

**STUDI PERBANDINGAN KUALITAS PENANGANAN  
LIMBAH CAIR PROSES KOPI SEMI BASAH DENGAN  
PENAMBAHAN POLIALUMINIUM KLORIDA  
DAN ALUMINIUM SULFAT**

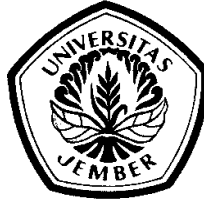
**SKRIPSI**

Oleh

**Putri Framitasari**

**NIM 061710101119**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**STUDI PERBANDINGAN KUALITAS PENANGANAN LIMBAH  
CAIR PROSES KOPI SEMI BASAH DENGAN PENAMBAHAN  
POLIALUMINIUM KLORIDA DAN  
ALUMINIUM SULFAT**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Putri Framitasari**

**NIM 061710101119**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. pada orang tua saya tercinta Ibunda Alm. Siti Khotijah terima kasih untuk segenap cinta dan kasih sayang, doa serta dukungannya selama ini yang mengajarkanku untuk lebih menghargai nilai-nilai hidup yang penuh makna sepanjang masa;
3. pada adik-adikku tersayang M. Lutfi Franata, dan Ningrum Sari, terima kasih atas segala kasih sayangnya, doa serta dukungannya selama ini;
4. pada seluruh keluarga besarku dan orang-orang terdekatku yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang dalam hidupku baik secara lahir, batin, material, maupun spiritual;
5. pada pendidikku sedari Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh ketulusan dan kesabaran.

## MOTTO

Rendahkanlah dirimu terhadap mereka berdua (ibu dan bapakmu) dengan penuh kesayangan dan ucapkanlah, Wahai Tuhanku, kasihilah keduanya sebagaimana keduanya telah mendidik aku waktu kecil.  
(Terjemahan Surat *Bani Isra'il* ayat 24) <sup>\*)</sup>

Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.  
(Terjemahan Surat *Al-A'raaf* ayat 31) <sup>\*)</sup>

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.  
(Terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11) <sup>\*)</sup>

Masa depan adalah milik orang-orang yang percaya pada keindahan impian-impian mereka  
(Putri Framitasari)

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Putri Framitasari

NIM : 061710101119

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “*Studi Perbandingan Kualitas Penanganan Limbah Cair Proses Kopi Semi Basah dengan Penambahan Polialuminium Klorida dan Aluminium Sulfat*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya 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 mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Oktober 2010

Yang menyatakan,

Putri Framitasari

NIM 061710101119

**SKRIPSI**

**STUDI PERBANDINGAN KUALITAS PENANGANAN LIMBAH CAIR  
PROSES KOPI SEMI BASAH DENGAN PENAMBAHAN  
POLIALUMINIUM KLORIDA DAN  
ALUMINIUM SULFAT**

Oleh

Putri Framitasari  
NIM 061710101119

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yuli Witono, S. TP. MP.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng

Dosen Pembimbing Lapangan : Elida Novita, S. TP. MT.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Studi Perbandingan Kualitas Penanganan Limbah Cair Proses Kopi Semi Basah dengan Penambahan Polialuminium Klorida dan Aluminium Sulfat*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari : Selasa

tanggal : 26 Oktober 2010

tempat : Ruang Ujian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Dr. Yuli Witono, S. TP. MP.  
NIP 196912121998021001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.  
NIP 1969100519940221001

Ir. Setiadji  
NIP 194703231976031001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.  
NIP 1969100519940221001

## RINGKASAN

**Studi Perbandingan Kualitas Penanganan Limbah Cair Proses Kopi Semi Basah dengan Penambahan Polialuminium Klorida dan Aluminium Sulfat;** Putri Framitasari, 061710101119; 2010: 51 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Indonesia memiliki luas areal perkebunan kopi yang berada pada peringkat keempat di dunia, sebagian besar berupa kopi robusta seluas 1,30 juta ha dan kopi arabika mencapai 177.100 ha dengan total produksi 682.158 ton. Besarnya produksi kopi di Indonesia khususnya di Jember, banyak menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan. Limbah kopi tersebut biasanya langsung dialirkan ke lahan pertanian atau di saluran-saluran pembuangan air oleh para petani kopi. Volume limbah cair yang cukup besar ini mengandung nilai kebutuhan oksigen kimiawi (COD) yang cukup tinggi dan kompleks pigmen coklat yang menyerupai melanoidin dan menjadi penghambat dalam proses penanganan limbah cair hingga dihasilkan mutu efluen yang memenuhi baku mutu. Beberapa bahan kimia telah ditemukan dalam usaha perbaikan kualitas pengolahan limbah cair terutama limbah yang kadar pigmenya tinggi. Salah satu bahan polielektrolit yang dikenal dipasaran dalam pengolahan limbah cair adalah polialuminium klorida (PAC) dan aluminium sulfat (tawas). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas kemampuan polialuminium klorida dan tawas sebagai koagulan-flokulan terutama dalam menurunkan nilai absorbansi, TSS, dan COD, serta nilai pH akhir limbah cair kopi .

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan diskriptif dengan dengan 3 faktor yaitu faktor A sebagai jenis koagulan (PAC dan tawas), faktor B sebagai dosis koagulan (2,5 g/ L; 5 g/ L dan 7,5 g/ L) dan faktor C sebagai pH sampel (5, 6 dan 7). Dari kombinasi ketiga jenis faktor tersebut didapatkan 18 perlakuan yang berbeda. Dan dalam penelitian ini dilakukan 3 kali pengulangan untuk tiap-tiap sampel. Penggunaan NaOH untuk pengaturan pH limbah sebelum diberi perlakuan.



pengadukan dilakukan pada kecepatan 120 rpm selama 1 menit untuk pengadukan cepat dan kecepatan 45 rpm selama 15 menit untuk pengadukan lambat. Parameter yang diamati adalah persentase penurunan nilai absorbansi, TSS, dan COD.

Hasil analisa data yang didapat diolah secara deskriptif, kemudian diinterpretasikan sesuai dengan parameter yang diamati. Dari hasil pengamatan proses koagulasi flokulasi menunjukkan bahwa jenis koagulan PAC jauh lebih efektif bila dibandingkan dengan penggunaan koagulan tawas, akan tetapi secara ekonomi penggunaan tawas lebih murah bila dibandingkan PAC. Selain itu memerlukan waktu cukup lama untuk mengendapkan kotoran dalam limbah cair. Dosis dan pH optimum yang dapat diberikan untuk proses pengolahan limbah cair kopi dengan penggunaan PAC adalah 5 gr/ L pada pH 7, dihasilkan nilai pH akhir limbah 6,39. Penurunan persentase absorbansi 81,705%, untuk penurunan persentase TSS dan COD adalah 68,47% dan 82,99%. Sedangkan untuk penggunaan tawas dengan dosis 7,5 gr/ L pada pH 6 dihasilkan nilai pH akhir limbah 5,64, penurunan persentase absorbansi 70,48%, untuk penurunan persentase TSS dan COD adalah 43,88% dan 80,68%. Penggunaan koagulan harus berdasarkan dosis dan pH yang dibutuhkan sesuai dengan karakteristik jenis koagulan dan limbah, bila berlebihan dalam penggunaannya maka limbah yang dihasilkan akan semakin keruh dan semakin asam

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Studi Perbandingan Kualitas Penanganan Limbah Cair Proses Kopi Semi Basah dengan Penambahan Polialuminium Klorida dan Aluminium Sulfat*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian dan juga sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan koreksi yang berguna sampai terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Bapak Ir. Muhammad Fauzi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Bapak Dr. Ir. Jayus, selaku Pembantu Dekan 1 dan Ketua Program Beasiswa Unggulan Kopi dan Kakao;
4. Bapak Dr. Yuli Witono, S. TP. MP., selaku Pembantu Dekan III dan sebagai Dosen Pembimbing Utama atas segala waktu, perhatian, kesabaran, motivasi dan bantuan kepada saya selama menyelesaikan skripsi ini;
5. Ibu Elida Novita, S. TP. MT., selaku Dosen Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan koreksi yang berguna sampai terselesaikannya penulisan skripsi ini;
6. Bapak Ir. Setiadji, selaku dosen penguji atas waktu dan masukan-masukan yang berharga;

7. Ibu Ir. Tamtarini, M. S., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama melaksanakan studi di almamater tercinta;
8. seluruh karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memfasilitasi penyelesaian karya tulis ilmiah ini;
9. Bapak Kholid, selaku karyawan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao di Jember yang telah banyak membantu selama penelitian;
10. Ibunda Alm. Siti Khotijah tercinta terimakasih atas doa, cinta kasih, kesabaran dan dorongan semangat yang sungguh menguatkan serta mengajarkan untuk selalu percaya dan mendahulukan Allah dalam segala hal;
11. adik-adikku M. Lutfi Franata dan Ningrum Sari yang tiada henti memberikan doa, semangat dan cinta serta dukungan untukku;
12. seluruh keluarga besar Ibu Kasiani, Ibu Sunarti, Muslimin Harmawan, Suhar Nensi, Ibu Endah Nur Sasi yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang dalam hidupku baik secara batin maupun lahir, material, spiritual, fisik maupun rohani sekaligus sebagai pengganti orang tuaku selama ini;
13. sahabat-sahabat termanisku “PBU KOKA 2006” yang selalu kompak selama kuliah dan penelitian terima kasih banyak telah memberi warna dalam perjalanan selama kuliah;
14. penghuni Kost Batu Raden 25 Hj. Nur Imami, Ibu Ida Zulsilawati, Nur Ike Dewanti P, Wilis Nurkumala, Imas Reza Palupi, Ni Kadek Reri, Devina Dwi L, Karina, Wilda, Erni, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Oktober 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESEHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Tanaman Kopi</b> .....	5
<b>2.2 Struktur Buah Kopi</b> .....	6
<b>2.3 Proses Pengolahan Kopi Metode Basah</b> .....	7
2.3.1 Pemanenan Buah Kopi.....	7
2.3.2 Pengupasan/ <i>Pulping</i> .....	8
2.3.3 Fermentasi Biji Kopi.....	8

2.3.4 Pencucian Biji Kopi HS ( <i>Parchment</i> ).....	10
2.3.5 Pengeringan Biji Kopi.....	11
2.3.6 Penggudangan.....	11
<b>2.4 Pengolahan Kopi Semi Basah .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Pengolahan Limbah Cair.....</b>	<b>14</b>
2.5.1 Pengolahan Secara Fisika.....	15
2.5.2 Pengolahan Secara Kimia.....	16
2.4.3 Pengolahan Secara Biologi.....	20
<b>BAB 3 METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Alat dan Bahan .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Alat.....	23
3.3.2 Bahan.....	23
<b>3.4 Metode Penelitian.....</b>	<b>24</b>
3.4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	24
3.4.2 Rancangan Penelitian.....	24
<b>3.5 Parameter Pengamatan .....</b>	<b>25</b>
<b>3.6 Prosedur Analisa .....</b>	<b>25</b>
3.6.1 Kenaikan pH.....	25
3.6.2 Penurunan Nilai Absorbansi.....	25
3.6.4 Pengukuran TSS.....	26
3.6.5 Prosedur Pengukuran COD.....	26
<b>3.7 Analisa Data.....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Karakteristik Awal Limbah cair Kopi.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH Limbah</b>	

<b>Terhadap Nilai pH Akhir Limbah Cair Kopi .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH Limbah     terhadap Nilai Absorbansi Limbah Cair Kopi Setelah     Perlakuan.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH Limbah     terhadap Nilai TSS Limbah Cair Kopi Setelah     Perlakuan.....</b>	<b>32</b>
<b>4.5 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH Limbah     Terhadap Nilai COD Limbah Cair Kopi Setelah     Perlakuan.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>38</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Penampang Melintang Buah Kopi .....	7
3.1 Diagram Alir Penelitian Utama.....	27
4.1 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta dan pH terhadap Nilai pH akhir Limbah Cair Kopi .....	29
4.2 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH terhadap Nilai Absorbansi Limbah Cair Kopi Setelah Perlakuan .....	31
4.3 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH terhadap Nilai TSS Limbah Cair Kopi Setelah Perlakuan.....	32
4.4 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan serta pH terhadap Nilai COD Limbah Cair Kopi Setelah Perlakuan .....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Penampang Melintang Buah Kopi .....	13
2.1 Komposisi Pulp Buah Kopi.....	14
4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Kopi.....	28
4.2 Karakteristik Limbah Berdasarkan Standar Mutu Limbah .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. Data Hasil Penelitian dan Perhitungan.....</b>	41
<b>B. Hasil Analisis Menggunakan Grafik.....</b>	45
<b>C. Foto-foto Penelitian.....</b>	49