



**PENGUNAAN *Aspergillus niger* DALAM PEMBUATAN  
ASAM ORGANIK (ASAM SITRAT) DARI KULIT BUAH KAKAO**

**SKRIPSI**

Oleh

**Agustin Nabila Devi  
NIM 071710101055**

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



**PENGUNAAN *Aspergillus niger* DALAM PEMBUATAN  
ASAM ORGANIK (ASAM SITRAT) DARI KULIT BUAH KAKAO**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**Agustin Nabila Devi  
NIM 071710101055**

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

## **PERSEMBAHAN**

Syukur Alhamdulillah saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya serta Rasulullah SAW atas segala petunjuknya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

ibunda J. Endang Sri Sugianti terima kasih atas segala bimbingan dan kasih sayang selama mendampingi ananda dan atas limpahan doa cinta. Akhirnya ananda bisa mewujudkan cita-cita ibunda, limpahan doa ananda akan selalu mengiringi ibunda; ayahanda Moch. Iskak terima kasih atas limpahan do'a cinta, kasih sayang, perhatian dan semangat. Ananda akan selalu berbakti sepanjang hidup ananda; kakakku Anisa Novita Dewi yang selalu menemaniku dan adikku Nur Muhammad Isa yang selalu membawa kerinduan untuk pulang kerumah; keluarga besarku, terima kasih atas dukungan dan do'anya; seseorang yang ada dalam hatiku terima kasih atas perhatian dan bantuannya orang-orang tercinta yang selalu hadir dalam hidupku atas doa, kasih sayang dan motivasi yang selalu diberikan

## MOTTO

Sesungguhnya Allah swt. menyukai orang yang apabila melakukan sesuatu pekerjaan,  
melaksanakannya dengan teliti dan rapih.  
(Hadist)<sup>1</sup>

Selalu berdoa dan berusaha serta yakin kita bisa, pasti semua ada jalannya  
(Ibu dan Bapak)

Tahu bahwa kita tahu apa yang kita ketahui dan  
tahu bahwa kita tidak tahu apa yang tidak kita ketahui,  
itulah pengetahuan sejati.  
(Copernicus)<sup>2</sup>

Lebih baik dibenci karena apa yang Anda miliki daripada  
dicintai untuk sesuatu yang tidak Anda punyai.  
(Andre Gide)<sup>3</sup>

Cukup bagiku Allah dan Rasullullah...  
Insyallah semua sudah ada jalannya...  
(Penulis)

---

<sup>1</sup>) Usman, Ali. 2008. *Hadist Qudsi*. Bandung: CV. Penerbit Diponegoro.

<sup>2</sup>) Anonim. 2008. *Suara Redaksi untuk Negeri*. <http://suar.okezone.com> [19 Mei 2010].

<sup>3</sup>) Anonim. 2008. *Suara Redaksi untuk Negeri*. <http://suar.okezone.com> [19 Mei 2010].

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Agustin Nabila Devi

NIM : 071710101055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Penggunaan Aspergillus niger dalam Pembuatan Asam Organik (Asam Sitrat) dari Kulit Buah Kakao* 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Oktober 2010

Yang menyatakan,

Agustin Nabila Devi

NIM 071710101055

## **SKRIPSI**

### **PENGGUNAAN *Aspergillus niger* DALAM PEMBUATAN ASAM ORGANIK (ASAM SITRAT) DARI KULIT BUAH KAKAO**

Oleh

Agustin Nabila Devi  
NIM 071710101055

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App, Sc.  
Dosen Pembimbing Anggota I : Dr. Ir. Jayus  
Dosen Pembimbing Anggota II : Ir. Setiadji.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Penggunaan Aspergillus niger dalam Pembuatan Asam Organik (Asam Sitrat) dari Kulit Buah Kakao* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Univesitas Jember pada:

hari/tanggal : Jumat/ 29 Oktober 2010

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim penguji

Ketua,

Dr.Ir. Sony Suwasono, M. App, Sc.  
NIP 19641109 198902 1 002

Anggota I,

Dr. Ir. Jayus  
NIP 19680516 199203 1 004

Anggota II,

Ir. Setiadji  
NIP 19470323 197603 1 001

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.  
NIP 19691005 199402 1 001

## RINGKASAN

**Penggunaan *Aspergillus niger* dalam Pembuatan Asam Organik (Asam Sitrat) dari Kulit Buah Kakao;** Agustin Nabila Devi, 071710101055; 2010; 51 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Kakao adalah komoditas ekspor penting di Indonesia yang jumlahnya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan jumlah produksi kakao berarti meningkat pula hasil samping/limbah hasil produksinya. Salah satunya adalah kulit buah, yang jumlahnya mencapai hingga 70% dari berat buah kakao (Wahyudi, 2008). Hingga saat ini kulit buah kakao hanya diolah menjadi pupuk dan pakan ternak. Alternatif lain untuk menghasilkan produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi tinggi yaitu asam sitrat. *Aspergillus niger* dapat digunakan untuk memproduksi asam sitrat dengan memanfaatkan karbohidrat dari limbah kakao sebagai sumber karbon. Pengembangan teknologi yang sederhana perlu dilakukan untuk memproduksi asam sitrat dengan cara fermentasi oleh *Aspergillus niger*. Namun pengaruh komposisi konsentrasi padatan kulit buah kakao dan lama waktu inkubasi terhadap hasil produksi asam sitrat belum diketahui. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kulit buah kakao, lama waktu inkubasi dan kombinasi terbaik antara konsentrasi kulit buah kakao dan waktu inkubasi terhadap jumlah asam organik (asam sitrat) yang dihasilkan.

Penelitian produksi asam sitrat dilakukan melalui proses fermentasi oleh *A. niger* yang diinkubasikan dengan mengaduk menggunakan shaker berkecepatan 100 rpm pada suhu ruang selama 9 hari dan dilakukan pengamatan setiap 3 hari sekali. Parameter pengamatan meliputi gula pereduksi, penentuan derajat keasaman (pH), kadar serat kasar sisa setelah fermentasi dan kadar asam sitrat setelah fermentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi padatan dan lama fermentasi mempengaruhi produksi asam sitrat. Semakin besar konsentrasi padatan kulit buah kakao maka semakin tinggi kadar asam sitrat yang dihasilkan dan semakin lama



waktu inkubasi kadar asam sitrat juga semakin tinggi. Kombinasi konsentrasi padatan kulit buah kakao sebesar 9% dengan lama fermentasi 9 hari menghasilkan asam sitrat paling tinggi yaitu 5,11mg/ml.



## PRAKATA

Puja dan puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Penggunaan Aspergillus niger dalam Pembuatan Asam Organik (Asam Sitrat) dari Kulit Buah Kakao*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program Beasiswa Unggulan Kopi-Kakao jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada yang tersebut berikut:

1. Menteri Pendidikan yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui Program Beasiswa Unggulan hingga penyelesaian skripsi berdasarkan DIPA Sekretariat Jendral DEPDIKNAS tahun anggaran 2006 sampai 2010;
2. Bapak Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Bapak Ir. M. Fauzi, Msi., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
4. Bapak Dr. Ir. Jayus, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberi dukungan serta saran selama menjadi mahasiswa;
5. Bapak Dr. Ir. Sony suwasono, M. App, Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Ir. Jayus selaku Dosen Pembimbing Anggota I, dan Ir. Setiadji. selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Bapak M. Hadi Erman K., selaku Manager Kebun Kotta Blater, Bapak Ir. Harri Purwanto, M.M, selaku Manager Kebun Banjarsari yang telah

membantu dalam penyediaan bahan baku buah kakao sebagai bahan baku penelitian;

7. orang tuaku yang selama ini telah menjadi suritauladan yang baik bagiku, mendidik dan membesarkan untuk menjadikanku lebih baik serta melimpahkan kasih sayang yang begitu besar untukku;
8. rekan penelitianku Eko yang telah membantu analisa dan memberikan dorongan semangat;
9. teman-teman satu angkatan 2007 baik reguler maupun BU, Ima, Ririn, Irul, Fathul, Bambang, Iis, Aci yang tidak bisa disebut satu persatu tetap semangat;
10. kakak angkatan, Mas Rio, Mbak Deti, Mbak Arum, Mbak Mega, Mb Gita, Mbak Shinta, Mas Telik, Mas Dicky, Mbak Ervi atas bantuan dan dukungannya selama pengerjaan skripsi ini;
11. saudara-saudaraku, Om Yu, Pakdhe Totok, Mas Eko, Mbak Titis, Mas Topo, Diah, Mas Yus yang selalu mendukung dan membantu setiap waktu;
12. teman-teman PB (Puri Bidari), Ratri, Mbak Hanik, Mbak Inggi, Reni, Chel dan semua penghuni yang tidak bisa disebut satu persatu serta ibu dan bapak kos yang selalu mendukung.

Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Jember, Oktober 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMBUT</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan 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 Kakao</b> .....	4
<b>2.2 Sistematika, Anatomi dan Morfologi kakao</b> .....	5
<b>2.3 Kulit Kakao</b> .....	7
<b>2.4 Serat Kulit Buah Kakao</b> .....	8
<b>2.5 Gula pereduksi</b> .....	10
<b>2.6 Karakteristik <i>Aspergillus niger</i></b> .....	11
<b>2.7 Asam Sitrat</b> .....	13

2.8 Sintesa Asam Sitrat oleh <i>Aspergillus niger</i> .....	14
2.9 Fermentasi .....	16
2.10 Hipotesa .....	19
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	20
<b>3.1 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	20
3.1.1 Bahan Penelitian .....	20
3.1.2 Alat Penelitian.....	20
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	20
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	20
3.3.1 Rencana Penelitian.....	20
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	21
<b>3.4 Pengamatan Penelitian</b> .....	23
3.4.1 Derajat keasaman (pH) .....	23
3.4.2 Kadar Gula Pereduksi .....	23
3.4.3 Total Asam Sitrat .....	24
3.4.4 Kadar serat kulir buah.....	25
<b>3.5 Analisis Data</b> .....	26
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	27
<b>4.1 Derajat Keasaman (pH) Filtrat Media Fermentasi</b> .....	27
<b>4.2 Kadar Gula Reduksi Filtrat Media fermentasi</b> .....	29
<b>4.3 Kadar Serat Sisa Media fermentasi</b> .....	31
<b>4.4 Kadar Asam Sitrat</b> .....	33
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	37
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	37
<b>5.2 Saran</b> .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	41
<b>A. Tabulasi Data Penelitian</b> .....	41
<b>B. Kurva Standart Gula Reduksi</b> .....	42

<b>C. Analisis Gula Pereduksi .....</b>	<b>44</b>
<b>D. Analisis Total Asam Sitrat.....</b>	<b>46</b>
<b>E. Analisis Derajat Keasaman.....</b>	<b>48</b>
<b>F. Analisis Kadar Serat Sisa Media Fermentasi.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kulit Buah Kakao.....	8
4.1 Sidik Ragam Derajar Keasaman.....	28
4.2 Sidik Ragam Gula Reduksi.....	30
4.3 Sidik Ragam Kadar Serat Sisa Media Fermentasi.....	32
4.4 Sidik Ragam Kadar Asam Sitrat.....	35



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Anatomi Buah Kakao.....	6
2.2 Morfologi Sederhana <i>Aspergillus niger</i> .....	12
2.3 Reaksi Glikolisis pada Metabolisme Sel dan Siklus TCA .....	15
2.4 Daur Asam Sitrat .....	16
3.1	
Diagram Alir Proses Fermentasi Asam Sitrat.....	22
4.1	Kur
va Derajat Keasaman (pH) Media Kulit Buah Kakao dengan Berbagai Konsentrasi Selama Fermentasi.....	27
4.2	Kur
va Gula Reduksi dalam Media Kulit Buah Kakao Selama Fermentasi dengan Berbagai Konsentrasi.....	30
4.3	Kur
va Kadar Serat Kasar Sisa dalam Media Kulit Buah Kakao Selama Fermentasi dengan Konsentrasi Berbeda.....	32
4.4	Kur
va Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kadar Asam Sitrat Hasil Fermentasi pada Konsentrasi Media Kulit Buah Kakao Yang Berbeda.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Tabulasi data Hasil Penelitian.....	40
B. Kurva Standart Gula Reduksi.....	41
C. Gula Pereduksi.....	43
C.1	Hasi
1 Perhitungan Kadar Gula Reduksi .....	42
C.2	Tab
el Dua Arah Gula Reduksi.....	44
D. Total Asam Sitrat.....	45
D.1	Hasi
1 Perhitungan Total Asam Sitrat .....	45
D.2	Tab
el Dua Arah Total Asam Sitrat.....	46
E. Derajat Keasaman.....	47
E.1	Hasi
1 Pengukuran pH .....	47
E.2	Tab
el Dua Arah pH.....	48
F. Kadar Serat Sisa Media Fermentasi.....	49
F.1	Hasi
1 Perhitungan Serat Sisa Media Fermentasi .....	49
F.2	Tab
el Dua Arah Serat Sisa Media Fermentasi.....	50