

# PENGARUH SUBSTITUSI ANGKAK TERHADAP KERAGAMAN MIKROORGANISME DALAM FERMENTASI KOJI KECAP

EFFECT OF ANGKAK SUBSTITUTION TO THE VARIETIES  
MICROORGANISM OF KOJI SOYBEAN FERMENTATION

## SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pangan



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG

2006

# PENGARUH SUBSTITUSI ANGKAK TERHADAP KERAGAMAN MIKROORGANISME DALAM FERMENTASI KOJI KECAP

EFFECT OF ANGKAK SUBSTITUTION TO THE VARIETIES  
MICROORGANISM OF KOJI SOYBEAN FERMENTATION

Oleh :

NAMA : FEBE ARIYANI

NIM : 02.70.0063

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

Skripsi ini ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan sidang penguji pada  
tanggal 23 Juni 2006

Semarang, 23 Juni 2006

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

Dosen Pembimbing I,

Dekan,

Ir. B. Soedarini, MP.

Dosen Pembimbing II,

Kristina Ananingsih, ST, MSc.

Ir. Lindayani, MP, PhD.

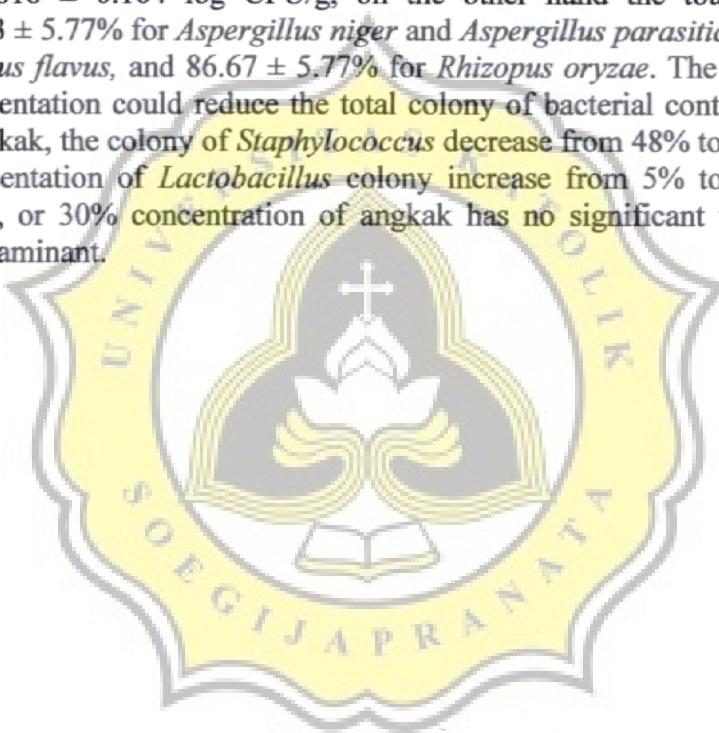
## RINGKASAN

Kecap merupakan makanan tradisional hasil fermentasi kedelai hitam yang menghasilkan cairan berwarna coklat sampai hitam. Pembuatan kecap tradisional melalui 2 tahap fermentasi, yaitu fermentasi kapang (fermentasi koji) dan fermentasi dalam larutan garam (fermentasi moromi). Pada tahap fermentasi koji, proses fermentasi dilakukan pada ruangan yang terbuka sehingga memungkinkan tumbuhnya mikroorganisme kontaminan. Antimikroba merupakan senyawa yang mampu menghambat dan bahkan dapat membunuh mikroba dalam konsentrasi tertentu. Salah satu mikroorganisme penghasil senyawa antimikroba dan juga penghasil pigmen yang potensial adalah *Monascus purpureus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penambahan angkak sebagai zat antimikroba terhadap keanekaragaman mikroorganisme kontaminan yang tumbuh selama fermentasi koji kecap. Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa mikroorganisme kontaminan yang terdapat dalam proses fermentasi koji adalah bakteri dan jamur. Pada perlakuan kontrol (angkak 0%) jumlah koloni bakteri kontaminan sebanyak  $12.818 \pm 0.104$  log CFU/g sedangkan persentase koloni jamur kontaminan adalah  $33.33 \pm 5.77\%$  untuk jenis *Aspergillus niger* dan *Aspergillus parasiticus*,  $63.33 \pm 5.77\%$  untuk *Aspergillus flavus* dan  $86.67 \pm 5.77\%$  untuk *Rhizopus oryzae*. Adanya penambahan angkak dalam fermentasi koji terbukti dapat menurunkan jumlah koloni bakteri kontaminan. Pada penambahan angkak 30% persentase koloni *Staphylococcus* turun dari 48% menjadi 7%, sedangkan persentase koloni *Lactobacillus* meningkat dari 5% menjadi 28%. Penambahan angkak baik pada konsentrasi 10%, 20%, maupun 30% tidak mempengaruhi persentase jumlah koloni jamur kontaminan secara signifikan.



## SUMMARY

Kecap is made through traditional soy bean fermentation that produce brown-black liquid. The traditional kecap was made through two fermentation processes i.e. mold fermentation (koji fermentation) and brine solution fermentation (moromi fermentation). Koji fermentation process was done in open air room. Based on the open air room condition, microorganism of contaminant could grow. Antimicrobial is a component that has ability to inhibit even more to kill some microorganism in certain concentration. One of the microorganism that can produce antimicrobial and coloring pigment is *Monascus purpureus*. The object of this research is to know the effect of angkak addition as antimicrobial component to the variability of microorganism contaminant in koji fermentation. The result show microorganism contaminant in koji fermentation are bacterial and fungi. In control 0% of angkak, total colony of bacterial contaminant is  $12.818 \pm 0.104$  log CFU/g, on the other hand the total of fungi contaminant is  $33.33 \pm 5.77\%$  for *Aspergillus niger* and *Aspergillus parasiticus*,  $63.33 \pm 5.77\%$  for *Aspergillus flavus*, and  $86.67 \pm 5.77\%$  for *Rhizopus oryzae*. The addition of angkak in koji fermentation could reduce the total colony of bacterial contaminant. In addition 30% of angkak, the colony of *Staphylococcus* decrease from 48% to 7%, on the other hand the persentation of *Lactobacillus* colony increase from 5% to 28%. The addition 10%, 20%, or 30% concentration of angkak has no significant to the total colony of fungi contaminant.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas kasih dan karuniaNya, penulis berhasil menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

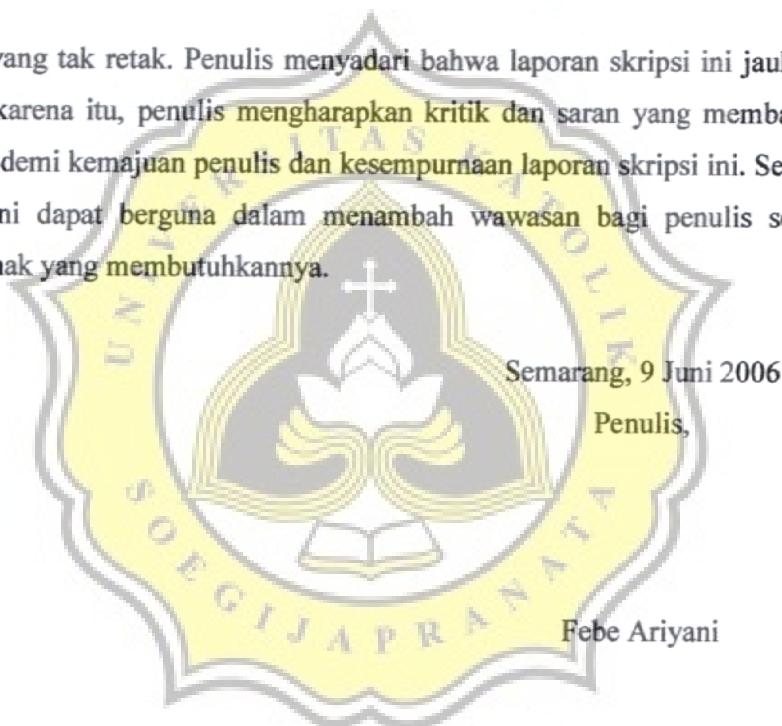
Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana S-1 pada fakultas pertanian, jurusan teknologi pangan, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Pada kesempatan yang berbahagia ini pula, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak antara lain kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan yang terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Ibu Kristina Ananingsih, ST, MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ibu Ir. B. Soedarini, MP. dan Ir. Lindayani, MP, PhD selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan hingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh dosen FTP Unika Soegijapranata yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama ini.
5. Mas Soleh, Mas Aris, dan Mas Pri selaku laboran yang telah meluangkan waktu untuk membantu penulis selama melakukan penelitian di laboratorium.
6. Papa, mama, adik-adikku (Elisabeth dan Samuel) dan Benny yang telah memberikan dukungan dan semangat baik secara material maupun spiritual.
7. Mbak Indah, Kartika, Elysa, Nova, Winnie, Linda, Kamel, dan Mbak Anita. Teman-teman seperjuanganku di laboratorium, terima kasih atas kerja samanya.
8. Teman-temanku yang di Jakarta, Venny (My Twin), Henry (Mr. Kedip), Ding-Ding dan Meme, yang selama ini selalu menemani penulis begadang setiap malam untuk menyelesaikan laporan ini. I love you all, friends.

9. Sahabat-sahabatku, Winny, Paula, Anas, Ruth, Ivana, Mui dan Itax yang selalu memberi semangat dan selalu mendoakan penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-temanku, Lucy, Ayusta, Ie Gwang, Ferry, Kamel, Ivone, Wahyu, Bajaj, Any, Ratna, Kartika, Linda, dan Elysa. Terima kasih atas dukungan, semangat dan doa-doanya selama ini.
11. Teman-teman Teknologi Pangan UNIKA dan khususnya angkatan'02 yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan hingga tersusunnya laporan skripsi ini.

Tak ada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kemajuan penulis dan kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna dalam menambah wawasan bagi penulis sendiri maupun pihak-pihak yang membutuhkannya.



Semarang, 9 Juni 2006

Penulis,

Febe Ariyani

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
2. MATERI DAN METODE .....	6
2.1 Pelaksanaan Penelitian.....	6
2.2 Materi.....	6
2.3 Metoda .....	6
2.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	6
2.3.2 Penelitian Utama .....	7
2.4 Analisa Mikrobiologi.....	9
2.4.1 Determinasi Jamur .....	9
2.4.2 Determinasi Bakteri .....	10
2.5 Analisa Data.....	12
3. HASIL PENGAMATAN .....	13
3.1 Total Bakteri dan Jamur pada Tahap Fermentasi Koji .....	13
3.2 Identifikasi Jenis Koloni Bakteri yang Tumbuh Selama Fermentasi Koji .....	16
3.3 Identifikasi Jenis Koloni Jamur yang Tumbuh Selama Fermentasi Koji .....	18
3.4 Keragaman Bakteri yang Tumbuh Selama Fermentasi Koji .....	21
3.5 Keragaman Jamur yang Tumbuh Selama Fermentasi Koji .....	23
4. PEMBAHASAN .....	26
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
6. DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN .....	38

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.	Daftar Formula Koji Kecap .....	8
Tabel 2.	Jumlah Total Koloni Bakteri dan Jamur pada Berbagai Konsentrasi Angkak.....	13
Tabel 3.	Persentase Koloni Jamur Aspergillus oryzae dan Monascus purpureus Selama Fermentasi Koji.....	14
Tabel 4.	Persentase Total Koloni Jamur Kontaminan Yang Tumbuh Selama Fermentasi Koji.....	15



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi <i>Aspergillus flavus</i> .....	2
Gambar 2. Morfologi <i>Aspergillus parasiticus</i> .....	3
Gambar 3. Morfologi <i>Aspergillus niger</i> .....	3
Gambar 4. Morfologi <i>Rhizopus oryzae</i> .....	3
Gambar 5. Penampakan Angkak (a) Angkak dengan Substrat Beras dan Berumur 3 Minggu (b) Angkak Hasil Pengeringan dalam Oven Selama 3 Hari.....	8
Gambar 6. Slide Culture Berbentuk huruf H.....	10
Gambar 7. Grafik Persentase Koloni <i>Bacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Escherichia</i> , dan <i>Neisseria</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 0% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 0% (B) .....	16
Gambar 8. Grafik Persentase Koloni <i>Bacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Escherichia</i> , dan <i>Neisseria</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 10% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 10% (B) .....	17
Gambar 9. Grafik Persentase Koloni <i>Bacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Escherichia</i> , dan <i>Neisseria</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 20% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 20% (B) .....	17
Gambar 10.Grafik Persentase Koloni <i>Bacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Escherichia</i> , dan <i>Neisseria</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 30% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 30% (B) .....	18
Gambar 11.Grafik Persentase Koloni <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Aspergillus oryzae</i> , dan <i>Monascus purpureus</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 0% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 0% (B) .....	19
Gambar 12.Grafik Persentase Koloni <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Aspergillus oryzae</i> , dan <i>Monascus purpureus</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 10% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 10% (B) .....	19

Gambar 13.Grafik Persentase Koloni <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Aspergillus oryzae</i> , dan <i>Monascus purpureus</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 20% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 20% (B).....	20
Gambar 14.Grafik Persentase Koloni <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Aspergillus oryzae</i> , dan <i>Monascus purpureus</i> pada Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 5%, angkak 30% (A) dan Perlakuan <i>Aspergillus oryzae</i> 10%, angkak 30% (B).....	20
Gambar 15. Sel Bakteri <i>Neisseria</i> .....	22
Gambar 16. Sel Bakteri <i>Escherichia</i> .....	22
Gambar 17. Sel Bakteri <i>Streptococcus</i> .....	22
Gambar 18. Sel Bakteri <i>Staphylococcus</i> .....	22
Gambar 19. Sel Bakteri <i>Lactobacillus</i> .....	22
Gambar 20. Sel Bakteri <i>Bacillus</i> .....	22
Gambar 21. Bentuk Morfologis <i>Aspergillus oryzae</i> .....	23
Gambar 22. Bentuk Morfologis <i>Aspergillus niger</i> .....	23
Gambar 23. Bentuk Morfologis <i>Aspergillus flavus</i> .....	24
Gambar 24. Bentuk Morfologis <i>Rhizopus oryzae</i> .....	24
Gambar 25. Bentuk Morfologis <i>Aspergillus parasiticus</i> .....	24
Gambar 26. Bentuk Morfologis <i>Monascus purpureus</i> .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur Identifikasi Bakteri.....	38
Lampiran 2.	Diagram Identifikasi Bakteri .....	40
Lampiran 3.	Diagram Alir Proses Pembuatan Kecap Kedelai.....	41
Lampiran 4.	Hasil Gambar Fermentsi Koji Kecap .....	42
Lampiran 5.	Hasil Gambar Identifikasi Bakteri dan Jamur .....	44
Lampiran 6.	Hasil Uji ANOVA terhadap Jumlah Koloni Bakteri Selama Fermentasi Koji .....	45
Lampiran 7.	Hasil Uji ANOVA terhadap Persentase Total Koloni Jamur Selama Fermentasi Koji .....	46
Lampiran 8.	Hasil Uji ANOVA terhadap Persentase Koloni Bakteri .....	49
Lampiran 9.	Hasil Uji ANOVA terhadap Persentase Koloni Jamur .....	53

