



**PENGARUH INOKULASI *Aspergillus flavus* TERHADAP
PERTUMBUHAN MIKROFLORA ALAMI DAN PRODUKSI
AFLATOKSIN SELAMA FERMENTASI DAN
PENYIMPANAN BIJI KAKAO
(*Theobroma Cacao* L.)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Program Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember**

**Oleh:
M. AZHAR MANSHURI
NIM. 001710101103**

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

2004

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
RINGKASAN	xviii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kakao	5
2.1.1 Sistematika Tanaman Kakao	5
2.1.2 Varietas Jenis dan Klon Tanaman Kakao	5
2.2 Botani Tanaman Kakao	6
2.3 Komposisi Kimia pada Biji Kakao	7
2.4 Pengolahan Biji Kakao	8
2.4.1 Pemetikan Buah	8
2.4.2 Sortasi Buah	9
2.4.3 Fermentasi Biji Kakao	9
2.4.4 Kontaminasi Kapang pada saat Fermentasi	14
2.4.5 Pengeringan Biji Kakao	15

2.4.6 Penyimpanan Biji Kakao	15
2.4.7 Kerusakan Biji Kakao selama Penyimpanan	16
2.4.8 Terjadinya Kontaminasi Kapang pada saat Penyimpanan.....	18
2.4.9 Metode Penentuan Kontaminasi Kapang pada Biji Kakao.....	20
2.4.10 Mikotoksin dan Aflatoksin.....	21
2.4.11 Hipotesa	24

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Pelaksanaan Penelitian	26
3.3.1 Persiapan Inokulum	26
3.3.2 Persiapan Biji yang akan di Fermentasi.....	26
3.3.3 Proses Pengeringan.....	26
3.3.4 Penyimpanan Biji Kakao Kering.....	26
3.4 Rancangan penelitian	27
3.5 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.5.1 Tahap Pertama.....	29
3.5.2 Tahap Kedua	29
3.6 Prosedur Pengamatan	30
3.6.1 Pengamatan pada Biji Kakao ketika Fermentasi	30
3.6.2 Pengamatan pada Biji Kakao Kering setelah Penyimpanan.....	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Selama Fermentasi Biji Kakao.....	35
4.1.1 Total Kapang pada Biji	35
4.1.2 Internal Infeksi pada Biji Kakao Ketika Proses Fermentasi	38
4.1.3 Kadar Aflatoksin Biji Kakao pada Proses Fermentasi	45
4.2 Biji Kakao Kering	47
4.2.1 Nilai pH Biji.....	47
4.2.2 Total Kapang Biji	49
4.2.3 Internal Infeksi pada Biji Kakao setelah Penyimpanan.....	52
4.2.4 Kadar Aflatoksin Biji Kakao pada Biji Kering	60

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 72

5.2 Saran 73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

M. Azhar Manshuri, 001710101103, Pengaruh Inokulasi *Aspergillus flavus* Terhadap Pertumbuhan Mikroflora Alami dan Produksi Aflatoksin Selama Fermentasi dan Penyimpanan Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing: Ir. Susijahadi, MS (DPU) dan Dr. Ir. Teguh Wahyudi, MEng. (DPA).

RINGKASAN

Biji kakao merupakan salah satu andalan ekspor dari sektor non migas yang prospek pemasarannya cukup mantap dan terus meningkat, baik didalam maupun diluar negeri. Sebagai komoditas ekspor yang mempunyai pangsa pasar yang luas, umumnya biji kakao memiliki kekurangan-kekurangan yang merugikan produsen akibat adanya kelemahan dalam sisi penanganan kualitas/mutu. Diantara kekurangan tersebut adalah umumnya biji kakao yang dipasarkan adalah kurang terfermentasi, pengeringan yang buruk dan penanganan selama penyimpanan yang kurang terkontrol, sehingga biji kakao dapat mengalami perubahan, baik fisik atau kimiawi. Perubahan tersebut biasanya diakibatkan adanya aktivitas kapang yang apabila dibiarkan akan masuk kedalam biji kakao dan menghasilkan zat metabolit yang dapat menurunkan mutu dan membahayakan konsumen. Salah satu kerusakan biji kakao diduga adanya aktivitas dari *Aspergillus flavus* yang bisa menghasilkan aflatoksin. Dan menurut penelitian terdahulu aflatoksin sangat berbahaya apabila sampai terikut dikonsumsi.

Dari kenyataan lapang tersebut maka dilakukanlah penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh inokulasi *Aspergillus flavus* terhadap pertumbuhan mikroflora alami, dan produksi aflatoksin selama fermentasi dan penyimpanan biji kakao.

Dalam penelitian dilakukan dua tahap pengamatan, yaitu pada proses fermentasi diamati pertumbuhan total kapang, internal infeksi pada biji yang meliputi internal infeksi *Aspergillus flavus*, *A. niger*, dan mikroflora alami, dan kadar aflatoksin pada biji kakao. Pada biji yang sudah mengalami penyimpanan diamati nilai pH biji, pertumbuhan total kapang, internal infeksi pada biji yang meliputi internal infeksi *Aspergillus flavus*, *A. niger*, dan mikroflora alami, dan kadar aflatoksin pada biji kakao.

Adapun metode pengamatan untuk parameter total kapang adalah dengan penanaman ekstrak biji kakao dalam media agar (AFPA), untuk parameter internal infeksi adalah dengan penanaman biji kakao dalam media agar (DRBC), dan untuk kandungan aflatoksin pada biji kakao dianalisa dengan menggunakan kromatografi cair berpenampilan tinggi (HPLC). Metode pengamatan ketiga parameter ini sama untuk tahap fermentasi dan penyimpanan biji kakao, sedangkan untuk nilai pH biji kakao kering diukur menggunakan pH meter.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi *Aspergillus flavus* pada proses fermentasi mempunyai pengaruh yang berbeda –beda terhadap parameter pengamatan. Pada proses fermentasi, perlakuan inokulasi *Aspergillus flavus* menghasilkan total kapang yang lebih rendah dibandingkan perlakuan non

inokulasi *Aspergillus flavus*, dan juga akan meningkatkan internal infeksi *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus niger*, serta menurunkan internal infeksi dari mikroflora alami dibandingkan perlakuan non inokulasi *Aspergillus flavus*. Untuk kedua perlakuan yang ada dapat juga menghasilkan aflatoksin walaupun kandungannya pada masing-masing kombinasi berbeda-beda.

Selama penyimpanan perlakuan inokulasi *Aspergillus flavus* dan non inokulasi *Aspergillus flavus* tidak berpengaruh terhadap nilai pH biji. Selain itu, pada tahap penyimpanan parameter yang diamati tidak kesemuanya mempunyai hasil seperti yang diharapkan, yaitu dengan adanya perlakuan-perlakuan yang ada akan mendukung atau menghambat dari internal infeksi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, mikroflora alami, maupun kandungan aflatoksin pada biji kakao. Hal ini disebabkan adanya kondisi lingkungan yang berfluktuatif sehingga berpengaruh juga terhadap hasil pengamatan.

Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan inokulasi *Aspergillus flavus* pada proses fermentasi mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap parameter pengamatan. Pada proses fermentasi, perlakuan inokulasi *Aspergillus flavus* berpengaruh terhadap internal infeksi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan mikroflora alami. Dan tidak berpengaruh terhadap total kapang dan kandungan aflatoksin pada biji kakao. Sedangkan selama penyimpanan akan mempengaruhi internal infeksi *Aspergillus niger* dan mikroflora alami, dan tidak mempengaruhi nilai pH biji, total kapang, internal infeksi *Aspergillus flavus* dan kandungan aflatoksin pada biji kakao.

Selama proses fermentasi dan penyimpanan biji kakao, internal infeksi dari mikroflora alami dan *Aspergillus flavus* mempunyai hubungan berbanding terbalik, dimana dengan semakin besarnya internal infeksi dari *Aspergillus flavus* maka internal infeksi dari mikroflora alami adalah semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penghambatan internal infeksi *Aspergillus flavus* oleh mikroflora alami. Selain itu, dapat diketahui pula bahwa pada tahap fermentasi dan penyimpanan biji kakao, aflatoksin dapat diproduksi pada tiap-tiap kombinasi perlakuan walaupun masing-masing kombinasi perlakuan mempunyai kandungan aflatoksin yang berbeda.