



**PENINGKATAN KEAMANAN LIMBAH CAIR  
PENGOLAHAN KOPI BIJI SECARA SEMI BASAH  
DENGAN PERLAKUAN ANAEROB**

**SKRIPSI**

oleh

**Ribut Hadi Sutrisno  
NIM 061710101103**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**



**PENINGKATAN KEAMANAN LIMBAH CAIR  
PENGOLAHAN KOPI BIJI SECARA SEMI BASAH  
DENGAN PERLAKUAN ANAEROB**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana  
Teknologi Pertanian

oleh

**Ribut Hadi Sutrisno  
NIM 061710101103**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**

## **PERSEMBAHAN**

Sebagai wujud syukur dan tanda terima kasih, penulis persembahkan SKRIPSI ini kepada :

- 1) Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, alhamdulillah atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
- 2) Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam, shalawat dan salam semoga senantiasa terlantun untuk Nabiyullah Muhammad shallallahu ‘alaihi wasallam, keluarga, kerabat dan sahabat serta pengikut-pengikut beliau hingga akhir zaman;
- 3) kedua orang tuaku, Bapak Sudono dan Ibu Supatriyah atas perhatian, dukungan dan kasih sayang serta pengorbanannya selama ananda menjalankan studi bahkan sejak kecil hingga sekarang. Kupersembahkan skripsi ini sebagai salah satu baktiku padamu, semoga semua ilmu yang ananda dapat barakah dan manfaat di dunia hingga di akhirat;
- 4) seluruh keluargaku yang telah memberikan segala daya dan upaya untuk mendukung terselesaikannya kuliah hingga tugas akhir ini;
- 5) semua guru dan dosen, semenjak dari taman kanak-kanak hingga kuliah dari semester awal sampai akhir, Ustadz Hadi Sutrisno dan KH Madhari BA, serta Semua ustadz yang mendidiku dan juga semua murabbi yang telah membimbingku;
- 6) Negara Kesatuan Republik Indonesia, Kementerian Pendidikan Nasional yang telah memberikan kesempatan kuliah melalui Program Beasiswa Unggulan hingga penyelesaian tugas akhir skripsi;
- 7) KAMMI & KOSINUS TETA, kedua organisasi ini telah menjadi laboratorium ilmu dan amal yang mengajarku banyak ilmu dan konsep pemikiran yang cemerlang dalam menggapai sebuah arti perjuangan menuju kebahagiaan dalam cinta-Nya;

8) all my friends, seluruh teman-temanku kammier's, kostetr's, PBU 06 dan teman-teman masjid Nur-Rahman serta teman-teman lain yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, saya ucapkan terimakasih buat semua yang telah kalian berikan padaku.

## MOTTO

❖ Demi masa, sesungguhnya manusia berada dalam kerugian, kecuali orang – orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan serta saling menasehati untuk kebenaran dan saling menasehati untuk kesabaran.

(Terjemah Surat *Al-Ashr* ayat 1 - 3)\*)

❖ Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain.

(Terjemah Surat *Al-Insyirah* ayat 7)\*)

❖ Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman di antara kamu dan orang – orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Terjemah Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)\*)

❖ Isykarima aw mut syahida

(Hidup mulia atau mati syahid)

\*<sup>1</sup>) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. Al-Quran dan terjemahannya. Bandung : CV Diponegoro.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Ribut Hadi Sutrisno

NIM : 061710101103

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul *Peningkatan Keamanan Limbah Cair Pengolahan Kopi Biji Secara Semi Basah dengan Perlakuan Anaerob* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isisnya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia menerima sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juni 2011

Yang menyatakan

Ribut Hadi Sutrisno  
NIM 061710101103

**SKRIPSI**

**PENINGKATAN KEAMANAN LIMBAH CAIR  
PENGOLAHAN KOPI BIJI SECARA SEMI BASAH  
DENGAN PERLAKUAN ANAEROB**

**Oleh**

**Ribut Hadi Sutrisno  
NIM 061710101103**

**Pembimbing :**

**Dosen Pembimbing Utama : Ir. Giyarto, M.Sc.  
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Setiadji.**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Peningkatan Keamanan Limbah Cair Pengolahan Kopi Biji Secara Semi Basah dengan Perlakuan Anaerob” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Selasa, 23 Agustus 2011

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji  
Ketua,



Ir. Giyarto, M.Sc  
NIP. 196607181993031013

Anggota I,



Ir. Setiadji  
NIP. 194703231976031001

Anggota II,



Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS  
NIP. 19530626198022001



Mengesahkan  
Dekan,



Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.  
NIP. 196910051994021001

## RINGKASAN

**Peningkatan Keamanan Limbah Cair Pengolahan Kopi Biji Secara Semi Basah dengan Perlakuan Anaerob;** Ribut Hadi Sutrisno, 061710101103; 2010: 39 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pengolahan kopi dapat dilakukan secara kering, basah dan semi basah. Pengolahan kopi secara basah dan semi basah menghasilkan biji kopi dengan kualitas lebih baik dibandingkan kopi hasil olahan secara kering. Namun kedua cara tersebut membutuhkan air yang banyak sehingga dihasilkan limbah cair yang besar, yang berpotensi menimbulkan bahaya pada lingkungan. Selain dengan perlakuan fisika dan kimia, limbah cair dapat diolah secara biologis. Perlakuan biologis untuk mengolah limbah cair dapat bersifat aerob dan anaerob. Penanganan limbah cair pengolahan kopi biji secara semi basah dengan menggunakan perlakuan anaerob belum banyak dikaji dan dilakukan, terutama pengaruhnya terhadap perubahan – perubahan sifat fisik dan kimia limbah selama penanganan. Oleh sebab itu, perlu diteliti penggunaan perlakuan anaerob untuk mengetahui perubahan sifat kimia dan fisik limbah cair pengolahan kopi semi basah sehingga dihasilkan limbah yang lebih aman.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Jurusan Teknik Pertanian serta Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dirancang dengan memberikan perlakuan anaerob pada pengolahan limbah cair hasil dari pengolahan kopi robusta secara semi basah di pabrik kopi biji Sidomulyo Jember menggunakan reaktor anaerob sederhana. Pengujian dilakukan terhadap dua jenis limbah cair yaitu limbah 1 yang dihasilkan dari pengolahan kopi bulan Agustus 2010 (panen raya) dan limbah 2 yang dihasilkan dari pengolahan kopi bulan Oktober 2010

(panen rancutan) dengan parameter nilai COD, nilai BOD, nilai TSS, nilai pH dan nilai turbiditas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan anaerob mampu memperbaiki kualitas limbah cair pengolahan kopi secara semi basah dimana Limbah 1 dengan karakteristik nilai COD menurun dari 357,69 mg/L menjadi 145,80 mg/L atau 60%, nilai BOD menurun dari 1,4 mg/L menjadi 0,1 mg/L atau 93%, nilai TSS menurun dari 73 mg/L menjadi 12 mg/L atau 84%, pH naik dari 4,6 menjadi 4,61, turbiditas menurun dari 529 NTU menjadi 170 NTU atau 68%. Sedangkan karakteristik Limbah 2 nilai COD menurun dari 628,56 mg/L menjadi 252,72 mg/L atau 60%, nilai BOD menurun dari 2,3 mg/L menjadi 1,8 mg/L atau 22%, nilai TSS menurun dari 13,5 mg/L menjadi 8,7 mg/L atau 35,6%, nilai pH naik dari 5,1 menjadi 6,03. Nilai turbiditas menurun dari 159 NTU menjadi 88 NTU atau 45%. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan anaerob dalam pengolahan limbah cair hasil olahan biji kopi robusta secara semi basah mampu meningkatkan kualitas keamanan limbah cair tersebut. Namun, nilai COD yang dihasilkan masih berada di atas ambang batas aman yang ditentukan yaitu maksimum 100 mg/L.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” *Peningkatan Keamanan Limbah Cair Pengolahan Kopi Biji Secara Semi Basah dengan Perlakuan Anaerob*”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh sebab itu perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian;
2. Bapak Ir. Giyarto, M.Sc. selaku DPU dan Ir. Setiadji selaku DPA I yang telah sangat banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini;
3. seluruh pihak yang terkait dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini, baik yang terlibat secara langsung maupun yang tidak secara langsung.

Penulis juga menerima segala masukan positif yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi banyak khalayak.

Jember, Juli 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>SAMPUL</b> .....	i
<b>JUDUL</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI</b> .....	vii
<b>PENGESAHAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Tanaman Kopi</b> .....	4
<b>2.2 Buah Kopi</b> .....	5
<b>2.3 Pengolahan Buah Kopi</b> .....	7
2.3.1 Pengolahan Kering .....	7
2.3.2 Pengolahan Semi Basah .....	8

2.3.3 Pengolahan Basah .....	11
<b>2.4 Limbah Pengolahan kopi biji secara Semi Basah .....</b>	<b>11</b>
2.4.1 Limbah Padat Pengolahan kopi biji secara Semi Basah .....	11
2.4.2 Limbah Cair Pengolahan kopi biji secara Semi Basah ..	11
<b>2.5 Karakteristik Limbah Industri Pertanian .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Bahaya Limbah Cair .....</b>	<b>13</b>
2.6.1 Gangguan terhadap Lingkungan .....	13
2.6.2 Gangguan terhadap Kesehatan Manusia .....	14
2.6.3 Gangguan terhadap kehidupan Biotik air dan tanah .....	14
<b>2.7 Penanganan Limbah Cair .....</b>	<b>15</b>
2.7.1 Penanganan Limbah Secara Umum .....	15
2.7.2 Pengolahan Limbah Berdasar Karakteristik Air .....	15
2.7.3 Penggunaan Metode dalam Pengolahan Limbah Cair ...	16
2.7.4 Pengolahan Limbah dengan Perlakuan Anaerob .....	17
2.7.5 Parameter Utama dalam Penanganan Limbah .....	17
2.7.6 Persyaratan Limbah Cair Dinyatakan Aman .....	19
<b>2.8 Reaktor anaerob sederhana .....</b>	<b>20</b>
<b>2.9 Hipotesis .....</b>	<b>21</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.1.1 Bahan .....	22
3.1.2 Alat .....	22
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.2.1 Tempat Penelitian .....	22
3.2.2 Waktu Penelitian .....	23
<b>3.3 Metode Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Rancangan Penelitian .....	23
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian .....	23
3.3.3 Prosedur Analisis .....	25
3.3.4 Cara Analisis Data .....	27
<b>BAB 4. Hasil dan Pembahasan .....</b>	<b>28</b>

<b>4.1 Reaktor Anaerob Sederhana.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Karakter Limbah Cair Pengolahan kopi biji secara Semi Basah di Sidomulyo .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 Nilai COD .....</b>	<b>30</b>
<b>4.4 Nilai BOD.....</b>	<b>31</b>
<b>4.5 Nilai TSS .....</b>	<b>33</b>
<b>4.6 Nilai pH.....</b>	<b>34</b>
<b>4.7 Nilai Turbiditas .....</b>	<b>35</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>37</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>37</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem reaktor sederhana satu tahap .....	20
Gambar 2.2 Diagram alir pelaksanaan penelitian.....	24
Gambar 4.1 Nilai COD limbah cair pengolahan kopi semi basah dengan perlakuan anaerob selama 30 hari.....	31
Gambar 4.2 BOD limbah cair pengolahan kopi biji secara semi basah dengan perlakuan anaerob selama 30 hari.....	32
Gambar 4.3 Kadar TSS limbah cair pengolahan kopi biji secara semi basah dengan perlakuan anaerob selama 30 hari .....	33
Gambar 4.4 Nilai pH limbah cair pengolahan kopi biji secara semi basah dengan perlakuan anaerob selama 30hari.....	34
Gambar 4.5 Nilai turbiditas limbah cair pengolahan kopi biji secara semi basah dengan perlakuan anaerob selama 30 Hari.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen kimia daging buah kopi masak.....	5
Tabel 2.2 Komponen lender buah kopi.....	6
Tabel 2.3 Komposisi pulp buah kopi .....	6
Tabel 2.4 Baku mutu limbah cair .....	19
Tabel 4.2 Kondisi limbah cair pengolahan kopi biji secara semi basah di Sidomulyo yang diberi perlakuan anaerob .....	29