambak intensif dan untuk mengetahui hubungan parameter kualitas air terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dengan mengambil 3 stasiun yaitu tiga petak tambak yaitu B3, C4 dan C7. Penentuan stasiun berdasarkan petakan tambak yang sedang dalam masa produksi, sumber benur berasal dari pembenihan yang sama, dan umur udang yang sama. Pengumpulan sampel udang vaname kualitas air yang meliputi suhu, kecerahan, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, amonia (NH<sub>3</sub>), bahan organik (TOM) dilakukan selama satu minggu sekali selama satu bulan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kualitas air di tambak intensif PT Surya Windu Kartika yaitu suhu berkisar antara 26 - 28°C, kecerahan berkisar antara 20 - 30 cm, salinitas berkisar antara 28 - 32 ppt, oksigen terlarut berkisar antara 4,0 - 5,15 mg/l, pH berkisar antara 7,3 - 7,6, amonia berkisar antara 0,2 - 5,4 mg/l, bahan organik berkisar antara 66,99 - 75,84 mg/l. Berdasarkan hasil tersebut, nilai kualitas air masih dalam batas optimal untuk pertumbuhan udang vaname, kecuali amonia yang melebihi ambang batas untuk pertumbuhan udang vaname. Laju pertumbuhan pada tambak B3 berkisar antara 0,39 % - 1,34 % dengan nilai SR 82,08%, tambak C4 laju pertumbuhan harian berkisar antara 0,95 % - 3,10 % dengan nilai SR 83,04% dan tambak C7 laju pertumbuhan harian berkisar antara 1,32 % - 3,05 % dengan nilai SR 84,97%. Tinggi rendahnya laju pertumbuhan dipengaruhi oleh padat tebar dimana laju pertumbuhan tertinggi pada tambak C7 dengan padat tebar 113 ekor/m<sup>2</sup> sedangkan laju pertumbuhan terendah pada tambak B3 dengan padat tebar 119 ekor/m<sup>2</sup>. Berdasarkan analisis regresi didapatkan hasil bahwa kualitas air berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dimana suhu, salinitas dan oksigen terlarut (DO) berkorelasi positif yang berarti bahwa setiap peningkatan suhu, salinitas dan oksigen terlarut (DO) akan diikuti peningkatan laju pertumbuhan. Kecerahan, pH, amonia dan bahan organik (TOM) berkorelasi negatif yang berarti bahwa setiap peningkatan kecerahan, pH amonia dan bahan organik (TOM) akan diikuti penurunan laju pertumbuhan. Kandungan bahan organik (TOM) dan amonia yang besar dalam tambak akan menyebabkan tingkat kelangsungan hidup vaname kecil. Oleh karena itu disarankan agar para petambak menggunakan padat tebar 113 ekor/m<sup>2</sup> agar laju pertumbuhannya optimal dan kualitas air selalu dikontrol dan dikondisikan dalam batas optimal untuk kehidupan udang vaname agar laju pertumbuhan dan sintasan tinggi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan khadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah Nya lah saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Hubungan Kualitas Air Dengan Laju Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus Vanname*, Boone 1931i) Di Tambak Intensif PT. Surya Windu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur”. Dalam penyusunan Proposal Skripsi ini tentunya tidak sedikit hambatan yang saya hadapi. Namun saya menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Skripsi ini berjalan dengan baik atas bantuan, dorongan dan bimbingan dari orang tua maupun dosen – dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang telah memberikan fasilitas kuliah untuk dapat menunjang proses kegiatan skripsi.
2. Dr, Ir. Mohammad Mahmudi, Ms selaku dosen pembimbing 1 atas bimbingan serta nasehat yang telah diberikan.
3. Dr. Ir. Mulyanto, MSi selaku dosen pembimbing 2 atas bimbingan serta nasehat yang telah diberikan.
4. Ir. Kusriani, MP selaku dosen penguji pertama atas bimbingan serta nasehat yang telah diberikan.
5. Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS selaku dosen penguji kedua atas bimbingan serta nasehat yang telah diberikan.
6. Orang tua saya tercinta, yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil.
7. Teman-teman MSP 2011 yang telah membantu selama proses pembuatan laporan.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, Amin.

Malang, Agustus 2015

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah*, syukurku pada-Mu ya Allah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat dan salam, semoga tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan kebenaran menuju kemuliaan.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan Skripsi ini telah banyak melibatkan bantuan dari berbagai pihak, hanya ungkapan terima kasih yang tulus penulis ucapkan kepada:

- ❖ Orang tua Tercinta, Ibunda “*Supramiwati*”, Ayahanda “*Katimin*” , kedua kakakku Anita Erni Purwati dan Basuki Dwi Arianto serta kedua kakak iparku Aryo Darmo Kusuma dan Ratih Purnaningtyas dan semua keluarga saya atas segala pengorbanannya, do’a dan ridhonya, cucuran kasih sayangnya, dan seluruh tetesan peluh keringatnya.
- ❖ *Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS dan Dr. Ir. Mulyanto, M.Si* atas kesediaan waktu, tenaga, dan pemikirannya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis hingga terselesaikannya laporan ini.
- ❖ *Ir. Kusriani, MP dan Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS* atas suntikan ilmu yang disalurkan lewat kritik dan sarannya sebagai dosen penguji.
- ❖ Bapak Pitoyo selaku pemilik tambak PT. Surya Windu Kartika yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian disana dan Bapak Handi selaku teknisi PT. Surya Windu Kartika yang telah memberikan banyak ilmu dan nasehat selama saya disana.
- ❖ My Sweet Lace : Lika, Aji dan Eva yang selalu ada didekatku baik suka maupun duka serta sebagai motivasiku agar segera menyelesaikan skripsi ini guna mengikuti jejak kalian yang sudah wisuda.
- ❖ Keluarga Cemara : Agus, Anggun, Galuh, Ridha, Rafida, Mila, Ardi, Yosev, Fani dan Jejen yang telah menemaniku selama 4 tahun dimalang. Terima kasih buat canda dan tawa yang telah tercipta selama ini bersama kalian.
- ❖ My Team Skripsi : Alin, Ina, Endri, Yesi dan Riska yang telah menemaniku selama penelitian dan berbagi suka dukanya penelitian.
- ❖ Kating MSP 2011 “Resya” yang telah berjasa buat angkatan MSP 2011.

- ❖ Teman – Teman MSP 2011 : Damai, Dwi, Haryo, Selfi, Nico, Dian, Yovan, Aris, Ihsan, Babil, Agus, Via yang telah memberikan kenangan terindah selama aku kenal kalian.
- ❖ Teman Satu Daerah : Girindri, Shinta, Damai, Alin, Selfi, Fani, Hadi, Eko, Lutfi, Duta, Diana. Beruntung sekali bisa bertemu dengan orang asli Banyuwangi selama kuliah di Malang.
- ❖ Sahabat yang jarang bertemu namun sering mendoakan Dimas dan Darma. Terimakasih buat kalian.
- ❖ HUMANERA!! Terima kasih sudah diizinkan menjadi bagian dari keluarga ini; Mas Rizky, Mas Rio, Mbak Gita, Mas Ali, Mbak Bias, Ardhita, Ainun, Babil, Lilis, Ramli, Febri, dan semuanya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- ❖ Rekan-Rekan asisten praktikum Ilmu Tanah: Fani, Dian, Rafida, Nico, Ditha, Anita, Cheche, Nayaka, Yayuk, Randy, Taufik. Terimakasih telah setia dan sabar wira-wiri ke Lab. Sumberpasir, sukses buat kalian semua.
- ❖ Rekan-rekan asisten Fisiologi Hewan Air: Ramli, Ayu, Ima, Yulis, Yeti, Mbak Gita, Mbak Nuri, Mas Ajrun, Mbak Widya semuanya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih telah setia setiap sabtu minggu di laboratorium.
- ❖ Untuk teman satu atap Permata Hijau F89: Agus, Babil dan Aris terima kasih telah saling berbagi keluh kesah selama satu tahun ini.

Hanya Allah muara setiap amal kita dan semoga keikhlasan dan pengorbanan yang telah diberikan diganti-Nya dengan yang lebih baik.

Malang, 11 Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Tempat dan Waktu .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tambak .....	5
2.2 Udang Vaname .....	6
2.2.1 Morfologi Udang Vaname .....	6
2.2.2 Siklus Hidup .....	8
2.3 Kualitas Air.....	8
2.3.1 Suhu.....	8
2.3.2 Kecerahan.....	9
2.3.3 Salinitas.....	9
2.3.4 Oksigen Terlarut.....	10
2.3.5 Derajat Keasaman (pH).....	11
2.3.6 Amonia .....	11
2.3.7 Bahan Organik (TOM) .....	12
2.4 Pertumbuhan Udang Vaname .....	13
2.5 Sintasan Udang Vaname .....	13
2.6 Konversi Pakan (FCR) .....	14
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Materi Penelitian .....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15



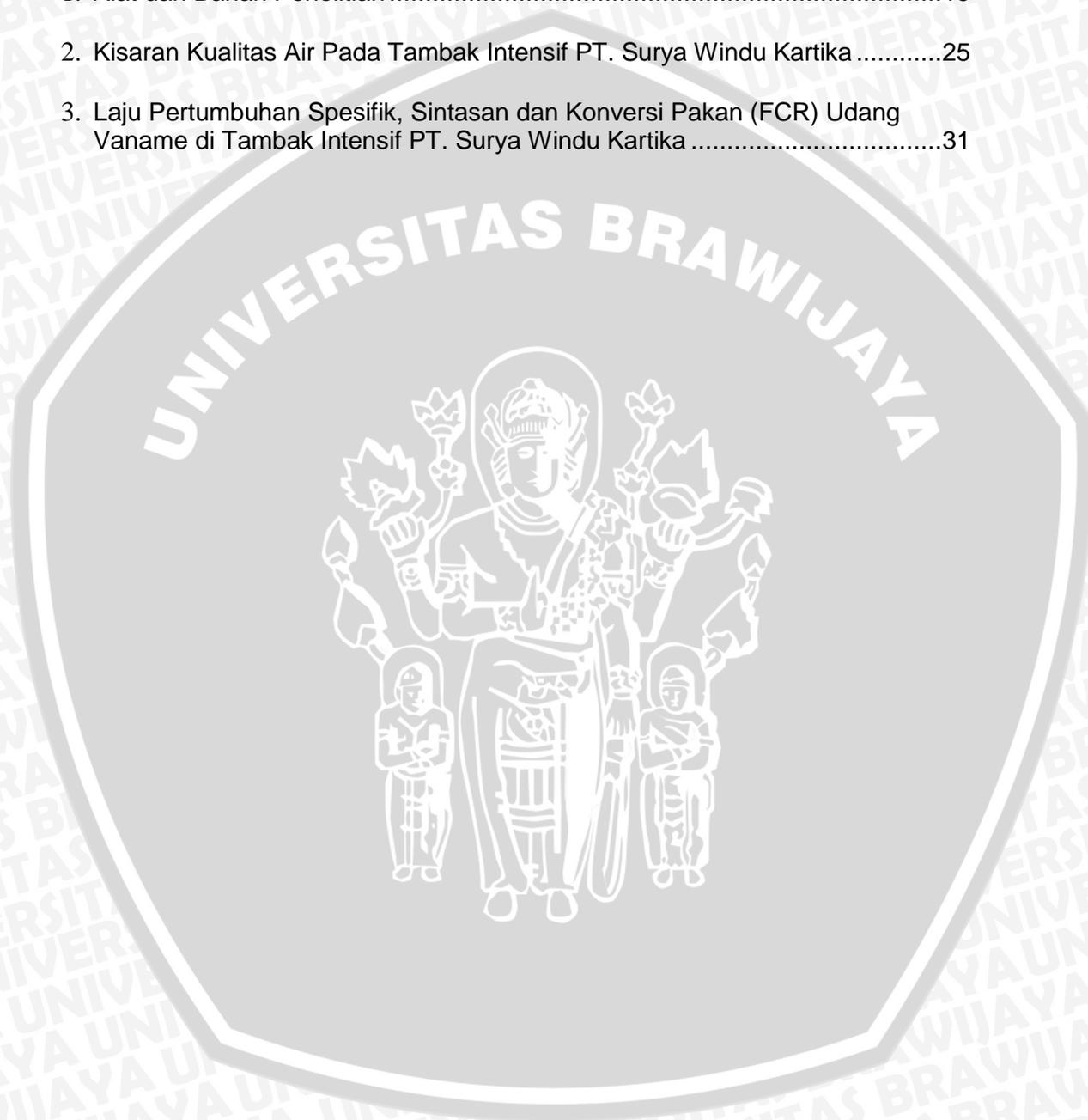
3.4 Penentuan Stasiun.....	16
3.5 Pengambilan Sampel .....	16
3.5.1 Kualitas Air .....	16
3.5.2 Sampel Udang Vaname .....	16
3.6 Analisis Sampel .....	17
3.6.1 Pengukuran Kualitas Air .....	17
3.6.1.1 Suhu .....	17
3.6.1.2 Kecerahan.....	18
3.6.1.3 Salinitas.....	18
3.6.1.4 Oksigen Terlarut (DO) .....	18
3.6.1.5 Derajat Keasaman (pH) .....	19
3.6.1.6 Amonia .....	19
3.6.1.7 Bahan Organik (TOM) .....	19
3.6.2 Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname .....	21
3.6.3 Sintasan Udang Vaname.....	21
3.6.4 Konversi Pakan .....	21
3.7 Analisa Data.....	22
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Keadaan Daerah Penelitian.....	23
4.1.1 Keadaan Lokasi.....	23
4.1.2 Struktur Organisasi dan Tenaga Kerja.....	23
4.1.3 Sistem Pengairan .....	24
4.2 Kualitas Air .....	24
4.2.1 Suhu.....	25
4.2.2 Kecerahan .....	26
4.2.3 Salinitas.....	26
4.2.4 Oksigen Terlarut (DO) .....	27
4.2.5 Derajat Keasaman (pH) .....	27
4.2.5 Amonia .....	28
4.2.7 Bahan Organik (TOM) .....	28
4.3 Laju Pertumbuhan Spesifik dan Sintasan ( <i>Survival Rate</i> ).....	29
4.4 Analisis Hubungan Kualitas Air dengan Laju Pertumbuhan.....	32
4.4.1 Hubungan Suhu dengan Laju Pertumbuhan.....	32
4.4.2 Hubungan Kecerahan dengan Laju Pertumbuhan .....	33
4.4.3 Hubungan Salinitas dengan Laju Pertumbuhan .....	35
4.4.4 Hubungan Oksigen Terlarut dengan Laju Pertumbuhan .....	36
4.4.5 Hubungan pH dengan Laju Pertumbuhan.....	37
4.4.6 Hubungan Amonia dengan Laju Pertumbuhan .....	38
4.4.7 Hubungan Bahan Organik dengan Laju Pertumbuhan.....	39
4.5 Analisa hubungan Kualitas Air dengan Sintasan udang Vaname .....	40
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
7.1 Kesimpulan .....	42
7.2 Saran .....	42

DAFTAR PUSTAKA.....43  
LAMPIRAN .....46



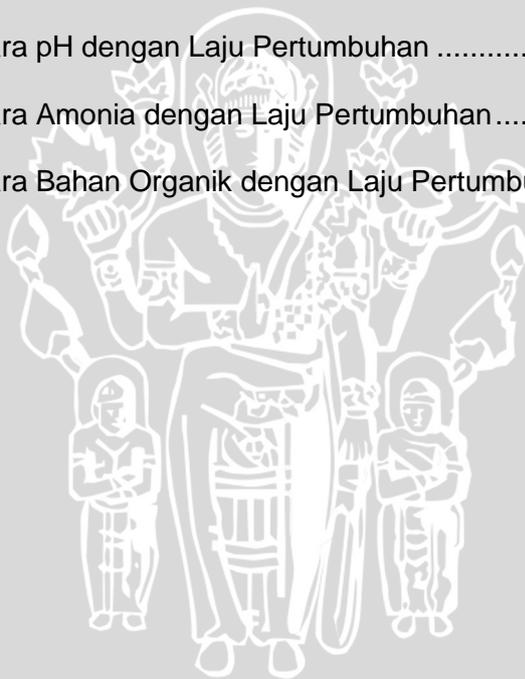
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian .....	15
2. Kisaran Kualitas Air Pada Tambak Intensif PT. Surya Windu Kartika .....	25
3. Laju Pertumbuhan Spesifik, Sintasan dan Konversi Pakan (FCR) Udang Vaname di Tambak Intensif PT. Surya Windu Kartika .....	31



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Rumusan Masalah.....	4
2. Morfologi Udang Vaname ( <i>Litopenaues vannamei</i> ) (Supriyanto, 2012) .....	7
3. Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname.....	30
4. Hasil Regresi antara Suhu dengan Laju Pertumbuhan.....	33
5. Hasil Regresi antara Kecerahan dengan Laju Pertumbuhan.....	34
6. Hasil Regresi antara Salinitas dengan Laju Pertumbuhan.....	35
7. Hasil Regresi antara Oksigen Terlarut dengan Laju Pertumbuhan.....	36
8. Hasil Regresi antara pH dengan Laju Pertumbuhan .....	37
9. Hasil Regresi antara Amonia dengan Laju Pertumbuhan.....	38
10. Hasil Regresi antara Bahan Organik dengan Laju Pertumbuhan .....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian .....	46
2. Data Pemberian Pakan .....	47
3. Data Kualitas Air .....	48
4. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik .....	49
5. Perhitungan Sintasan Udang Vaname .....	51
6. Perhitungan Konversi Pakan (FCR) Udang Vaname .....	52
7. Struktur Organisasi .....	53
8. Hasil Analisis Regresi antara Suhu dengan Laju Pertumbuhan.....	54
9. Hasil Analisis Regresi antara Kecerahan dengan Laju Pertumbuhan.....	55
10. Hasil Analisis Regresi antara Salinitas dengan Laju Pertumbuhan .....	56
11. Hasil Analisis Regresi antara Oksigen Terlarut dengan Laju Pertumbuhan.....	57
12. Hasil Analisis Regresi antara pH dengan Laju Pertumbuhan .....	58
13. Hasil Analisis Regresi antara Amonia dengan Laju Pertumbuhan.....	59
14. Hasil Analisis Regresi antara Bahan Organik dengan Laju Pertumbuhan ..	60
15. Foto Kegiatan Penelitian .....	61



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kegiatan budidaya udang di Indonesia dari waktu ke waktu semakin berkembang pesat. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan permintaan pasar internasional terhadap komoditas udang. Adanya peningkatan permintaan pasar internasional terhadap komoditas ini merupakan peluang bagi Indonesia untuk menambah devisa negara yang berasal dari sektor budidaya. Salah satu jenis udang yang mengalami peningkatan permintaan pasar internasional adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone, 1931) (Priatna, 2004).

Berdasarkan data Statistik Ekspor Perikanan Indonesia, nilai ekspor udang Indonesia ke mancanegara mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, pada tahun 2004 sebesar US\$ 773.523.632, tahun 2005 sebesar US\$ 806.519.180, tahun 2006 sebesar US\$ 943.996.879, tahun 2007 sebesar US\$ 794.795.322, dan tahun 2008 sebesar US\$ 824.434.585 dengan kenaikan rata-rata per tahun sebesar 1,47 % atau US\$ 12.181.213 (DKP, 2009 dalam Aziz, 2010).

Udang vaname merupakan udang alternatif selain udang windu (*Penaeus monodon*, Fabricius 1798) yang dapat dibudidayakan secara intensif. Udang vaname memiliki keunggulan yaitu dapat tumbuh secepat udang windu (3 g/minggu), dapat dibudidayakan pada kisaran salinitas yang luas (0,5-45 ppt), kebutuhan protein yang lebih rendah (20-35%) dibanding udang windu, mampu mengkonversi pakan dengan lebih baik (FCR 1,2-1,6) serta dapat ditebar dengan kepadatan tinggi hingga lebih dari 150 ekor/m<sup>2</sup> (Briggs *et al.*, 2004).

Konsep budidaya udang vaname yang dilakukan secara intensif yaitu penggunaan padat tebar tinggi dengan diberikan pakan yang tepat, agar tidak terjadinya penurunan kualitas air sehingga kelangsungan hidup dapat dipertahankan tinggi (Budiardi 2008 dalam Nuur, 2014). Salah satu contoh yang

menerapkan budidaya udang vaname secara intensif adalah PT. Surya Windu Kartika.

PT. Surya Windu Kartika adalah perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang pembesaran udang vaname yang berlokasi di Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. PT. Surya Windu Kartika menerapkan padat tebar yang tinggi berkisar 104-119 ekor/m<sup>2</sup>. Dengan padat tebar tersebut maka pemenuhan kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan udang vaname didapatkan dari pemberian pakan buatan. Dalam pemberian pakan buatan akan meningkat sejalan dengan penambahan umur udang vaname. Semakin tinggi umur udang vaname maka pakan buatan yang diberikan semakin banyak. Apabila terjadi kelebihan dalam pemberian pakan maka akan terjadi penumpukan bahan organik pada substrat dasar yang berupa sisa pakan dan kotoran udang (feses).

Bahan organik tersebut, bila terurai akan terbentuk amonia yang dapat terperangkap dilapisan substrat dasar tambak atau terlarut dalam air yang akan bersifat toksik terhadap udang. Timbulnya gangguan amonia terhadap udang, menunjukkan bahwa proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat tidak berjalan baik atau mengalami penghambatan, sehingga amonia hasil proses dekomposisi bahan organik terus menumpuk. Dengan demikian, maka akumulasi amonia pada substrat dasar tambak merupakan faktor pendorong perubahan kualitas lingkungan sehingga terjadi hambatan pertumbuhan dan kematian masal udang (Komarawidjaja, 2003).

Menurut Garno (2004), makin banyak bahan organik yang masuk dan tinggal pada lapisan aerobik akan menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen bagi mikroba untuk mendekomposisi. Jika makin banyak bahan organik di lapisan anaerob maka akan banyak menghasilkan senyawa-senyawa CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, dan H<sub>2</sub>S.

Keberadaan senyawa  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{S}$  di perairan pada konsentrasi tertentu bersifat racun bagi udang.

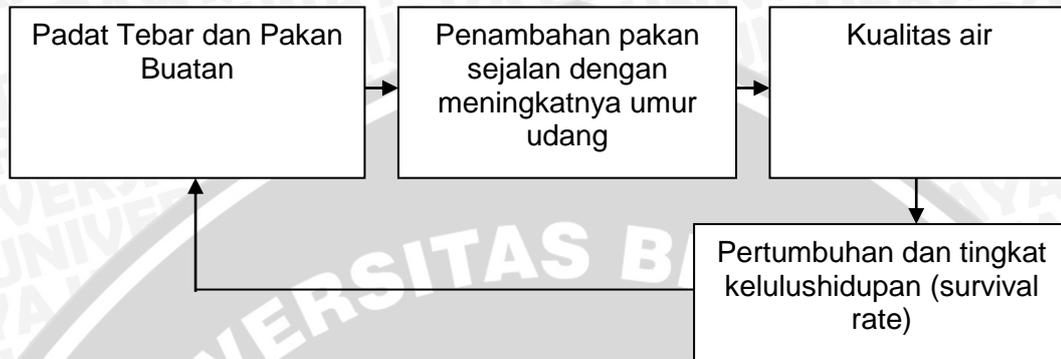
Oleh karena itu, kualitas air sangat penting dalam budidaya udang, karena air merupakan media atau lingkungan tempat hidup udang tersebut. Tubuh udang dan insang sebagai alat pernafasannya bersentuhan langsung dengan senyawa-senyawa yang terlarut dan tersuspensi dalam air. Oleh karena itu, kualitas air berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan daya tahan hidup udang vaname. Kualitas air yang jelek menyebabkan udang yang dibudidayakan mengalami stress, rentan terhadap serangan penyakit dan akhirnya bisa menimbulkan kematian (Edhy *et al.*, 2010).

## 1.2 Rumusan Masalah

Tambak udang yang menjadi objek penelitian ini merupakan tambak intensif dengan padat tebar antara 104-119 ekor/ $\text{m}^2$  dimana pada minggu pertama pakan yang diberikan berkisar 164 kg/7hari sedangkan pada minggu kedua pakan yang diberikan berkisar 225 kg/7hari sehingga terjadi penambahan pakan 61 kg/7hari. Dengan padat tebar dan penambahan pakan tersebut biasanya kualitas air akan menjadi kendala. Masalah kualitas air di dalam tambak sendiri akan meningkat dengan meningkatnya umur udang karena semakin tinggi umur udang akan semakin banyak pula pakan yang diberikan.

Dengan meningkatnya pakan yang diberikan akan sangat berbahaya jika pakan tersebut tidak semuanya termakan oleh udang sehingga menyebabkan sisa pakan. Apabila sisa pakan tersebut meningkat maka menyebabkan penumpukan bahan organik di dasar. Apabila bahan organik didasar dibiarkan, maka akan mempengaruhi kualitas air. Ketika kualitas air sudah mengalami perubahan sebagai akibat penumpukan bahan organik di dasar maka akan mempengaruhi pertumbuhan udang atau bahkan menyebabkan kematian. Oleh

karena itu, perlu dilakukan pengkajian lebh lanjut tentang kondisi kualitas air yang mana nantinya akan berpengaruh langsung terhadap laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname.



Gambar 1. Bagan Alir Rumusan Masalah

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname di tambak intensif PT. Suryawindu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur.
- 2) Untuk mengetahui hubungan parameter kualitas air terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname di PT. Suryawindu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur.

### 1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini antara lain, yaitu dapat dijadikan bahan evaluasi dalam pengelolaan pakan agar tercipta kualitas air yang baik pada pemeliharaan udang vaname dan dapat dijadikan rujukan ataupun pembandingan untuk penelitian lebih lanjut.

### 1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2015 dan bertempat di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tambak

Tambak adalah salah satu bagian dari lingkungan perairan yang terkontrol. Sistem pengontrolan ini menyebabkan semua organisme yang bermanfaat selalu dijaga keberadaannya. Pertumbuhan organisme yang merugikan dapat dicegah melalui penambahan zat kimia ataupun pengontrolan kualitas air. Di dalam sistem tambak terjadi berbagai proses baik fisika, kimia dan biologi. Penggunaan kincir air sebagai penyuplai oksigen, penambahan kapur untuk menjaga stabilitas asam dan basa perairan, penambahan bakteri yang bersifat probiotik untuk menjaga kualitas air tambak dan proses dekomposisi bahan-bahan organik merupakan rangkaian proses yang dapat mendukung kelangsungan biota yang terpelihara di dalamnya (Pebriani, 2009).

Berdasarkan sistem pengelolaannya, tambak di Indonesia diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu tambak ekstensif, semi intensif, dan intensif. Tambak ekstensif memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu padat tebar yang rendah (kurang dari 40.000 ekor/ha), pakan bergantung pada pakan alami, pergantian air tergantung pada pasang surut, kedalaman kurang dari satu meter dengan luas antara 1 - 3 ha, serta dilengkapi dengan saluran di sepanjang sisi dasar tambak. Tambak semi intensif memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu padat tebar lebih dari 25 ekor/m<sup>2</sup>, kedalaman sekitar satu meter dengan luas antara 0,5 - 1,0 ha, pergantian air mencapai 10% per hari, saluran dasar tambak dibuat di bagian tengah secara diagonal dari arah inlet ke outlet, pakan buatan diberikan untuk melengkapi pakan alami yang ada. Tambak intensif memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu luasnya 0,25 - 0,5 ha dengan padat tebar lebih dari 25 ekor/m<sup>2</sup>, dilengkapi dengan aerator yang mencapai delapan buah/ha, pergantian air sekitar 5 - 20%

per hari, drainase di tengah, serta diterapkan pemberian pakan buatan yang sangat berkualitas (Ahmad, 1989 *dalam* Febriantje 2009).

## 2.2 Udang Vaname

Udang vaname adalah salah satu spesies udang unggul yang sejak tahun 2002 mulai dikulturkan di tambak-tambak Indonesia. Udang yang biasa disebut pacific white shrimp atau rostris ini berasal dari perairan Amerika dan Hawaii, dan sukses dikembangkan di beberapa negara Asia, seperti Cina, Thailand, Vietnam, dan Taiwan (Kordi, 2012).

Udang vaname yang juga dikenal dengan sebutan udang putih merupakan golongan decapoda yang masuk dalam family Penaeidae. Udang vaname berwarna putih bening tembus cahaya. Habitat udang vaname di alam bisa dijumpai mulai dari perairan dekat garis pantai hingga kedalaman 72 meter. cenderung menyukai dasar perairan yang berlumpur. Spesies ini bisa beradaptasi pada kisaran salinitas yang sangat luas, bahkan bisa beradaptasi dengan baik pada salinitas yang sangat rendah (Edhy *et al.*, 2010).

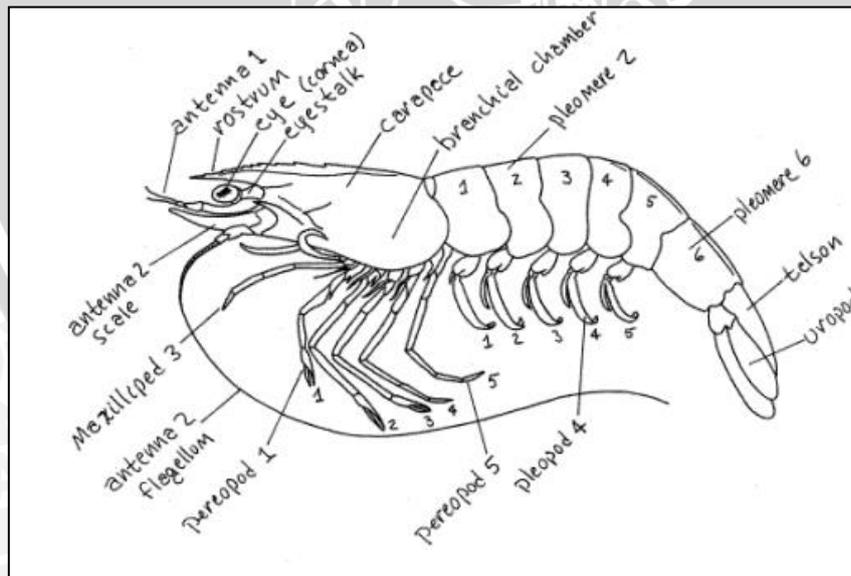
### 2.2.1 Morfologi Udang Vaname

Menurut Yuliati (2009), secara morfologi, tubuh udang vaname dibentuk oleh dua cabang (biramous), yaitu exopodite dan endopodite. Vaname memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar secara periodik (moulting). Tubuh udang vaname terdiri dari dua bagian, yaitu kepala (Thorax) dan perut (abdomen). Kepala udang vaname terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan dua pasang maxillae. Kepala udang vaname juga dilengkapi dengan tiga pasang maxilliped dan lima pasang kaki berjalan (peripoda) atau kaki sepuluh (decapoda), sedangkan perut (abdomen) udang vaname terdiri enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods

(mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson. Adapun morfologi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 2.

Secara ilmiah, udang vaname menyandang nama ilmiah *Litopenaeus vannamei*. Udang ini termasuk gologan crustaceae (udang-udangan) dan dikelompokkan sebagai udang laut atau udang penaide bersama dengan jenis udang lainnya. Menurut Amri dan Kanna (2008), penggolongan udang vaname secara lengkap berdasarkan ilmu taksonomi hewan (sistem pengelompokan hewan berdasarkan bentuk tubuh dan sifat-sifatnya) dipaparkan sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Species	: <i>Litopenaeus vannamei</i>
Nama Lokal	: Udang vaname, udang kaki putih, udang putih Amerika



Gambar 2. Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Supriyanto,2012)

### 2.2.2 Siklus Hidup

Udang vaname dewasa hidup dan bertelur di laut, kemudian setelah telur menetas menjadi larva tingkat pertama yang disebut nauplius akan berkembang menjadi protozoa setelah 45-60 jam. Protozoa berkembang menjadi mysis setelah 5 hari. Mysis berkembang menjadi post larva setelah 4-5 hari. Post larva udang vaname bergerak mendekati pantai dan menetap di dasar perairan payau (estuary) sampai berkembang menjadi udang muda (juvenil). Pergerakan seperti inilah yang menyebabkan bahwa pada umumnya post larva ditemukan di sepanjang pantai dan paling banyak di daerah hutan bakau (mangrove) (Panjaitan, 2012).

Secara ekologis, udang vaname mempunyai siklus hidup yang identik dengan udang windu dan udang putih (P. Merguensis, De Man 1888 dan P. indicus, H. Milne Edwards, 1837) yaitu melepaskan telur di tengah laut, yang kemudian terbawa arus dan gelombang menuju pesisir, menetas menjadi naupilus, dan menjadi stadia zoea, misis, pasca larva dan juvenil. Pada stadia juvenil udang telah tiba di daerah pesisir, selanjutnya kembali ke tengah laut untuk proses pendewasaan dan bertelur ( Kordi, 2012).

## 2.3 Kualitas Air

### 2.3.1 Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (dratis) ( Kordi dan Tancung, 2007).

Suhu air dapat mempengaruhi kehidupan biota akuatik secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya terhadap kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu air, semakin rendah daya larut oksigen dalam air dan sebaliknya. Pada suhu 36°C dan salinitas 36 ppt nilai kelarutan oksigen dalam air sebesar 5,53 ppm, sedangkan pada suhu 30°C dan 25°C serta salinitas yang sama kelarutan tersebut berturut-turut adalah 6,14 ppm dan 6,71 ppm (Boyd, 1981 dalam Kordi, 2012).

Temperatur atau suhu merupakan salah satu faktor penentu bagi kehidupan udang. Kisaran suhu air tambak yang baik bagi kehidupan udang vaname adalah antara 26°C - 30°C (Amri dan Kanna, 2008).

### 2.3.2 Kecerahan

Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah (Effendi, 2003).

Kecerahan seringkali berperan penting sebagai faktor pembatas di suatu perairan. Adanya kekeruhan dan padatan tersuspensi dapat menghalangi penetrasi cahaya ke dalam air sehingga proses fotosintesis akan terganggu (Odum, 1971 dalam Febriantje, 2009).

### 2.3.3 Salinitas

Salinitas didefinisikan sebagai konsentrasi total ion-ion terlarut dalam air, dinyatakan dalam satuan ppt (part per thousand) atau permil. Salinitas yang dibutuhkan udang vanamei berbeda-beda sesuai dengan fase perkembangan

dalam siklus hidupnya. Udang dewasa dan induk yang akan bertelur memerlukan salinitas lebih tinggi. Yaitu di atas 28 ppt. Sampai dengan fase larva masih membutuhkan salinitas tinggi, setelah memasuki fase postlarva sudah mulai membutuhkan salinitas dibawah 28 ppt (Edhy *et al.*, 2010).

Udang mempunyai tekanan osmosis tubuh tertentu, sehingga jika salinitas lingkungan perairan tidak sesuai akan mengakibatkan energi untuk osmoregulasi menjadi lebih besar. (Harris, 1988 *dalam* Muzaki 2004). Menurut Manik *et al.*, (1979) *dalam* Muzaki (2004) menyatakan bahwa salinitas pada habitat tambak kurang dari 10 ppt atau lebih besar dari 34 ppt akan mengakibatkan udang stres yang lebih lanjut dapat menyebabkan kematian.

#### 2.3.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen dibutuhkan udang untuk bernapas. Ketersediaan oksigen dalam air sangat menentukan kehidupan udang, baik untuk kelangsungan hidup maupun untuk pertumbuhannya. Oksigen yang bisa dimanfaatkan udang adalah oksigen terlarut (dalam air). Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang vaname adalah > 3ppm dan sebaliknya diusahakan berada pada kisaran 4 – 8 ppm (mg/liter). Rendahnya kandungan oksigen terlarut di dalam tambak sering terjadi pada periode musim kemarau yang tidak berangin ( Amri dan Kanna, 2008).

Di tambak oksigen juga berfungsi sebagai pengoksidasi bahan organik yang ada di dasar tambak. Jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk pernafasan udang tergantung pada ukuran ,suhu, dan tingkat aktivitasnya dan batas minimumnya adalah 3 ppm (Kordi,2012).

Boyd (1991) *dalam* Priatna (2004) mengemukakan bahwa kandungan O<sub>2</sub> terlarut yang dapat menunjang kehidupan udang secara normal dan baik untuk pertumbuhan adalah 5 mg/l. Lebih lanjut dinyatakan bahwa untuk kandungan O<sub>2</sub>

yang kurang dari 1 mg/l dapat menyebabkan kematian jika berlangsung selama beberapa jam, dan untuk kisaran  $O_2$  antara 1-5 mg/l pertumbuhan akan terganggu jika berlangsung secara terus-menerus.

### 2.3.5 pH (Derajat Keasaman)

Menurut Purwanto (2009), nilai pH suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air dan merupakan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Adanya karbonat, hidrokarbon dan bikarbonat menaikkan kebasaan air. Sementara adanya asam – asam mineral bebas dan asam karbonat menaikkan keasaman.

Perubahan nilai pH berpengaruh terhadap laju reaksi kimia serta tekanan osmosis yang terjadi di perairan dan tubuh udang. Nilai pH yang ideal untuk udang ialah 6,8 – 9 sedangkan pH air dengan kisaran 4,5 – 6 dan 9,8 – 11 menyebabkan terganggunya metabolisme udang. Lebih lanjut dinyatakan bahwa pada pH <4 dan >11 udang akan mati ( Wardoyo, 1997 dalam Muzaki, 2004).

### 2.3.6 Amonia

Adanya amonia dalam air akan mempengaruhi pertumbuhan biota dalam budidaya. Pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi yang belum mematikan ialah rusaknya jaringan insang, dimana lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernapasan akan terganggu. Sebagai akibat lanjut, dalam keadaan kronis biota budidaya tidak lagi hidup normal. Penyebab timbulnya amonia dalam air tambak atau kolam adalah sisa-sisa ganggang yang mati, sisa pakan dan kotoran biota budidaya sendiri (Kordi dan Tancung, 2007).

Amonia merupakan senyawa yang juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Penyebab timbulnya amonia di dalam tambak adalah akibat adanya sisa pakan yang tidak termakan, bangkai hewan dan tumbuhan, kotoran

udang dan bahan organik lainnya (seperti ganggang) yang membusuk. Pada konsentrasi diatas 0,45 ppm amonia dapat menghambat pertumbuhan udang sampai 50%. Untuk menunjang pertumbuhan udang yang baik, amonia yang terdapat dalam air tambak tidak boleh lebih dari 0,1 ppm (Amri dan Kanna, 2008).

### 2.3.7 Bahan Organik (TOM)

Beban masukan bahan organik pada budidaya udang intensif berasal dari limbah proses produksi budidaya, klekap dan pakan yang tidak dikonsumsi, serta kotoran atau metabolit yang dihasilkan. Input dari pakan merupakan faktor terbesar yang menyebabkan perubahan kualitas air dan akumulasi bahan organik. Bahan organik tersebut akan larut dalam air atau tersuspensi dalam air dan dapat mengendap pada dasar tambak, sehingga dapat mengubah kualitas fisik dan kimia perairan (Wadidjah, 1998 dalam Priatna,2004).

Sumber kegagalan budidaya udang tersebut diduga berasal dari faktor internal lingkungan pertambakan. Faktor Internal yang penting adalah perubahan kualitas air akibat penumpukan bahan organik berupa sisa pakan dan kotoran udang (feses) pada substrat dasar tambak. Bahan organik tersebut, bila terurai akan terbentuk amonia yang dapat terperangkap dilapisan substrat dasar tambak atau terlarut dalam air yang, akan bersifat toksik terhadap udang (Komarawidjaja,2003).

Kalium permanganat ( $KmnO_4$ ) telah lama dipakai sebagai oksidator pada penentuan konsumsi oksigen untuk mengoksidasi bahan organik, yang dikenal sebagai parameter nilai permanganat atau sering disebut sebagai kandungan bahan organik total atau TOM (Total Organic Matter) (Effendie,2003).

## 2.4 Pertumbuhan Udang Vaname

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang atau berat dalam satuan waktu. Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan udang yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar seperti kualitas air, makanan, kepadatan, dan kompetisi. Untuk faktor dalam meliputi genetika, umur, dan jenis kelamin ( Huet, 1971 *dalam* Priatna,2004).

Bobot rata-rata udang yang terus bertambah dari waktu ke waktu selama pemeliharaan merupakan perwujudan dari pertumbuhan udang. Udang yang umurnya sudah tua, pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan dengan udang yang masih muda, karena pada umur tua sebagian besar energi dipergunakan untuk pemeliharaan tubuh (Effendie, 1979 *dalam* Saefulhak, 2004).

## 2.5 Sintasan Udang Vaname

Sintasan atau tingkat kelangsungan hidup merupakan suatu nilai perbandingan antara jumlah organisme yang hidup di akhir pemeliharaan dengan jumlah organisme awal saat penebaran yang dinyatakan dalam bentuk persen dimana semakin besar nilai persentase menunjukkan semakin banyak organisme yang hidup selama pemeliharaan (Effendie, 2002 *dalam* Panjaitan, 2012).

Menurut Priatna (2004), tingkat kelangsungan hidup udang vaname untuk semua petak selama penelitian berada pada kisaran 20,07 – 99,58%. Kelangsungan hidup udang vaname yang dipelihara pada petak dengan padat penebaran 72-73 ekor/m<sup>2</sup> lebih baik dibanding petak dengan padat penebaran 93-105 ekor/m<sup>2</sup>. Hal ini ini dapat disebabkan karena pada padat penebaran tinggi akan meningkatkan kompetisi dalam mendapatkan makanan, tempat hidup dan oksigen.

## 2.6 Konversi Pakan (FCR)

FCR ditentukan oleh jumlah pakan dan biomassa yang dihasilkan. Peningkatan nilai FCR seiring dengan kenaikan jumlah pakan yang diberikan dan berbanding terbalik dengan biomassa yang dihasilkan (Muzaki,2004).

Menurut Akiyama dan Chwang (1989) dalam Mansyur dan Suwoyo (2011) bahwa faktor yang mempengaruhi rasio konversi pakan pada budidaya udang windu adalah kualitas dan pengelolaan pakan selama pemeliharaan seperti pendugaan sintasan, dosis dan waktu pemberian pakan. Dampak lain dari FCR yang tinggi menyebabkan air media dapat tercemar akibat sisa pakan dan ekskresi amoniak dengan cepat sehingga perlu diupayakan untuk selalu menekan biaya tersebut melalui penggunaan pakan secara efisien agar udang dapat tumbuh optimal dan pakan yang terbuang seminimal mungkin. Pemberian pakan buatan atau komersil baik ukuran dan jumlahnya harus dilakukan secara cermat dan tepat sehingga udang tidak mengalami kekurangan pakan (underfeeding) atau kelebihan pakan (overfeeding) karena hal ini bisa menyebabkan pertumbuhan udang lambat, tidak seragam, tubuh keropos dan timbulnya kanibalisme serta menurunnya kualitas air atau pencemaran ke lingkungan budidaya.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah kualitas air, laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname di PT. Surya Windu Kartika, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Data diperoleh dari hasil pengamatan dari penelitian yaitu suhu, kecerahan, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, amonia ( $\text{NH}_3$ ), bahan organik (TOM), laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname,

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini pengukuran suhu, kecerahan, salinitas, oksigen terlarut (DO) dan pH dilakukan di lapang sedangkan untuk pengukuran kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan bahan organik (TOM) diamati di laboratorium. Adapaun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

	Parameter	Unit	Alat / bahan / metode	Analisis
<b>Fisika</b>				
1	Kecerahan	Meter	Secchi disk	<i>In situ</i>
2	Suhu Air	$^{\circ}\text{C}$	Termometer Hg	<i>In situ</i>
3	Salinitas	mg/l	Refraktometer	<i>In situ</i>
<b>Kimia</b>				
1	DO	mg/l	DO meter	<i>In situ</i>
2	pH	-	pH paper dan Kotak standart pH	<i>In situ</i>
3	Amonia	mg/l	Tes Kit	Lab.
4	TOM	mg/l	Titrimetri, $\text{KmnO}_4$	Lab.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Sebelum melakukan pengumpulan data, dilakukan survei atau pengamatan lapangan terlebih dahulu yang meliputi keseluruhan tambak intensif PT. Surya Windu Kartika. Adapun teknik pengumpulan data dengan cara observasi yaitu dilakukan pengamatan secara langsung untuk mengambil data kualitas air, laju

pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Studi literatur digunakan untuk melengkapi laporan penelitian.

### 3.4 Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun dalam penelitian berdasarkan petakan tambak yang sedang dalam masa produksi, sumber benur berasal dari pembenihan yang sama, dan umur udang yang sama. Berdasarkan hal tersebut maka, lokasi penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu Tambak B3, C4 dan C7 di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika. Tambak B3 memiliki luas 3322 m<sup>2</sup>, jumlah tebar sebanyak 399.000 ekor dengan padat tebar 119 ekor/ m<sup>2</sup>. Tambak C4 memiliki luas 3067 m<sup>2</sup>, jumlah tebar sebanyak 342.000 ekor dengan padat tebar 104 ekor/ m<sup>2</sup>. Tambak C7 memiliki luas 3162 m<sup>2</sup>, jumlah tebar sebanyak 360.000 dengan padat tebar 113 ekor/ m<sup>2</sup>. Untuk lebih jelas dapat dilihat dalam Lampiran 1.

### 3.5 Pengambilan Sampel

#### 3.5.1 Kualitas Air

Pengumpulan sampel kualitas air yang meliputi suhu, kecerahan, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, amonia (NH<sub>3</sub>) dan bahan organik (TOM) dilakukan selama satu minggu sekali selama satu bulan.

#### 3.5.2 Sampel Udang Vaname

Menurut Mala (2014), sampling biomassa udang bertujuan mengetahui bobot rata-rata udang, penambahan bobot, perkiraan biomassa, perkiraan populasi, perkiraan SR, kondisi kesehatan udang, dan kebutuhan pakan per hari. Sampling dilakukan satu minggu sekali saat udang mencapai DOC > 60. Sampling biasanya dilakukan pagi hari pukul 07.30 WIB. Adapun tahapan-tahapan proses pengambilan sampel udang yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel udang dilakukan dengan cara menjala udang di satu titik petakan.
2. Udang yang terjaring jala dikumpulkan di bak atau ember
3. Di timbang bobot dan dihitung jumlah udang yang terjala

Dari hasil sampling dapat diketahui pertumbuhan udang dan penentuan jumlah pakan berikutnya. Setiap petakan memiliki tingkat pertumbuhan yang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi kesehatan udang, nafsu makan udang, dan kualitas perairan petakan.

### 3.6 Analisis Sampel

Analisis sampel kualitas air dilakukan dengan dua cara yaitu secara *In situ* dan Laboratorium. Maksud secara *In situ* yaitu menganalisis kualitas air langsung di tambak. Pada penelitian kualitas air yang dianalisis secara *In situ* yaitu kecerahan, suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO) dan pH. Untuk yang dilakukan di Laboratorium adalah amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan bahan organik (TOM). Untuk analisis sampel udang dilakukan dilaboratorium.

#### 3.6.1 Pengukuran Kualitas Air

##### 3.6.1.1 Suhu

Pengukuran suhu dengan menggunakan Termometer Hg. Menurut Silalahi (2010), adapun langkahnya sebagai berikut:

- 1) Untuk pengukuran suhu air dilakukan dengan menggunakan thermometer air raksa (Hg) yang berskala 0 – 50 °C.
- 2) Thermometer tersebut dimasukan ke dalam air dan dibiarkan selama kurang lebih 3 menit.
- 3) Selanjutnya thermometer diangkat, langsung dibaca dan dicatat.

### 3.6.1.2 Kecerahan

Pengukuran kecerahan dengan menggunakan Keping secchi. Menurut Ayu (2009), adapun langkahnya sebagai berikut:

- 1) Keping secchi dimasukkan ke dalam perairan hingga warna putih pada keping secchi kelihatan, kemudian dilakukan pembacaan tanda yang tertera pada tali pengikatnya.
- 2) Keping secchi diangkat kembali dan tepat pada saat warna putih keping Secchi terlihat maka dilakukan pembacaan lagi tanda yang tertera pada tali.
- 3) Setelah itu dilakukan perhitungan nilai kecerahan perairan dari rata-rata kedua kedalaman tersebut. Atau dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{Kedalaman1} + \text{Kedalaman2}}{2}$$

### 3.6.1.3 Salinitas

Pengukuran salinitas dengan menggunakan refraktometer. Menurut (Kordi dan Tancung, 2007), adapun langkahnya sebagai berikut:

- 1) Angkat penutup kaca prisma, letakkan 1-2 tetes air yang akan diukur (air tambak, air laut), kemudian tutup kembali dengan hati-hati agar jangan sampai terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma.
- 2) Lihatlah melalui kaca pengintai, dan akan terlihat pada lensa nilai atau salinitas dari air yang sedang diukur.
- 3) Bersihkan permukaan prisma setelah selesai digunakan.

### 3.6.1.4 Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut (DO) dengan menggunakan DO meter merk YSI. Menurut (Suprpto, 2011), adapun langkahnya sebagai berikut:

- 1) Menekan tombol power dan dibiarkan  $\pm 3 - 5$  menit sampai DO meter dalam keadaan stabil.

- 2) Menekan tanda panah ke atas dan ke bawah secara bersamaan  $\pm$  2 menit untuk pengkalibrasian lalu tanda anak panahnya dilepaskan.
- 3) Menekan mode sampai terbaca % oksigen.
- 4) Menaikan atau menurunkan nilai altitude (ketinggian tempat) dengan menggunakan tombol tanda panah ke atas dan ke bawah sampai sesuai dengan ketinggian tempat/lokasi dan tekan enter.
- 5) DO meter siap digunakan dengan memasukan probe ke perairan.
- 6) Menyalakan DO meter, ditunggu sampai angka stabil dimana angka atas menunjukkan nilai oksigen terlarut (DO) dan mencatat hasilnya dengan satuan mg/l

#### 3.6.1.5 Derajat Keasaman

Pengukuran derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH paper dengan merk Merck. Menurut Hariyadi *et al.* (1992), adapun langkahnya sebagai berikut:

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

#### 3.6.1.6 Amonia

Pengukuran amonia dengan metode test kit menggunakan merk Hanna, adapun tahapan pengukurannya yaitu sebagai berikut:

- 1) Melepaskan tutup dari wadah plastik lalu bilas wadah plastik dengan air sampel.
- 2) Mengisi wadah plastik tersebut dengan 10 ml air sampel (sampai tanda).

- 3) Menambahkan 5 tetes Amonia Reagen 1, tutup dan dihomogenkan dengan hati-hati dan diputar-putar.
- 4) Melepaskan tutup dan memindahkan larutan ke dalam kubus warna pembanding. Tunggu 5 menit agar warna mengembarkan.
- 5) Menentukan warna larutan sesuai dengan kubus, dan mencatat hasil dalam mg/l (atau ppm)  $\text{NH}_3\text{-N}$ .
- 6) Menyamakan warna menggunakan kain warna putih sekitar 10 cm dibelakang komparator.

#### 3.6.1.7 Bahan Organik (TOM)

Kadar bahan organik diukur dengan metode titrasi. Menurut Hariadi *et al.* (1992), adapun langkahnya sebagai berikut:

- 1) Memasukkan 50 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer.
- 2) Menambahkan 9,5 ml  $\text{KMnO}_4$  dari buret dan ditambahkan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 3) Dipanaskan di atas water bath sampai suhu mencapai  $70\text{-}80^\circ\text{C}$  kemudian angkat.
- 4) Bila suhu telah turun menjadi  $60\text{-}70^\circ\text{C}$  langsung tambahkan Na-oxalate 0,01 N perlahan sampai tidak berwarna
- 5) Segera titrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  0,01 N sampai terbentuk warna (merah jambu atau pink) dan volume yang dicatat sebagai ml titran ( x ml).
- 6) Melakukan prosedur (1-5) dengan menggunakan sampel berupa aquadest dan dicatat titran yang digunakan sebagai (y ml). Selanjutnya kadar TOM dalam perairan tersebut dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{TOM} = \frac{(x-y) \times 3,16 \times 0,01 \times 1000}{\text{ml sampel}}$$

### 3.6.2 Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname

Laju pertumbuhan spesifik merupakan % dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Menurut Zenneveld *et al.* (1991) dalam Alfia *et al.* (2013) rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik adalah:

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

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

Wt = Bobot biomass ikan uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot biomass ikan uji pada awal penelitian (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

### 3.6.3 Sintasan Udang Vaname

Menurut Priatna (2004) tingkat kelangsungan hidup (survival rate) dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah udang pada saat sampling (Nt) dengan jumlah udang sebelumnya (No). Sr dihitung dengan menggunakan rumus :

$$SR = (N_t / N_o) \times 100 \%$$

### 3.6.4 Konversi Pakan (FCR)

Menurut NRC (1977) dalam Muzaki (2004), untuk menghitung konversi pakan udang, dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$FCR = \frac{F_t}{W_t}$$

Keterangan:

FCR = Konversi pakan.

Ft = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g).

Wt = Biomassa udang pada akhir pemeliharaan (g).

### 3.7 Analisis Data

Adapun metode statistik untuk penentuan hubungan kualitas air dengan laju pertumbuhan udang vaname menggunakan regresi linier sederhana. Analisis regresi linier sederhana merupakan alat analisa yang mampu menjelaskan pola hubungan anatara dua variabel atau lebih yang terdiri atas variabel dependen (Y) dan variable independent (X), hal ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara kualitas air dengan laju pertumbuhan udang vaname. Persamaan umum untuk regresi linier sederhana adalah :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y : variabel terikat (laju pertumbuhan)

a : intersep atau perpotongan dengan sumbu tegak (nilai Y ketika nilai X = 0)

b : nilai koefisien regresi yang menunjukkan peningkatan atau penurunan

variabel terikat yang didasarkan pada perubahan variabel bebas

X : variabel bebas (kualitas air)

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Daerah Penelitian

#### 4.1.1 Keadaan Lokasi

PT. Surya Windu Kartika adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembesaran udang vaname *Litopenaeus vannamei*. PT. Surya Windu Kartika mempunyai 8 lokasi tambak yang terbagi menjadi 5 unit pembesaran yaitu Bomo (A,B dan C), Jatisari (1 dan 2), Badean, Bulusan, dan Bangsring. Lokasi yang dijadikan tempat penelitian ini adalah unit pembesaran Badean. Unit pembesaran Badean terletak di Desa Badean, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi. Lokasi Kecamatan Kabat terletak antara  $114^{\circ}26'$  -  $114^{\circ}35'$  Bujur Timur dan  $8^{\circ}23'$  -  $8^{\circ}30'$  Lintang Selatan.

Unit pembesaran Badean memiliki tambak sebanyak 30 petak dimana 20 petak telah dibeto dan 10 petak masih tanah yang digunakan menjadi lahan pertanian. Unit pembesaran Badean memiliki luas lahan  $\pm 17$  ha yang dibagi atas area petakan tambak, kantor serta rumah karyawan. Area lahan yang digunakan untuk petakan tambak adalah  $\pm 13$  ha. Adapun batas-batas lokasi tambak PT. Surya Windu Kartika di unit pembesaran Badean yaitu sebelah utara berbatasan dengan tambak swasta Sedulur Group, sebelah timur berbatasan dengan Selat Bali, sebelah barat pemukiman penduduk, sebelah selatan berbatasan dengan tambak swasta Cahyo Group.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi dan Tenaga Kerja

PT. Surya Windu Kartika didirikan sekitar tahun 1985. Perusahaan ini berdiri di atas lahan milik TNI AD. Pemegang saham di PT. Surya Windu Kartika adalah Bapak Ir. Pitoyo, Bapak Asep dan Bapak Unawan. Bapak Pitoyo selain menjadi

pemilik saham juga merangkap sebagai General Manager yang bertanggung jawab terhadap proses produksi udang vaname.

Unit pembesaran Badean memiliki  $\pm$  17 orang tenaga kerja yang terbagi kedalam teknisi, sekretaris, asisten teknisi, laboran, mekanik, keamanan, feeder dan tenaga kerja dapur. Struktur organisasi dan tenaga kerja PT. Surya Windu Kartika di unit pembesaran Badean disajikan pada Lampiran 6.

#### 4.1.3 Sistem Pengairan

Sumber air yang digunakan untuk sistem pengairan di PT. Surya Windu Kartika unit pembesaran Badean berasal dari air laut dan air tawar. Pengambilan air laut dilakukan dengan cara menyedot air laut dari sumbernya yaitu Selat Bali. Air Laut laut diambil dengan jarak 200 m dari garis pantai sedangkan sumber air tawar berasal dari dalam tanah dekat dengan pantai yang disedot hingga kedalaman 100 m.

Air laut yang diambil kemudian dilarikan pada petakan tandon. Petakan tandon yang digunakan untuk penampungan dan pencampuran air laut dengan air tawar adalah petak tandon C2 dengan luas  $\pm$  6000 m<sup>2</sup>. Air yang ditampung pada tandon C2 kemudian akan dialirkan ke tandon B2. Pada tandon B2, diharapkan terjadi pengendapan. Kemudian air dari tandon B2 dialirkan ke tandon B1 yang nantinya akan dialirkan ke petakan A dan B. Selain itu juga air dari tandon B1 akan dilarikan ke tandon C1 yang nantinya akan dilarikan ke petakan tambak C.

#### 4.2 Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kualitas air terhadap laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika. Parameter kualitas

air yang dapat diukur antara lain suhu, kecerahan, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, amonia ( $\text{NH}_3$ ), bahan organik (TOM).

#### 4.2.1 Suhu

Suhu perairan dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan laut (altitude), waktu dalam hari, penutupan awan dan kedalaman perairan. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi perairan. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran suhu di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara  $26 - 27^{\circ}\text{C}$  (lihat Tabel 2). Berdasarkan hasil tersebut masih dalam batas optimal untuk udang. Hal ini sesuai pernyataan Amri dan Kanna (2008), kisaran suhu air tambak yang baik bagi kehidupan udang vaname adalah  $26 - 30^{\circ}\text{C}$ . Jika suhu air tambak turun menjadi di bawah  $25^{\circ}\text{C}$  akan menyebabkan daya cerna udang terhadap makanan yang dikonsumsi berkurang. Sebaliknya, jika suhu naik menjadi di atas  $30^{\circ}\text{C}$ , udang akan mengalami stres yang disebabkan oleh tingginya kebutuhan oksigen. Sementara bila suhu berada di bawah  $14^{\circ}\text{C}$  maka dapat mengakibatkan kematian udang vaname.

Tabel 2. Kisaran Kualitas Air Pada Tambak Intensif PT. Surya Windu Kartika

Parameter	Satuan	Petak		
		B3	C4	C7
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	26 - 27	26 - 27	26 - 27
Kecerahan	cm	20 - 30	20 - 25	20 - 25
Salinitas	ppt	28 - 31	29 - 31	30 - 32
DO	mg/l	4,05 - 4,9	4,0 - 5,0	4,17 - 5,15
pH	-	7,5 - 7,6	7,3 - 7,5	7,4 - 7,5
Amonia	mg/l	0,2 - 5,4	1 - 3,5	0,8 - 1,6
TOM	mg/l	68,26 - 75,84	68,89 - 73,31	66,99 - 70,15

#### 4.2.2 Kecerahan

Kecerahan sangat berkaitan erat dengan kekeruhan. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (APHA, 1976 *dalam* Febriantje, 2009).

Hasil pengukuran kecerahan di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara 20 – 30 cm. Berdasarkan hasil tersebut masih dalam batas optimal untuk udang. Hal ini sesuai pernyataan Amri dan Kanna (2008), tingkat kekeruhan air tambak sangat berpengaruh pada pertumbuhan udang. Tingkat kecerahan yang diharapkan untuk pembudidayaan udang vaname adalah < 30 cm, yang berarti tercukupinya persediaan makanan alami (plankton).

#### 4.2.3 Salinitas

Menurut Budiarti (1999) *dalam* Panjaitan (2012) salinitas merupakan parameter penting karena berhubungan dengan tekanan osmotik dan ionik air, baik sebagai media internal maupun eksternal dan juga salinitas berhubungan dengan tingkat osmoregulasi udang.

Hasil pengukuran salinitas di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara 28 – 32 ppt. Berdasarkan hasil tersebut masih dalam batas optimal untuk udang. Hal ini sesuai pernyataan Tseng (1987) *dalam* Priatna (2004), udang memiliki sifat eurihalin artinya udang mampu menyesuaikan diri pada kisaran salinitas yang cukup tinggi (3 – 45 ppt).

#### 4.2.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh seluruh jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Selain itu oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan - bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2005 dalam Purba, 2012).

Hasil pengukuran oksigen terlarut di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara 4,0 – 5,15 mg/l. Berdasarkan hasil tersebut masih dalam batas optimal untuk udang. Hal ini sesuai pernyataan Amri dan Kanna (2008), oksigen dibutuhkan udang untuk bernapas. Ketersediaan oksigen dalam air sangat menentukan kehidupan udang, baik untuk kelangsungan hidup maupun untuk pertumbuhannya. Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang vaname adalah > 3 ppm dan sebaiknya diusahakan berada pada kisaran 4 – 8 ppm (mg/liter).

#### 4.2.5 Derajat Keasaman (pH)

pH (singkatan dari *puissance negatif de H*), yaitu logaritma dari kepekaan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu (Kordi dan Tancung, 2007).

Hasil pengukuran pH di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara 7,3 – 7,6. Berdasarkan hasil tersebut masih dalam batas optimal untuk kehidupan udang. Hal ini sesuai pernyataan Wardoyo (1997) dalam Priatna

(2004), nilai pH yang ideal untuk udang ialah 6,8 – 9,0 sedangkan pH air 4,5 – 6,0 dan 9,8 – 11,0 menyebabkan terganggunya metabolisme udang. Lebih lanjut dinyatakan bahwa pada pH < 4,0 dan > 11,0 udang akan mati.

#### 4.2.6 Amonia

Amonia berada dalam air karena pemupukan, kotoran biota budi daya, dan hasil kegiatan jasad renik di dalam pembusukan bahan organik yang kaya akan nitrogen (protein). Senyawaan ini dapat digunakan oleh fitoplankton dan tumbuhan air setelah diubah menjadi nitrit dan nitrat oleh bakteri dalam proses nitrifikasi (Kordi, 2012).

Hasil pengukuran amonia di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara 0,2 – 5,4 mg/l. Berdasarkan hasil tersebut, maka nilai amonia melebihi ambang batas untuk kehidupan udang. Hal ini sesuai pernyataan Boyd (1982) dalam Priatna (2004), tingginya amonia berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi oksigen oleh jaringan, kerusakan insang, dan menurunnya kemampuan darah dalam mentransportasikan oksigen dalam tubuh. Wickins (1976) dalam Priatna (2004) menyarankan konsentrasi relatif amonia yang aman bagi *Penaeus* sp dibawah < 0,1 mg/l. Tingginya nilai amonia di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika dikarenakan penggunaan pupuk yang mengandung nitrogen dan penggunaan pakan buatan yang berlebih sehingga menimbulkan sisa pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Edhy *et al.* (2010), sumber amonia dalam air tambak berasal dari pupuk yang mengandung nitrogen, kotoran udang serta hasil dekomposisi senyawa nitrogen oleh aktifitas bakteri.

#### 4.2.7 Bahan Organik (TOM)

Beban masukan bahan organik pada budidaya udang intensif berasal dari limbah proses produksi budidaya, klekap dan pakan yang tidak terkonsumsi,

serta kotoran atau metabolit yang dihasilkan. Input dari pakan merupakan faktor terbesar yang menyebabkan perubahan kualitas air dan akumulasi bahan organik. Bahan organik tersebut akan larut dalam air atau tersuspensi dalam air dan dapat mengendap pada dasar tambak, sehingga dapat mengubah kualitas fisik dan kimia perairan (Wadidjah, 1998 *dalam* Priatna,2004).

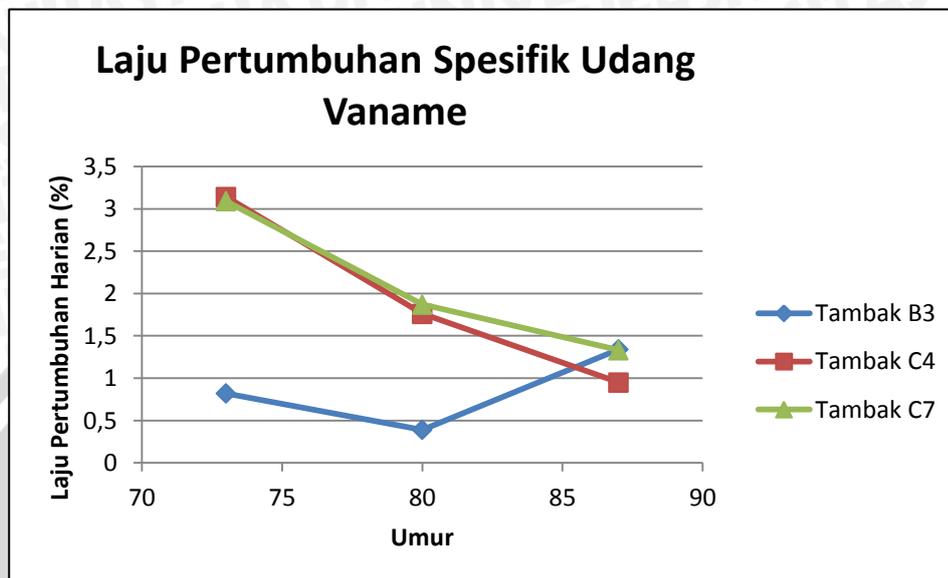
Hasil pengukuran bahan organik (TOM) di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika berkisar antara 66,99 – 75,84 mg/l. Berdasarkan hasil tersebut masih dalam batas optimal untuk kehidupan udang. Hal ini sesuai pernyataan Adiwijaya *et al.* (2008), kandungan bahan organik, baik pada perairan umum maupun petakan tambak dalam jumlah tinggi merupakan hambatan bagi kehidupan organisme yang dipelihara. Hal ini akan mengalami pengendapan dan terdekomposisi menjadi senyawa yang bersifat racun bagi udang dan organisme lainnya, seperti gas beracun berupa amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) Kisaran yang optimal kandungan bahan organik (TOM) pada air media pemeliharaan udang adalah kurang dari 150 ppm.

#### **4.3 Laju Pertumbuhan Spesifik dan Sintasan (*Survival Rate*)**

Berdasarkan perhitungan laju pertumbuhan spesifik dapat diketahui bahwa pada tambak C4 dan C7, laju pertumbuhan spesifik akan turun seiring dengan bertambahnya umur udang vaname. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muzaki (2004), laju pertumbuhan spesifik udang vaname memperlihatkan pola yang sama yaitu menurun 12,64 -14,16 % pada umur 50 hari menjadi 7,11 – 7,38% pada akhir masa pemeliharaan. Untuk tambak B3 berbeda dengan tambak C4 dan C7 dimana pada laju pertumbuhan spesifiknya mengalami kenaikan yaitu 0,39 % pada umur 80 hari menjadi 1,34 % pada umur 87 hari. Hal ini dikarenakan adanya penambahan pakan, dimana pada umur 73 hari sampai umur 80 hari total pakan yang diberikan adalah 761 kg, sedangkan pada umur 80

hari sampai 87 hari total pakan yang diberikan adalah 866 kg, sehingga dapat diketahui terjadi penambahan pakan sebesar 103 kg dalam selang satu minggu.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname

Penambahan pakan pada tambak B3 diduga karena pertumbuhan udang pada tambak tersebut mengalami keterlambatan, sehingga dengan penambahan pemberian pakan dimaksudkan untuk meningkatkan laju pertumbuhan. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan laju pertumbuhan harian pada tambak B3 mengalami keterlambatan. Hal ini diduga pada tambak B3 memiliki padat tebar yang tinggi bila dibandingkan dengan tambak yang lain yaitu sebesar 119 ekor/m<sup>2</sup>, sedangkan padat tebar C4 sebesar 104 ekor/m<sup>2</sup> dan padat tebar C7 sebesar 113 ekor/m<sup>2</sup>. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muzaki (2004), pertumbuhan udang dipengaruhi oleh kepadatan udang yang dipelihara. Kepadatan tinggi akan meningkatkan kompetisi dalam tempat hidup, makanan dan oksigen. Pada kepadatan rendah udang lebih mudah dalam mendapatkan makanan dan oksigen sehingga udang lebih mudah untuk tumbuh.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai sintasan atau tingkat kelulushidupan terendah pada tambak B3 dengan nilai 82,08%. Nilai sintasan

tambak B3 rendah karena pada tambak B3 memiliki padat tebar yang lebih tinggi dari tambak yang lain yaitu sebesar 119 ekor/m<sup>2</sup> sedangkan padat tebar C4 sebesar 104 ekor/m<sup>2</sup> dan padat tebar C7 sebesar 113 ekor/m<sup>2</sup>. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muzaki (2004), pada padat penebaran tinggi akan meningkatkan kompetisi dalam mendapatkan makanan, tempat hidup dan oksigen. Pada kepadatan tinggi potensi diserangnya udang yang sedang molting oleh udang lain menjadi lebih besar karena banyaknya populasi udang yang ada ditambak.

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Spesifik, Sintasan dan Konversi Pakan (FCR) Udang Vaname di Tambak Intensif PT. Surya Windu Kartika.

Petak	Umur (hari)	Berat rata-rata (gram/ekor)	Laju Pertumbuhan Harian (%/hari)	Sintasan (%)	FCR
B3	66	10,2	-	82,08	1,71
	73	10,8	0,82		
	80	11,1	0,39		
	87	12,19	1,34		
C4	66	11,9	-	83,04	1,5
	73	14,78	3,14		
	80	16,7	1,76		
	87	17,85	0,95		
C7	66	12,2	-	84,97	1,46
	73	15,1	3,09		
	80	17,2	1,87		
	87	18,86	1,33		

Untuk nilai sintasan atau tingkat kelulushidupan tertinggi pada tambak C7 dengan nilai 84,97%. Sintasan pada tambak C7 besar diduga karena kualitas air yang lebih baik daripada tambak B3 dan C7. Hal ini dapat dilihat dari nilai bahan organik pada tambak C7 berkisar antara 66,99 – 70,15 mg/l sedangkan bahan organik pada tambak B3 berkisar antara 68,26 – 75,84 mg/l dan tambak C4 berkisar antara 68,89 – 73,31 mg/l. Menurut Cahyono (2009) dalam Fuady *et al.* (2013), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan dalam

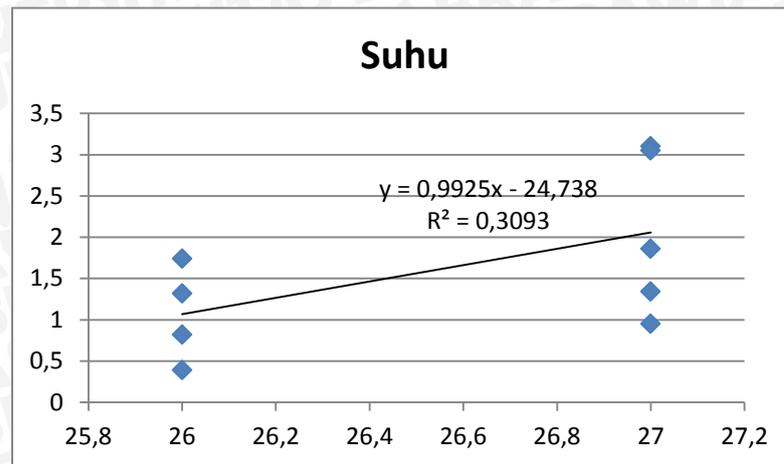
budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik diantaranya adalah faktor fisika, kimia air suatu perairan atau sering disebut dengan kualitas air. Kualitas air yang baik akan menyebabkan proses fisiologi dalam tubuh biota berjalan dengan baik, sehingga mendukung pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan biota.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai FCR tertinggi pada tambak B3 dengan nilai 1,79 sedangkan FCR terendah pada tambak C7 dengan nilai 1,46. Tinggi rendahnya nilai FCR dipengaruhi oleh jumlah pakan dan biomassa dimana pada tambak C7 jumlah pakan dan biomasanya lebih besar dari pada B3 dan C4 sehingga menghasilkan FCR yang kecil. Menurut Muzaki (2004), FCR ditentukan oleh jumlah pakan dan biomassa yang dihasilkan. Peningkatan nilai FCR seiring dengan kenaikan jumlah pakan yang diberikan dan berbanding terbalik dengan biomassa yang dihasilkan.

#### **4.4 Analisis Hubungan Kualitas Air dengan Laju Pertumbuhan**

##### **4.4.1 Hubungan Suhu dengan Laju Pertumbuhan**

Hasil analisis korelasi dan regresi antara suhu (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi (r) sebesar 0,55 lihat pada Lampiran 8 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang sedang. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,30 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 30% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = -24,738 + 0,992X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan suhu sebanyak satu satuan dapat menaikkan laju pertumbuhan sebesar 0,992. Grafik yang menunjukkan hubungan suhu dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 4.



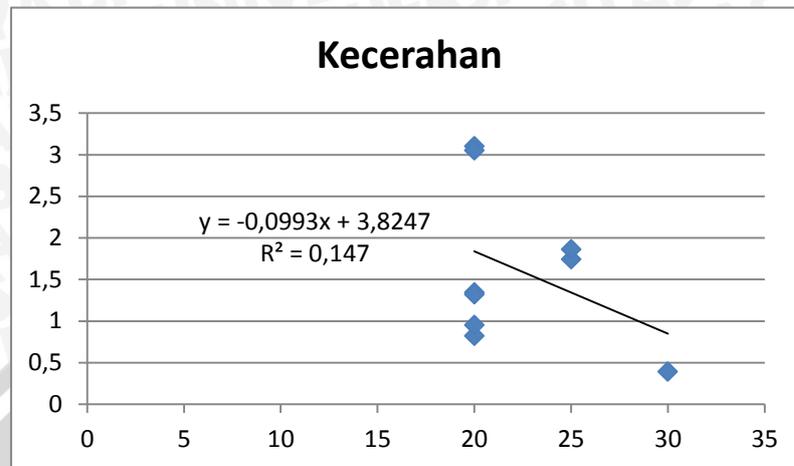
Gambar 4. Hasil Regresi antara Suhu dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan suhu dengan laju pertumbuhan yaitu apabila suhu tinggi maka akan diikuti dengan peningkatan laju pertumbuhan. Hal ini dikarenakan dalam keadaan suhu tinggi maka akan memacu proses metabolisme udang. Menurut Yustanti et al. (2013), suhu berpengaruh langsung pada metabolisme udang, pada suhu tinggi metabolisme udang dipacu, sedangkan pada suhu yang lebih rendah proses metabolisme diperlambat. Bila keadaan seperti ini berlangsung lama, maka akan mengganggu kesehatan udang karena secara tidak langsung suhu air yang tinggi menyebabkan oksigen dalam air menguap, akibatnya larva udang akan kekurangan oksigen.

#### 4.4.2 Hubungan Kecerahan dengan Laju Pertumbuhan

Hasil analisis korelasi dan regresi antara kecerahan (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi (r) sebesar 0,38 lihat pada Lampiran 9 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang rendah. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,14 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 14% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = 3,824 - 0,09X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan kecerahan sebanyak satu satuan dapat menurunkan laju pertumbuhan sebesar 0,09. Grafik yang

menunjukkan hubungan kecerahan dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 5.

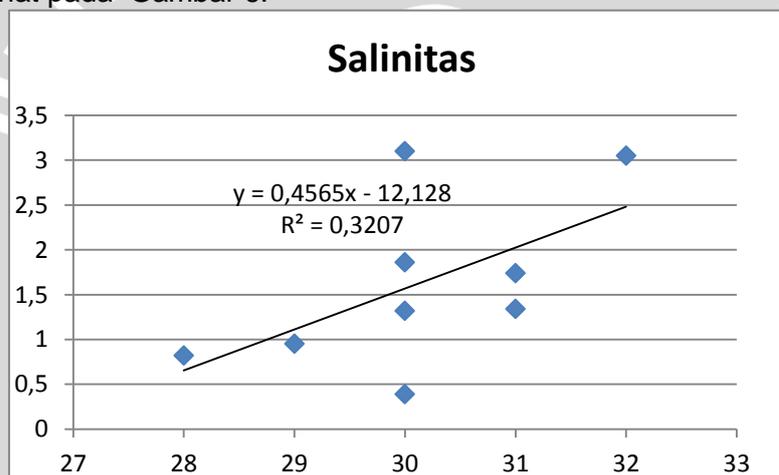


Gambar 5. Hasil Regresi antara Kecerahan dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan kecerahan dengan laju pertumbuhan yaitu apabila kecerahan tinggi maka akan diikuti dengan penurunan laju pertumbuhan. Hal ini dikarenakan dalam keadaan kecerahan tinggi maka sinar matahari akan langsung masuk ke dalam perairan, sehingga suhu akan tinggi dan akan berdampak terhadap laju pertumbuhan. Selain itu udang vaname lebih menyukai perairan yang tidak memiliki kecerahan yang tinggi dikarenakan udang vaname termasuk hewan nokturnal, sehingga apabila kecerahannya tinggi maka udang vaname tidak nafsu makan sehingga mempengaruhi pertumbuhannya akan menurun. Menurut Sastry (1983) dalam Riani dan Dana (2003), udang adalah hewan nokturnal, sehingga dalam kegiatannya termasuk dalam proses makan akan dilakukan jika dalam keadaan gelap. Jadi dapat disimpulkan bahwa ketika kecerahan perairan tambak tinggi maka udang vaname tidak akan nafsu makan karena pada dasarnya udang vaname adalah hewan nokturnal yang lebih menyukai kecerahan tidak tinggi.

#### 4.4.3 Hubungan Salinitas dengan Laju Pertumbuhan

Hasil analisis korelasi dan regresi antara salinitas (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi (r) sebesar 0,566 lihat pada Lampiran 10 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang sedang. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,32 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 32% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = -12,127 + 0,456X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan salinitas sebanyak satu satuan dapat menaikkan laju pertumbuhan sebesar 0,456. Grafik yang menunjukkan hubungan salinitas dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 6.



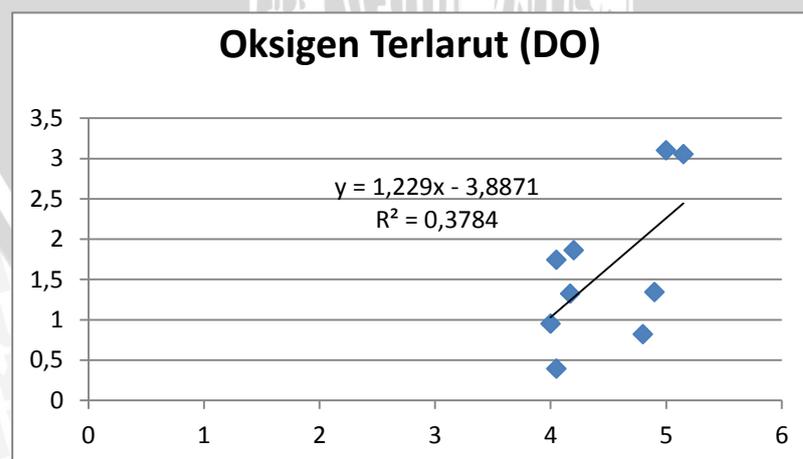
Gambar 6. Hasil Regresi antara Salinitas dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan salinitas dengan laju pertumbuhan yaitu apabila salinitas tinggi maka akan diikuti dengan peningkatan laju pertumbuhan. Menurut Aziz (2010), pemeliharaan udang vaname pada salinitas rendah (10 ppt, 15 ppt dan 20 ppt) masih belum menunjukkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang optimum. Hasil yang optimum terdapat pada salinitas 30 ppt dengan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname yaitu 4,09 % per hari dan 77%. Edhy *et al.* (2010), menambahkan bahwa salinitas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan membuat proses ganti kulit (moulting) memerlukan waktu

yang lebih banyak. Hal ini menyebabkan udang sangat rentan terhadap predator dan kanibalisme serta memperlama ketidakmampuan udang untuk mencari makanan sehingga pertumbuhannya akan rendah. Jadi dapat disimpulkan bahwa salinitas yang tinggi akan diikuti peningkatan laju pertumbuhan, yang mana peningkatan salinitas tersebut tidak melebihi batas optimal yang mampu ditoleransi udang vaname dalam proses pergantian kulit agar tidak berdampak pada pertumbuhannya.

#### 4.4.4 Hubungan Oksigen Terlarut dengan Laju Pertumbuhan

Hasil analisis korelasi dan regresi antara oksigen terlarut (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi (r) sebesar 0,61 lihat pada Lampiran 11 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang kuat. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,37 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 37% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = -3,887 + 1,22X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan oksigen terlarut sebanyak satu satuan dapat menaikkan laju pertumbuhan sebesar 1,22. Grafik yang menunjukkan hubungan oksigen terlarut dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 7.

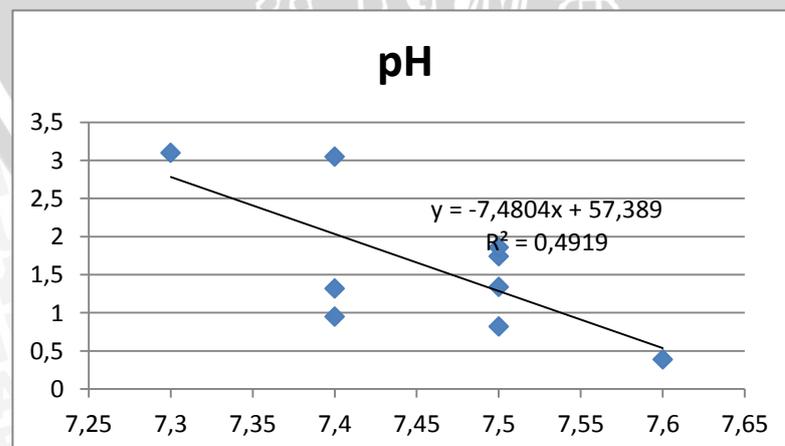


Gambar 7. Hasil Regresi antara Oksigen Terlarut dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan oksigen dengan laju pertumbuhan yaitu apabila oksigen terlarut tinggi maka akan diikuti dengan peningkatan laju pertumbuhan. Menurut Kordi (2012), biota akuatik membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk beraktivitas seperti berenang, pertumbuhan, reproduksi dan sebagainya. Oleh karena itu, ketersediaan oksigen bagi biota akuatik menentukan konversi pakan. Demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen, dengan ketentuan faktor kondisi lainnya optimum. Karena itu, kekurangan oksigen dalam air dapat mengganggu kehidupan biota akuatik, termasuk kepesatan pertumbuhannya.

#### 4.4.5 Hubungan pH dengan Laju Pertumbuhan

Hasil analisis korelasi dan regresi antara pH (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi (r) sebesar 0,701 lihat pada Lampiran 12 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang kuat. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,49 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 49% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = 57,389 - 7,480X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan pH sebanyak satu satuan dapat menurunkan laju pertumbuhan sebesar 7,480. Grafik yang menunjukkan hubungan pH dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 8.

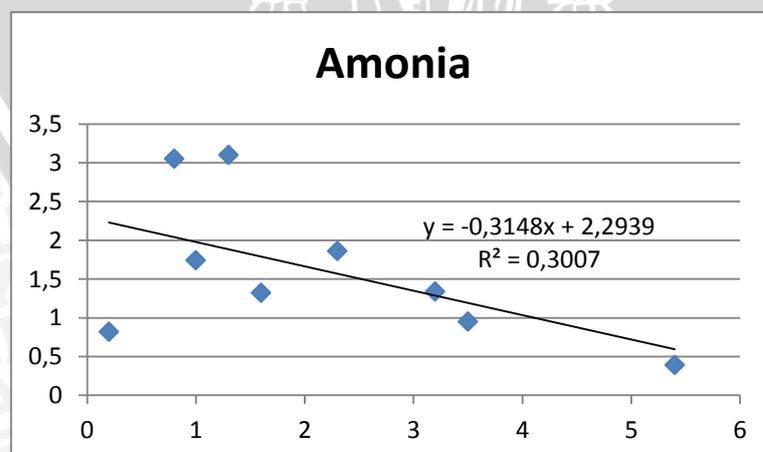


Gambar 8. Hasil Regresi antara pH dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan pH dengan laju pertumbuhan yaitu apabila pH tinggi maka akan diikuti penurunan laju pertumbuhan. Ketika pH itu tinggi maka akan menyebabkan peningkatan kadar amonia yang secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan udang. Menurut Edhy *et al.* (2010), pada pH tinggi ion hidrogen akan terlepas dari ion amonium untuk mengimbangi ion hidroksil agar konstanta kesetimbangan reaksi tetap terjaga. Akibatnya akan terjadi penumpukan senyawa amonia yang bersifat racun yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan udang vaname.

#### 4.4.6 Hubungan Amonia dengan Laju Pertumbuhan

Hasil analisis korelasi dan regresi antara amonia (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,54 lihat pada Lampiran 13 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang sedang. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,30 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 30% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = 2,293 - 0,31X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan amonia sebanyak satu satuan dapat menurunkan laju pertumbuhan sebesar 0,31. Grafik yang menunjukkan hubungan amonia dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 9.

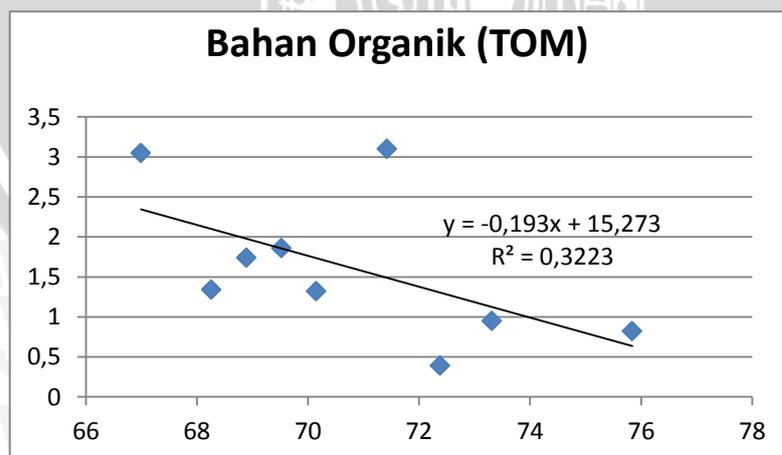


Gambar 9. Hasil Regresi antara Amonia dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan amonia dengan laju pertumbuhan yaitu apabila amonia tinggi maka akan diikuti dengan penurunan laju pertumbuhan. Menurut Amri dan Kanna (2008), amonia merupakan senyawa yang juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Pada konsentrasi diatas 0,45 ppm amonia dapat menghambat pertumbuhan udang sampai 50%. Untuk menunjang pertumbuhan udang yang baik, amonia yang terdapat dalam air tambak tidak boleh lebih dari 0,1 ppm.

#### 4.4.7 Hubungan Bahan Organik (TOM) dengan Laju Pertumbuhan

Hasil analisis korelasi dan regresi antara bahan organik (X) dengan laju pertumbuhan (Y) mempunyai koefisien korelasi (r) sebesar 0,56 lihat pada Lampiran 14 yang menandakan hubungan variabel X dan Y terdapat korelasi yang sedang. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,32 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 32% dan persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = 15,273 - 0,193X$  menjelaskan bahwa setiap kenaikan bahan organik sebanyak satu satuan dapat menurunkan laju pertumbuhan sebesar -0,193. Grafik yang menunjukkan hubungan bahan organik dengan laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Regresi antara Bahan Organik dengan Laju Pertumbuhan

Hubungan bahan organik dengan laju pertumbuhan yaitu apabila bahan organik tinggi maka akan diikuti dengan penurunan laju pertumbuhan. Bahan organik yang tinggi akan mengalami proses dekomposisi secara aerob dan anaerob yang akan menghasilkan amonia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Menurut Komarawidjaja (2003), Faktor Internal yang penting adalah perubahan kualitas air akibat penumpukan bahan organik berupa sisa pakan dan kotoran udang (feses) pada substrat dasar tambak. Bahan organik tersebut, bila terurai akan terbentuk amonia yang dapat terperangkap dilapisan substrat dasar tambak atau terlarut dalam air yang, akan bersifat toksik terhadap udang.

#### **4.5 Analisis Hubungan Kualitas Air dengan Sintasan Udang Vaname**

Berdasarkan hasil perhitungan sintasan udang vaname didapatkan hasil bahwa sintasan pada tambak B3 sebesar 82,08%, C4 sebesar 83,04% dan C7 sebesar 84,97%. Sintasan tertinggi terdapat pada tambak C7 yaitu sebesar 84,97%. Hal ini dikarenakan pada tambak C7 kualitas air berada pada kisaran yang optimal untuk kehidupan udang vaname. Untuk sintasan terendah terdapat pada tambak B3 yaitu sebesar 82,08%. Hal ini diduga karena nilai dari parameter – parameter kualitas airnya tidak dalam keadaan optimal untuk kehidupan udang vaname. Hal ini dapat dilihat dari nilai bahan organik (TOM) dan amonia. Nilai bahan organik (TOM) pada tambak B3 relatif lebih tinggi dari tambak yang lain yaitu berkisar antara 68,26 – 75,84 mg/l sedangkan tambak C4 berkisar antara 68,89 – 73,31 mg/l dan tambak C7 berkisar antara 66,99 – 70,15 mg/l. Begitu juga untuk nilai amonia, dimana pada tambak B3 nilai amoniannya relatif lebih tinggi dari tambak yang lain yaitu berkisar antara 0,2 – 5,4 mg/l sedangkan tambak C4 berkisar antara 1 – 3,5 mg/l dan tambak C7 berkisar 0,8 – 1,5 mg/l. Untuk parameter kualitas air yang lain seperti : pH, salinitas, suhu, kecerahan

dan oksigen terlarut antar tambak hampir sama sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan bahan organik (TOM) dan amonia yang besar dalam tambak akan menyebabkan nilai sintasan atau tingkat kelangsungan hidup vaname kecil.

Menurut Boyd (1992) dalam Muzaki (2004) hasil akumulasi bahan organik dapat menghasilkan nitrit, besi ionik, hidrogen sulfida, metan dan senyawa tereduksi lainnya yang bersifat toksik bagi udang. Bahan organik di dasar tambak tidak langsung membahayakan kehidupan udang, akan tetapi jika kadar tersebut mengakibatkan kecepatan pemakaian oksigen untuk oksidasi bahan organik lebih tinggi daripada kecepatan difusi oksigen ke dalam perairan, maka hal ini akan berakibat turunnya oksigen terlarut hingga batas yang dapat merugikan kehidupan udang. Kondisi tersebut menyebabkan udang stres, nafsu makan udang menurun, pertumbuhan lambat dan bahkan dapat menyebabkan kematian udang.

Menurut Komarawidjaja (2004), akumulasi dari bahan organik akan menimbulkan kondisi lingkungan anaerob pada substrat dasar tambak. Bahan organik tersebut nantinya akan mengalami proses dekomposisi anaerob yang menghasilkan senyawa seperti amonia, sulfida yang bersifat toksik terhadap lingkungan budidaya udang dan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan, penyakit dan kematian udang. Peningkatan senyawa toksik tersebut timbul sejalan dengan berlangsungnya kegiatan budidaya itu sendiri yaitu berasal dari akumulasi sisa pakan, feses dan detritus plankton.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan di tambak intensif PT. Surya Windu Kartika menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Laju pertumbuhan tertinggi pada tambak C7 dengan padat tebar 113 ekor/m<sup>2</sup> dengan nilai laju pertumbuhan sebesar 1,32 % – 3,05 % dan SR 84,97% sedangkan laju pertumbuhan terendah pada tambak B3 dengan padat tebar 119 ekor/m<sup>2</sup> Dengan nilai laju pertumbuhan sebesar 0,39 % – 1,34 % dan SR 82,08%.
2. Kualitas air berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dimana suhu, salinitas dan oksigen terlarut (DO) berkorelasi positif yang berarti bahwa setiap peningkatan suhu, salinitas dan oksigen terlarut (DO) akan diikuti peningkatan laju pertumbuhan. Kecerahan, pH, amonia dan bahan organik (TOM) berkorelasi negatif yang berarti bahwa setiap peningkatan kecerahan, pH amonia dan bahan organik (TOM) akan diikuti penurunan laju pertumbuhan. Kandungan bahan organik (TOM) dan amonia yang besar dalam tambak akan menyebabkan tingkat kelangsungan hidup vaname kecil.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis untuk penelitian skripsi ini adalah agar para petambak menggunakan padat tebar 113 ekor/m<sup>2</sup> agar laju pertumbuhannya optimal dan kualitas air selalu dikontrol dan dikondisikan dalam batas optimal untuk kehidupan udang vaname agar laju pertumbuhan dan sintasan tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

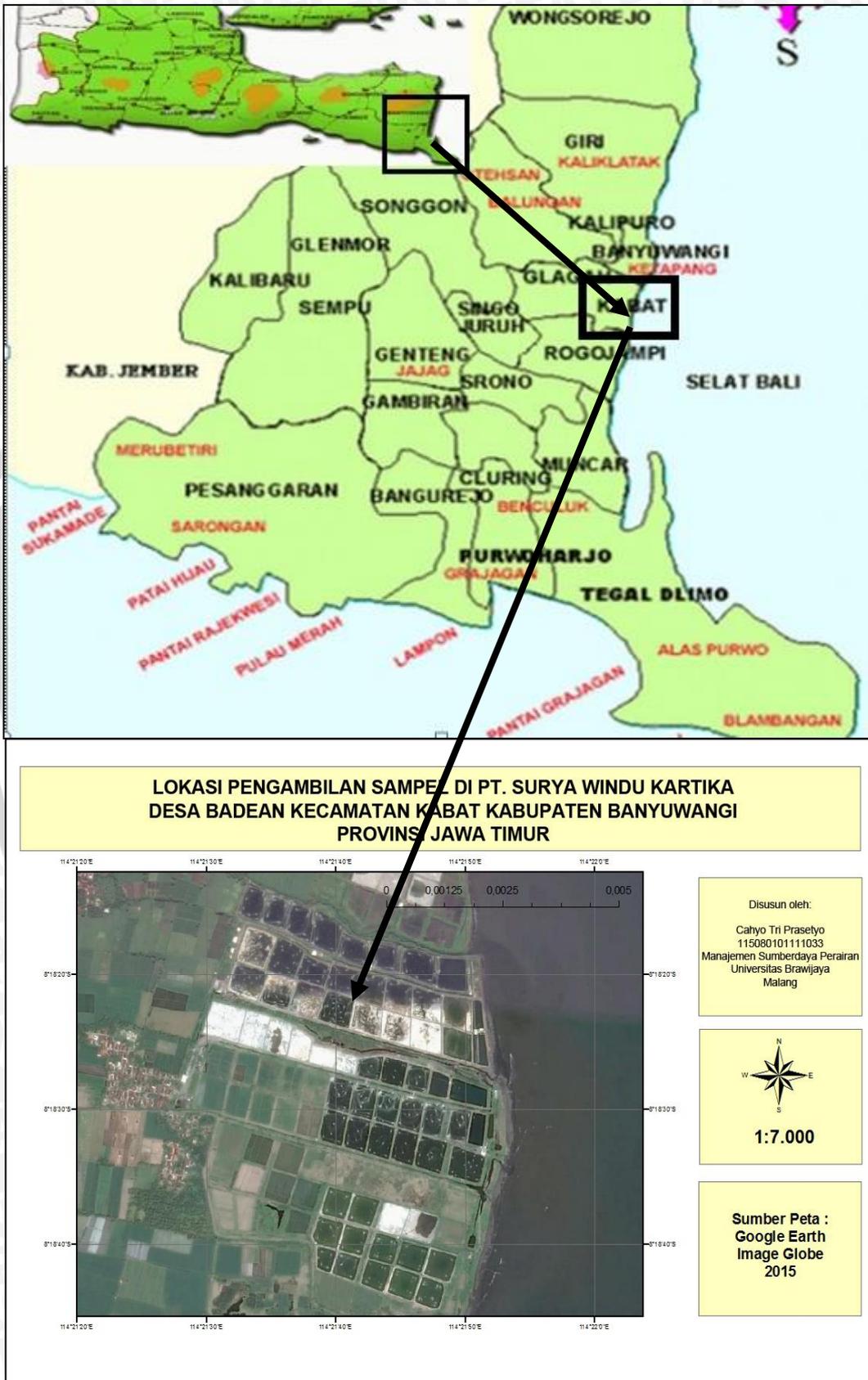
- Adiwijaya, D., Supito dan Sumantri. 2008. Penerapan Teknologi Budidaya Udang Vaname *L. Vannamei* Semi Intensif pada Lokasi Tambak Bersalinitas Tinggi. *Media Budidaya Air Payau Perekayasaan* (7).
- Amri, K. dan I. Kanna. 2008. Budi Daya Udang Vaname Secara Intensif, Semi Intensif dan Tradisional. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ayu, W F. 2009. Keterkaitan Makrozoobenthos dengan Kualitas Air dan Substrat di Situ Rawa Besar, Depok. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aziz, R. 2010. Kinerja Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Salinitas 30 ppt, 10 ppt, 5 ppt dan 0 ppt. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Briggs. M, S.F. Smith, R. Subanghe & M. Phillips. 2004. Introduction dan movement of *Penaeus vannamei* and *P. stylirostris* in Asia and the Pacific. FAO. Bangkok. P. 40.
- Edhy, W. A., K. Azhary., J. Pribadi dan M. Chaerudin. 2010. Budidaya Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*, Boone, 1931). CV. Mulia Indah. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Febriantje, I. 2009. Perubahan Total Suspended Solid (TSS) Pada Umur Budidaya Yang Berbeda Dalam Sistem Perairan Tambak Udang Intensif. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fuadi, M.F., M.N. Supardjo dan Haeruddin. 2013. Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 4(2) :155-162.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi Metode Kualitas Air. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor..
- Komarawidjaja, W. 2003. Pengaruh Aplikasi Konsorsium Mikroba Penitrifikasi Terhadap konsentrasi amonia ( $\text{NH}_3$ ) Pada Air Tambak. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 4 (2) : 62-67.
- Komarawidjaja, W. 2004. Penelitian Pengaruh Pemanfaatan Konsorsium Mikroba Penitrifikasi Dalam Budidaya Udang. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 5 (1) : 25-29.

- Kordi, M. G. H. 2012. *Jurus Jitu Pengelolaan Tambak Budi Daya Perikanan Ekonomis*. Lili Publisher. Yogyakarta.
- Kordi, M. G. H. dan A. B. Tancung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mala, A. N. 2014. *Pembesaran Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* di PT. Surya Windu Kartika Unit Badean, Banyuwangi, Jawa Timur*. Laporan Praktek Kerja Lapang. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mansyur, A. dan H. S. Suwoyo. 2011. *Strategi Pengelolaan Pakan Yang Efisien Pada Budidaya Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei* Pola Semi-Intensif di Tambak*. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011.
- Muzaki, A. 2004. *Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Padat Tebar Berbeda di Tambak Biocrete*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nuur, I. 2014. *Korelasi Kualitas Air Terhadap Konversi Pakan Pada Sistem Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Panjaitan, A. S. 2012. *Pemeliharaan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) Dengan Pemberian Jenis Fitoplankton yang Berbeda*. Tesis. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Pebriani, W. 2009. *Studi Fluktuasi Bakteri Terkait Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Priatna, H. 2004. *Hubungan Parameter Kualitas Air Terhadap Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Tambak Biocrete PT. Bimasena Segara, Sukabumi, Jawa Barat*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purba, J.A. R. 2012. *Tingkat Pencemaran Logam Berat di Kawasan Pertambakan Sylvofishery Perairan Blanaka, Subang, Jawa Barat*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwanto, Eko. 2009. *Kajian Kemampuan Selada Air (*Pistia Stratiotes* L) Untuk Menurunkan Kandungan Surfaktan Deterjen*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Riani, E. Dan D. Dana. 2013. *Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Kualitas Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab)*. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 10 (1): 41-45.
- Saefulhak, A. 2004. *Metode Pendugaan Biomassa dan Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Tambak Biocrete*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Silalahi, J. 2010. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Suprpto, 2011. Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. Shrimp Club Indonesia.
- Supriyanto, A. 2012. Perancangan Aplikasi Multimedia sebagai Media Informasi pada PT Merdeka Sarana Usaha Bangka Belitung. Naskah Publikasi. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM. Yogyakarta.
- Yuliati, E. 2009. Analisis Strategi Pengembangan Usaha Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Kasus Pada PT Suri Tani Pemuka, Kabupaten Serang, Provinsi Banten). Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yustanti., M. N. Ibrahim dan Ruslaini. 2013. Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Melalui Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Usus Ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 1 (1) : 93-103.



Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Data Pemberian Pakan

Tambak B3		Tambak C4		Tambak C7	
Waktu (Minggu ke)	Jumlah Pakan (kg/7hari)	Waktu (Minggu ke)	Jumlah Pakan (kg/7hari)	Waktu (Minggu ke)	Jumlah Pakan (kg/7hari)
Minggu ke 1	164	Minggu ke 1	154	Minggu ke 1	154
Minggu ke 2	389	Minggu ke 2	379	Minggu ke 2	369
Minggu ke 3	693	Minggu ke 3	672	Minggu ke 3	674
Minggu ke 4	1069	Minggu ke 4	1001	Minggu ke 4	1045
Minggu ke 5	1591	Minggu ke 5	1460	Minggu ke 5	1507
Minggu ke 6	2166	Minggu ke 6	1998	Minggu ke 6	2102
Minggu ke 7	2863	Minggu ke 7	2657	Minggu ke 7	2913
Minggu ke 8	3683	Minggu ke 8	3497	Minggu ke 8	3923
Minggu ke 9	4563	Minggu ke 9	4490	Minggu ke 9	4918
Minggu ke 10	5267	Minggu ke 10	5445	Minggu ke 10	5979
Minggu ke 11	6126	Minggu ke 11	6461	Minggu ke 11	7030
Minggu ke 12	6815	Minggu ke 12	7231	Minggu ke 12	7992
Minggu ke 13	7146	Minggu ke 13	7594	Minggu ke 13	8431



Lampiran 3. Data kualitas Air

Petak	Umur	Suhu	Kecerahan	Salinitas	pH	DO	TOM	Amonia
<b>B3</b>	73 Hari	26	20	28	7,5	4,8	75,84	0,2
	80 Hari	26	30	30	7,6	4,05	72,38	5,4
	87 Hari	27	20	31	7,5	4,9	68,26	3,2
<b>C4</b>	73 Hari	27	20	30	7,3	5	71,42	1,3
	80 Hari	26	25	31	7,5	4,05	68,89	1
	87 Hari	27	20	29	7,4	4	73,31	3,5
<b>C7</b>	73 Hari	27	20	32	7,4	5,15	66,99	0,8
	80 Hari	27	25	30	7,5	4,2	69,52	2,3
	87 Hari	26	20	30	7,4	4,17	70,15	1,6



## Lampiran 4. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik

## 1. Tambak B3

Umur 73 hari

$$\begin{aligned} SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\ &= \frac{\ln 10,8 - \ln 10,2}{7} \times 100\% \\ &= \frac{2,37955 - 2,32239}{7} \times 100\% \\ &= 0,82\%/hari \end{aligned}$$

Umur 80 hari

$$\begin{aligned} SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\ &= \frac{\ln 11,1 - \ln 10,8}{7} \times 100\% \\ &= \frac{2,40695 - 2,37955}{7} \times 100\% \\ &= 0,39\%/hari \end{aligned}$$

Umur 87 hari

$$\begin{aligned} SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\ &= \frac{\ln 12,19 - \ln 11,1}{7} \times 100\% \\ &= \frac{2,50062 - 2,40695}{7} \times 100\% \\ &= 1,34\%/hari \end{aligned}$$

## 2. Tambak C4

Umur 73 hari

$$\begin{aligned} SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\ &= \frac{\ln 14,78 - \ln 11,9}{7} \times 100\% \\ &= \frac{2,69327 - 2,47654}{7} \times 100\% \\ &= 3,10\%/hari \end{aligned}$$

Umur 80 hari

$$\begin{aligned} SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\ &= \frac{\ln 16,7 - \ln 14,78}{7} \times 100\% \\ &= \frac{2,81541 - 2,69327}{7} \times 100\% \\ &= 1,47\%/hari \end{aligned}$$

Umur 87 hari

$$\begin{aligned} SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\ &= \frac{\ln 17,85 - \ln 16,7}{7} \times 100\% \\ &= \frac{2,882 - 2,81541}{7} \times 100\% \\ &= 0,95\%/hari \end{aligned}$$

## Lampiran 4. (lanjutan)

## 3. Tambak C7

Umur 73 hari

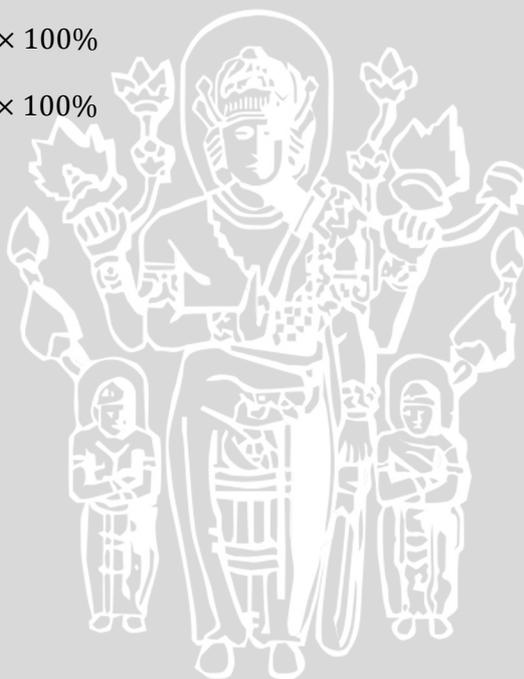
$$\begin{aligned}
 SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\
 &= \frac{\ln 15,1 - \ln 12,2}{7} \times 100\% \\
 &= \frac{2,71469 - 2,50144}{7} \times 100\% \\
 &= 3,05\%/hari
 \end{aligned}$$

Umur 80 hari

$$\begin{aligned}
 SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\
 &= \frac{\ln 17,2 - \ln 15,1}{7} \times 100\% \\
 &= \frac{2,84491 - 2,71469}{7} \times 100\% \\
 &= 1,86\%/hari
 \end{aligned}$$

Umur 87 hari

$$\begin{aligned}
 SGR &= \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \\
 &= \frac{\ln 18,86 - \ln 17,2}{7} \times 100\% \\
 &= \frac{2,93704 - 2,84491}{7} \times 100\% \\
 &= 1,32\%/hari
 \end{aligned}$$



## Lampiran 5. Perhitungan Sintasan Udang Vaname

## 1. Tambak B3

$$\begin{aligned} SR &= \frac{Nt}{No} \times 100\% \\ &= \frac{327514}{399000} \times 100\% \\ &= 82,08\% \end{aligned}$$

## 2. Tambak C4

$$\begin{aligned} SR &= \frac{Nt}{No} \times 100\% \\ &= \frac{283985}{342000} \times 100\% \\ &= 83,04\% \end{aligned}$$

## 3. Tambak C7

$$\begin{aligned} SR &= \frac{Nt}{No} \times 100\% \\ &= \frac{305898}{360000} \times 100\% \\ &= 84,97\% \end{aligned}$$



## Lampiran 6. Perhitungan Konversi Pakan (FCR) Udang Vaname

## 1. Tambak B3

$$\begin{aligned} FCR &= \frac{Ft}{Wt} \\ &= \frac{7146}{3992} \\ &= 1,79 \end{aligned}$$

## 2. Tambak C4

$$\begin{aligned} FCR &= \frac{Ft}{Wt} \\ &= \frac{7594}{5069} \\ &= 1,50 \end{aligned}$$

## 3. Tambak C7

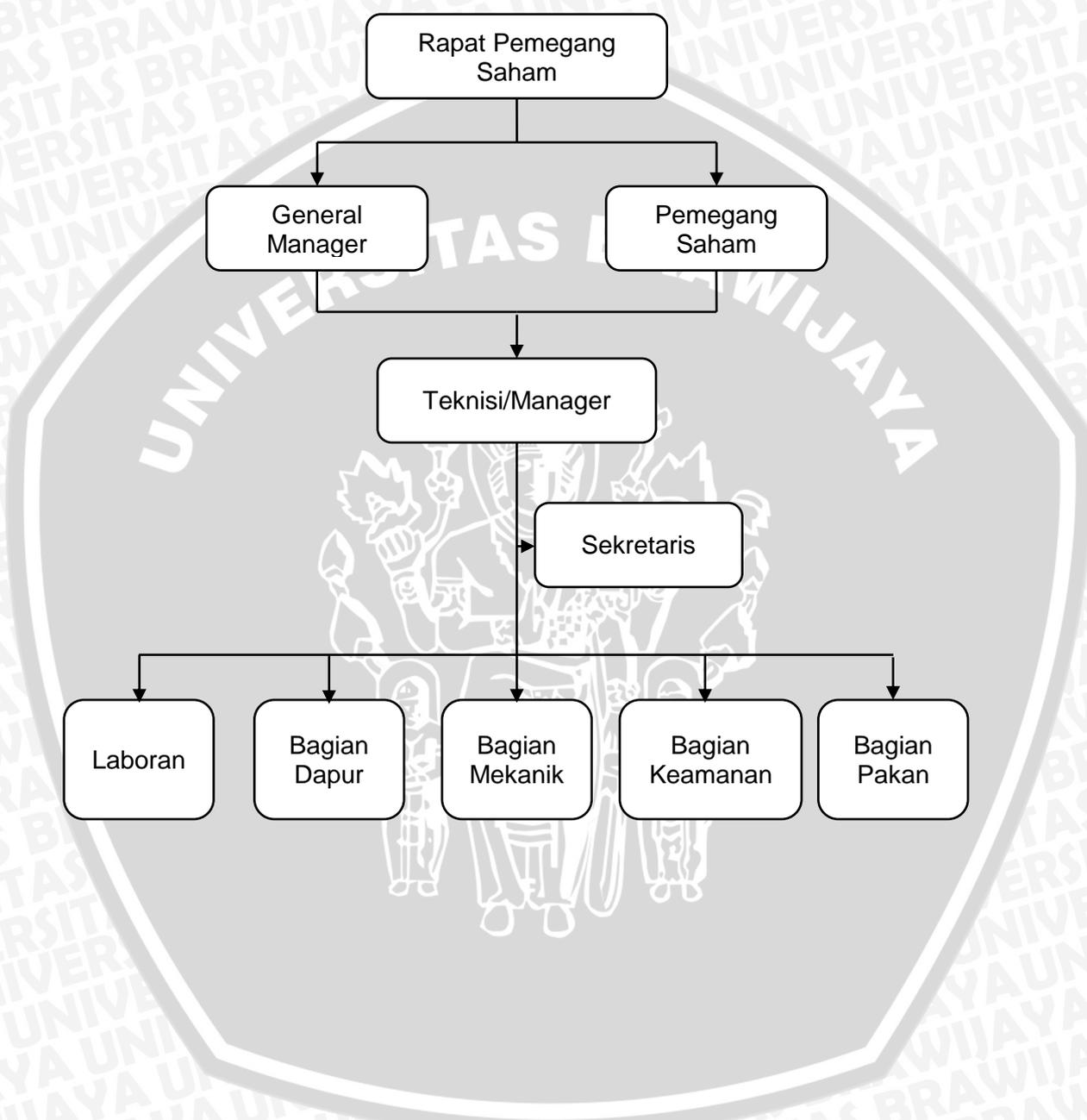
$$\begin{aligned} FCR &= \frac{Ft}{Wt} \\ &= \frac{8431}{5769} \\ &= 1,46 \end{aligned}$$



Lampiran 7. Struktur Organisasi

**SUSUNAN ORGANISASI DI TAMBAK INTENSIF PT. SURYA WINDU**

**KARTIKA BANYUWANGI**



Lampiran 8. Hasil Analisis Regresi antara Suhu dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	Suhu (X)
0,82	26
0,39	26
1,34	27
3,1	27
1,74	26
0,95	27
3,05	27
1,86	27
1,32	26

SUMMARY OUTPUT							
<i>Regression Statistics</i>							
Multiple R	0,55614068						
R Square	0,30929245						
Adjusted R Sq	0,21061994						
Standard Error	0,83567552						
Observations	9						
<i>ANOVA</i>							
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>		
Regression	1	2,189013889	2,189014	3,1345	0,1199554		
Residual	7	4,888475	0,698354				
Total	8	7,077488889					
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>
Intercept	-24,7375	14,88933649	-1,66142	0,1406	-59,945186	10,4701862	-59,945186
X Variable 1	0,9925	0,56058818	1,770462	0,12	-0,3330804	2,3180804	-0,3330804

Lampiran 9. Hasil Analisis Regresi antara Kecerahan dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	Kecerahan (X)
0,82	20
0,39	30
1,34	20
3,1	20
1,74	25
0,95	20
3,05	20
1,86	25
1,32	20

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,383344							
R Square	0,146953							
Adjusted R	0,025089							
Standard E	0,928704							
Observatio	9							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>ignificance F</i>			
Regression	1	1,040057	1,040057	1,205877	0,30848			
Residual	7	6,037432	0,86249					
Total	8	7,077489						
	<i>Coefficients</i>	<i>andard Err</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>ower 95,0%</i>	<i>pper 95,0%</i>
Intercept	3,824737	2,032455	1,881831	0,101891	-0,98126	8,63073	-0,98126	8,63073
X Variable:	-0,09926	0,090393	-1,09812	0,30848	-0,31301	0,114483	-0,31301	0,114483



Lampiran 10. Hasil Analisis Regresi antara Salinitas dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	Salinitas (X)
0,82	28
0,39	30
1,34	31
3,1	30
1,74	31
0,95	29
3,05	32
1,86	30
1,32	30

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,566268							
R Square	0,32066							
Adjusted R	0,223611							
Standard E	0,828771							
Observatio	9							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	1	2,269464	2,269464	3,304112	0,111942			
Residual	7	4,808024	0,686861					
Total	8	7,077489						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-12,1278	7,567612	-1,60259	0,15306	-30,0223	5,766805	-30,0223	5,766805
X Variable:	0,456531	0,251155	1,817722	0,111942	-0,13736	1,050419	-0,13736	1,050419

Lampiran 11. Hasil Regresi antara Oksigen Terlarut dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	Oksigen Terlarut (X)
0,82	4,8
0,39	4,05
1,34	4,9
3,1	5
1,74	4,05
0,95	4
3,05	5,15
1,86	4,2
1,32	4,17

SUMMARY OUTPUT						
<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R	0,615103					
R Square	0,378352					
Adjusted R	0,289545					
Standard E	0,792799					
Observatio	9					
<i>ANOVA</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>ignificance F</i>	
Regression	1	2,677781	2,677781	4,260388	0,077896	
Residual	7	4,399708	0,62853			
Total	8	7,077489				
<i>Coefficients</i>						
	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>ower 95,0%</i>
Intercept	-3,8871	2,680599	-1,45009	0,190317	-10,2257	2,451505
X Variable:	1,229016	0,595433	2,064071	0,077896	-0,17896	2,636992



Lampiran 12. Hasil Analisis Regresi antara pH dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	pH (X)
0,82	7,5
0,39	7,6
1,34	7,5
3,1	7,3
1,74	7,5
0,95	7,4
3,05	7,4
1,86	7,5
1,32	7,4

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,701383							
R Square	0,491939							
Adjusted R Square	0,419359							
Standard Error	0,716719							
Observations	9							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	1	3,481691	3,481691	6,777865	0,035249			
Residual	7	3,595798	0,513685					
Total	8	7,077489						
<i>Coefficients</i>								
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	57,38911	21,42313	2,678839	0,031592	6,731458	108,0468	6,731458	108,0468
X Variable 1	-7,48036	2,873266	-2,60343	0,035249	-14,2746	-0,68616	-14,2746	-0,68616



Lampiran 13. Hasil Analisis Regresi antara Amonia dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	Amonia(X)
0,82	0,2
0,39	5,4
1,34	3,2
3,1	1,3
1,74	1
0,95	3,5
3,05	0,8
1,86	2,3
1,32	1,6

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,548362							
R Square	0,300701							
Adjusted R	0,200801							
Standard E	0,840857							
Observatio	9							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>ignificance F</i>			
Regression	1	2,128208	2,128208	3,010024	0,126337			
Residual	7	4,949281	0,70704					
Total	8	7,077489						
<i>Coefficients and Standard Error</i>								
Intercept	2,293855	0,479494	4,783911	0,002003	1,160033	3,427678	1,160033	3,427678
X Variable:	-0,31475	0,181419	-1,73494	0,126337	-0,74374	0,114236	-0,74374	0,114236



Lampiran 14. Hasil Analisis Regresi antara Bahan Organik dengan Laju Pertumbuhan

Laju Pertumbuhan (Y)	Bahan Organik (X)
0,82	75,84
0,39	72,38
1,34	68,26
3,1	71,42
1,74	68,89
0,95	73,31
3,05	66,99
1,86	69,52
1,32	70,15

SUMMARY OUTPUT					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0,567692				
R Square	0,322274				
Adjusted R	0,225457				
Standard E	0,827785				
Observatio	9				
<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>ignificance F</i>
Regression	1	2,280894	2,280894	3,328665	0,110841
Residual	7	4,796595	0,685228		
Total	8	7,077489			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	15,27341	7,489216	2,039387	0,080786	-2,43577 32,98259
X Variable:	-0,19299	0,105781	-1,82446	0,110841	-0,44313 0,057139

Lampiran 15. Foto Kegiatan Penelitian

