

**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS PUPUK LIMBAH CAIR TAHU DENGAN  
PENAMBAHAN  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  TERHADAP PERTUMBUHAN, BIOMASSA DAN  
KLOROFIL a *Chaetoceros calcitrans***

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

Oleh :  
**RETNO PALUPI  
NIM. 125080501111043**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS PUPUK LIMBAH CAIR TAHU DENGAN  
PENAMBAHAN  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  TERHADAP PERTUMBUHAN, BIOMASSA DAN  
KLOROFIL a *Chaetoceros calcitrans***

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

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

Oleh :  
**RETNO PALUPI**  
NIM. 125080501111043



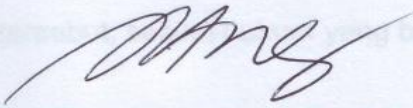
**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**



**SKRIPSI**  
**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS PUPUK LIMBAH CAIR TAHU DENGAN**  
**PENAMBAHAN Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> TERHADAP PERTUMBUHAN, BIOMASSA, DAN**  
**KLOROFIL a *Chaetoceros calcitrans***

Oleh:  
**RETNO PALUPI**  
**NIM. 125080501111043**

**Dosen Penguji I**



**(Dr. Ating Yuniarti, S.Pi., M.Aqua)**

**NIP. 19750604 199903 2 002**

**Tanggal : 11 AUG 2016**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I**

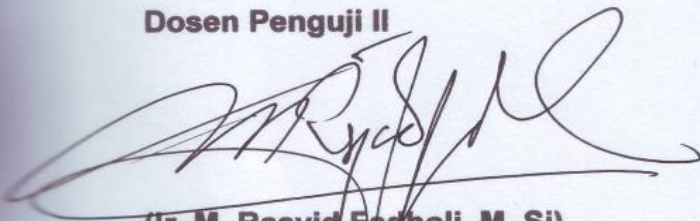


**(Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS.)**

**NIP. 19620805 198603 2 001**

**Tanggal : 11 AUG 2016**

**Dosen Penguji II**

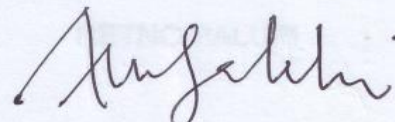


**(Ir. M. Rasyid Facholi, M. Si)**

**NIP. 19520713 198003 1 001**

**Tanggal : 11 AUG 2016**

**Dosen Pembimbing II**



**(M. Fakhri, S.Pi, MP., MSc.)**

**NIP. 19860717 201504 1 001**

**Tanggal : 11 AUG 2016**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP**



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

**NIP. 19620805 198603 2 001**

**Tanggal :**

**11 AUG 2016**

## 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 di 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 2016

Mahasiswa

RETNO PALUPI





## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

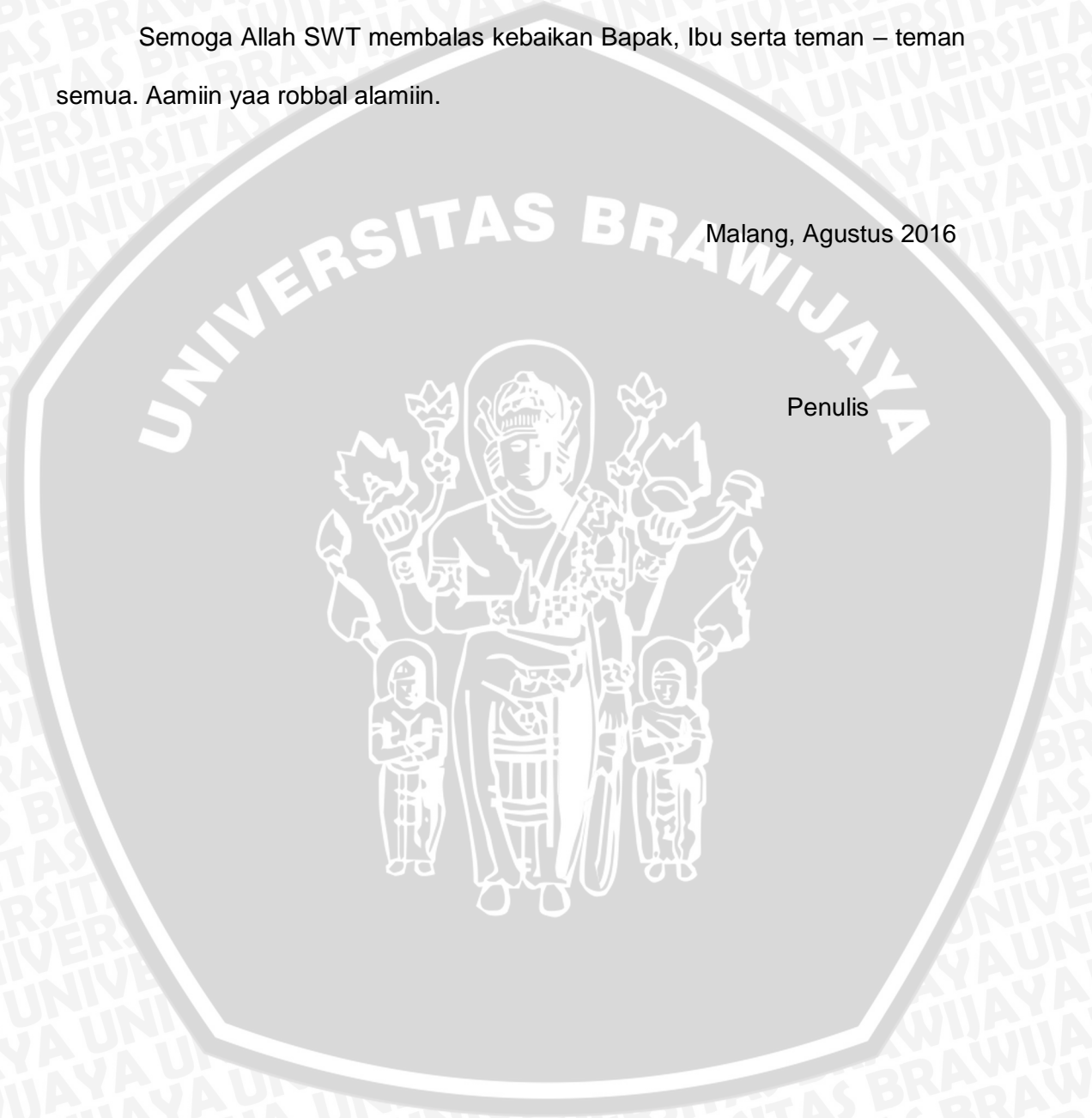
1. Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan berkah – Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
2. Bapak, Ibu, dan Adik serta keluarga besar yang tak henti – hentinya memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS. selaku dosen pembimbing 1 yang tidak lelah memberikan bimbingan, saran dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
4. Bapak M. Fakhri, S.Pi., MP., M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang tidak lelah memberikan bimbingan, saran dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
5. Ibu Dr. Ating Yuniarti, S.Pi., M.Aqua dan Bapak Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si. selaku dosen penguji.
6. Pak Udin dan Pak Yit selaku staf laboratorium reproduksi ikan yang banyak membantu penulis hingga selesainya penelitian.
7. Tim limbah cair tahu yaitu Novy, Eva, Nika dan Ica yang banyak memberi semangat dan bantuan dari awal perkuliahan hingga melakukan penelitian bersama.
8. Tim hore yaitu Deeda, Merry, Wahyu, Januar, Aul, dan Viqi yang banyak memberi semangat dari awal kuliah hingga penyelesaian skripsi penulis.
9. Endar, Dico, Sanudi, Ilin, Gogo dan Dadan yang telah banyak membantu dan memberi semangat selama penelitian sampai selesainya skripsi penulis
10. Sahabat – sahabat terdekat saya yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan secara moril untuk menyelesaikan skripsi.

11. Teman – teman *Aquasean* yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis sampai penyelesaian skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu – persatu dalam membantu penulis dari awal masuk perkuliahan hingga selesai perkuliahan.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan Bapak, Ibu serta teman – teman semua. Aamiin yaa robbal alamiin.

Malang, Agustus 2016

Penulis





## RINGKASAN

**Retno Palupi.** Pengaruh Perbedaan Dosis Pupuk Limbah Cair Tahu dengan Penambahan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  terhadap Pertumbuhan, Biomassa dan Klorofil a *Chaetoceros calcitrans*. Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS.** dan **M. Fakhri, S.Pi., MP., M.Sc.**

---

*Chaetoceros calcitrans* merupakan salah satu mikroalga potensial karena banyak mengandung lemak yang baik untuk pertumbuhan larva. Kebutuhan nutrisi dalam kultur mikroalga tak lepas dari adanya peran pupuk yang banyak mengandung nutrisi bagi mikroalga. Pupuk yang digunakan untuk kultur mikroalga banyak menggunakan buatan pabrik yang memang banyak mengandung unsur yang diperlukan mikroalga namun memiliki harga yang tinggi. Dilihat dari hal ini, limbah cair tahu merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti pupuk komersil karena mengandung banyak karbohidrat, protein dan lemak yang harus dirombak dahulu sebelum digunakan oleh mikroalga menggunakan bakteri *Bacillus subtilis* sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap pertumbuhan, biomassa dan klorofil a pada *C. calcitrans*.

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk menjelaskan pengaruh perbedaan dosis pupuk limbah cair tahu terhadap pertumbuhan, biomassa dan klorofil a *C. calcitrans*, dan untuk menentukan dosis terbaik pupuk limbah cair tahu terhadap pertumbuhan, biomassa dan klorofil a *C. calcitrans*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2016 yang bertempat di Laboratorium Reproduksi Ikan, Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, serta Laboratorium Hidrologi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dan 1 kontrol dengan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah K (kontrol walne), A (100 ml/L pupuk +  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,6 ml), B (120 ml/L pupuk +  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,6 ml), dan C (140 ml/L pupuk +  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,6 ml). Parameter utama dalam penelitian ini adalah pertumbuhan, biomassa dan klorofil a *C. calcitrans*. Parameter pertumbuhan *C. calcitrans* yang meliputi kepadatan, laju pertumbuhan spesifik, dan *doubling time*. Kemudian untuk parameter penunjang yang diamati adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, nitrat dan fosfat. Analisis data dilakukan menggunakan *Analysis of Variance*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perbedaan dosis pupuk limbah cair tahu dengan penambahan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  mempengaruhi pertumbuhan, biomassa, dan klorofil a *C. calcitrans*. Perlakuan terbaik pupuk limbah tahu untuk pertumbuhan, biomassa, dan klorofil a *C. calcitrans* yaitu perlakuan A yang memiliki kepadatan sel maksimum  $45,13 \times 10^5$  sel/ml, menghasilkan biomassa sebesar 0,089 g/L dan klorofil a sebesar 2,2089  $\mu\text{g/ml}$ .

## KATA PENGANTAR

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Dosis Pupuk Limbah Cair Tahu dengan Penambahan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  terhadap Pertumbuhan, Biomassa dan Klorofil a *Chaetoceros calcitrans*” disusun untuk menjelaskan pengaruh perbedaan dosis pupuk limbah cair tahu dengan penambahan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  terhadap pertumbuhan yang meliputi laju pertumbuhan spesifik dan waktu penggandaan (*doubling time*), biomassa dan klorofil a mikroalga dari mikroalga yang diteliti. Skripsi ini disajikan pokok bahasan yang meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, analisis data serta hasil dan pembahasan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam penyajian materi dan penulisannya. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik yang membangun. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Malang, Agustus 2016

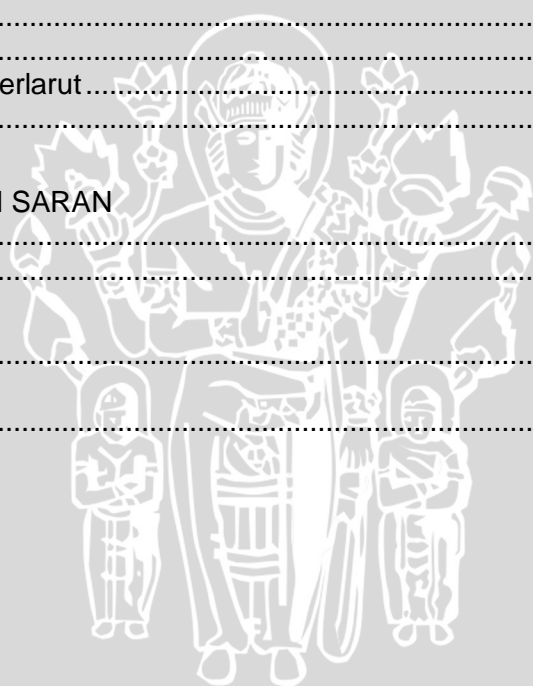
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	4
1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Biologi <i>Chaetoceros calcitrans</i> .....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi <i>Chaetoceros calcitrans</i> .....	5
2.1.2 Reproduksi <i>Chaetoceros calcitrans</i> .....	6
2.1.3 Kandungan Nutrisi <i>Chaetoceros calcitrans</i> .....	7
2.2 Fase Pertumbuhan Mikroalga.....	8
2.2.1 Fase Adaptasi.....	8
2.2.2 Fase Eksponensial .....	9
2.2.3 Fase Tetap (Fase Stasioner) .....	9
2.2.4 Fase Kematian .....	9
2.3 Sistem Kultur .....	10
2.3.1 Kultur <i>Batch</i> .....	10
2.3.2 Kultur Semi Kontinyu.....	11
2.3.3 Kultur Kontinyu .....	11
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Mikroalga .....	12
2.4.1 Kondisi Lingkungan .....	12
2.4.2 Nutrien .....	14
2.5 Pigmen <i>Chaetoceros calcitrans</i> .....	15
2.6 Limbah Cair Tahu.....	16
2.7 Pengaruh Limbah Cair Tahu terhadap Mikroalga .....	18
2.8 Fermentasi Limbah Cair Tahu .....	19
2.9 Pengaruh Nitrat dan Fosfat terhadap Pertumbuhan Mikroalga .....	20
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian .....	22

3.1.1 Alat Penelitian.....	22
3.1.2 Bahan Penelitian .....	22
3.2 Media Penelitian.....	22
3.3 Metode Penelitian .....	23
3.4 Rancangan Percobaan .....	23
3.5 Prosedur Penelitian.....	26
3.5.1 Persiapan Penelitian .....	26
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian.....	28
3.6 Parameter Uji .....	29
3.6.1 Parameter Utama .....	29
3.6.2 Parameter Penunjang .....	31
3.7 Analisis Data .....	32
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> .....	33
4.2 Biomassa <i>C. calcitrans</i> .....	42
4.3 Klorofil a <i>C. calcitrans</i> .....	44
4.4 Kualitas Air .....	46
4.4.1 Suhu .....	46
4.4.2 Salinitas .....	47
4.4.3 Oksigen Terlarut.....	47
4.4.4 pH .....	48
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN .....	59



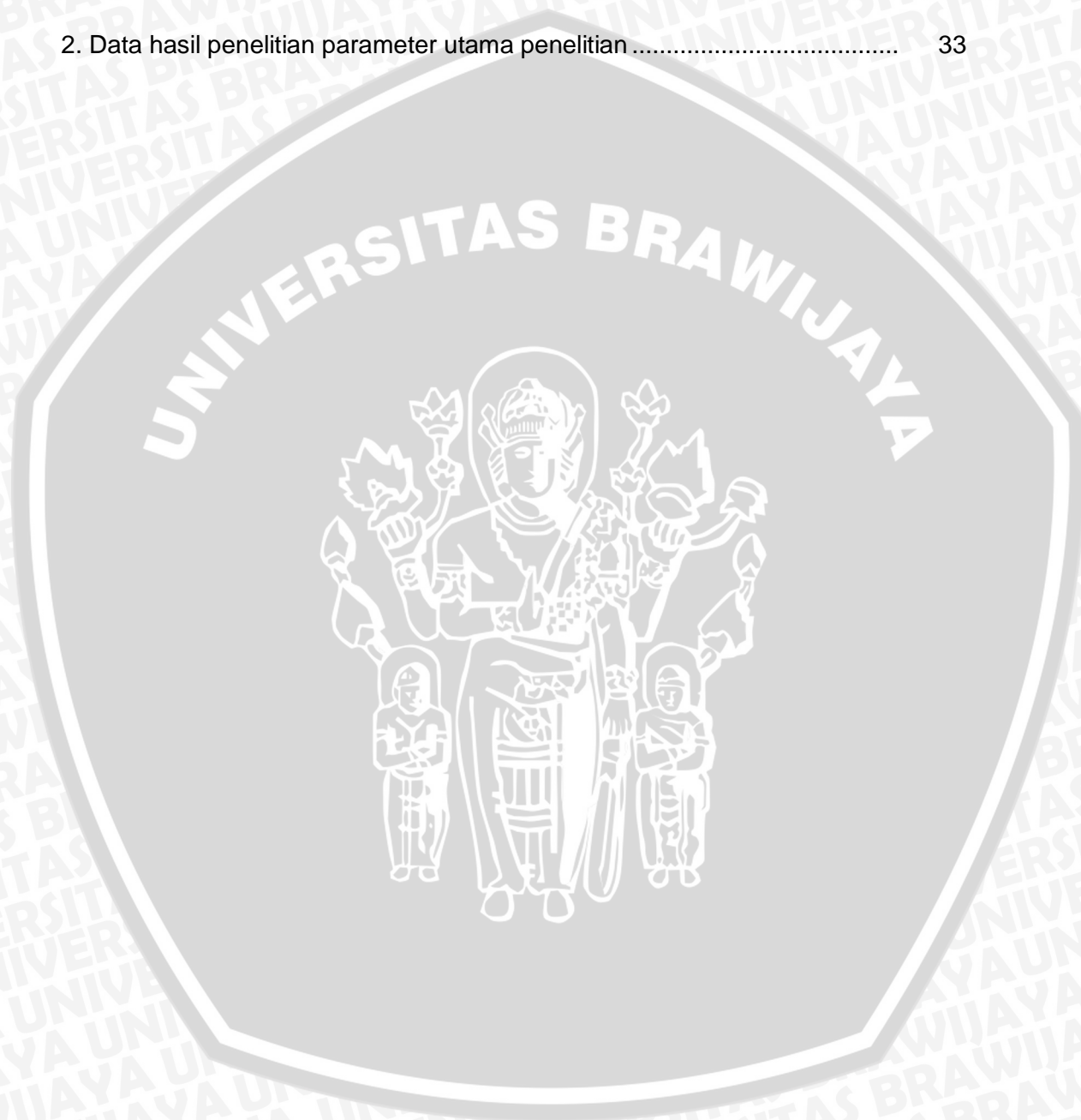


## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Dokumentasi sel <i>C. calcitrans</i> dengan perbesaran 100x.....	5
2. Reproduksi <i>centric</i> diatom .....	7
3. Fase pertumbuhan mikroalga .....	8
4. Struktur klorofil a mikroalga .....	16
5. Denah percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	25
6. Rata – rata pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> dalam skala logaritmik .....	34
7. Hubungan perbedaan dosis pupuk limbah cair tahu terhadap laju pertumbuhan spesifik <i>C. calcitrans</i> .....	36
8. Serapan nitrat <i>C. calcitrans</i> .....	39
9. Serapan fosfat <i>C. calcitrans</i> .....	40
10. Hubungan perbedaan dosis pupuk limbah cair tahu terhadap biomassa <i>C. calcitrans</i> .....	43
13. Hubungan perbedaan dosis pupuk limbah cair tahu terhadap klorofil a <i>C. calcitrans</i> .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik limbah cair tahu.....	17
2. Data hasil penelitian parameter utama penelitian.....	33





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur fermentasi limbah cair tahu .....	59
2. Kandungan pupuk limbah cair tahu .....	60
3. Perhitungan penggunaan fosfat.....	61
4. Kandungan pupuk walne .....	63
5. Proses sterilisasi .....	64
6. Perhitungan pengenceran metode bujur sangkar .....	66
7. Data pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> (x10 <sup>6</sup> ).....	67
8. Data hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik ( $\mu$ ) dan <i>doubling time</i> (dt) <i>C. calcitrans</i> .....	69
9. Sidik ragam laju pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> .....	70
10. Data pengamatan nitrat dan nilai serapannya.....	74
11. Data pengamatan fosfat dan nilai serapannya.....	75
12. Data biomassa <i>C. calcitrans</i> .....	76
13. Sidik ragam biomassa <i>C. calcitrans</i> .....	77
14. Data klorofil a <i>C. calcitrans</i> .....	81
15. Sidik ragam klorofil a <i>C. calcitrans</i> .....	82
16. Data pengukuran kualitas air .....	86