

**OPTIMALISASI INOKULUM DAN JENIS AIR KELAPA
TERHADAP KUALITAS KECAP AIR KELAPA**



Skripsi

Diajukan Kepada Jurusan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Sains Biologi

Disusun Oleh:

MUSTA'INAH
05640030

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2009**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mustainah
NIM : 05640030
Judul Skripsi : Optimalisasi Inokulum dan Jenis Air Kelapa Terhadap Kualitas Kecap Air Kelapa

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/ Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Oktober 2009

Pembimbing I

Anna Rakhmawati, M.Si.
NIP: 19770102-2001-12-2-002

Pembimbing II

Jumailatus Solihah, S.Si.
NIP: 19760624-20051-2-007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mustainah
NIM : 05640030
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Biologi

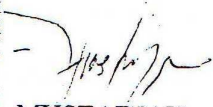
Dengan ini menerangkan bahwa skripsi saya yang berjudul **"Optimalisasi Inokulum dan Jenis Air Kelapa Terhadap Kualitas Kecap Air Kelapa"** merupakan hasil karya sendiri (bukan plagiasi) dan siap bertanggung jawab sepenuhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 5 November 2009

Saya yang menyatakan




MUSTAINAH
NIM: 05640030

SURAT PERNYATAAN JILBAB

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mustainah
NIM : 05640030
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa saya keberatan untuk melepas jilbab dalam foto ijazah. Surat keterangan ini saya buat atas kesadaran sendiri dan tidak ada paksaan dari pihak kampus. Apabila ada kendala di kemudian hari, maka saya bersedia menanggung sendiri akibatnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 5 November 2009

Saya yang menyatakan




MUSTAINAH
NIM: 05640030



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/4035/2009

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Optimalisasi Inokulum Dan Jenis Air Kelapa Terhadap Kualitas Kecap Air Kelapa

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Mustainah

NIM : 05640030

Telah dimunaqasyahkan pada : 13 November 2009

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang


Anna Rakhmawati, M.Si
NIP. 19770102 200112 2 002

Penguji I


Esti Wahyu Widowati, M.Si
NIP. 19760830 200312 2 001

Penguji II


Arifah Khusnuryani, M.Si
NIP. 19750515 200003 2 001

Yogyakarta, 26 November 2009

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan




Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

HALAMAN MOTTO

*"Tidak Mengulangi Kesalahan Adalah Ciri Orang
Berpendidikan"*

(Oleh: Mustainah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini saya "PERSEMBAHKAN" kepada:

- **Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.**
- **Ayah-Ibu dan seluruh keluarga**
- **Teman-teman Biologi UIN angkatan 2005**
- **Muhammad Safrodin**

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي علم الانسان بعد جهل وهداه بعد ضلال وفقهه بعد غفلة والصلاة والسلام على رسول الله الذي ارسله ربه لنا س كافة بشيرا ونذيرا وها د يا ومعلما ليهلك من هلك عن بينة ويحي من حي عن بينة وعلى اله واصحابه ومن تبع هداة الى يوم القيا مة.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ahir (skripsi) mulai dari melaksanakan penelitian pembuatan kecap air kelapa sampai penyusunan skripsi dari awal hingga akhir dalam keadaan sehat wal'afiat. Solawat serta salam semoga tetap kepangkuan beliau baginda Nabi besar, Nabi Agung Muhammad S.A.W. yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang modern seperti sekarang ini.

Skripsi adalah suatu laporan yang wajib dikerjakan oleh setiap mahasiswa atau mahasiswi untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat S-1, sebagai wujud pertanggungjawaban dari suatu pelaksanaan penelitian yang telah dilaksanakan. Penelitian yang dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan, tepatnya 29 Mei sampai 27 Juni 2009 di Laboratorium mikrobiologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, di laboratorium fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta, banyak memberikan wawasan dan pengetahuan kepada penulis untuk melangkah ke penelitian-penelitian selanjutnya.

Selama pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi, banyak pihak yang membantu demi terwujudnya sebuah skripsi yang dapat diakui dan

dipertanggung jawabkan. Dengan alasan tersebut izinkanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi.
2. Ibu Arifah Khusnuryani, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi.
3. Ibu Anna Rakhmawati, M.Si. dan ibu Jumailatus Solihah, S.Si. selaku dosen pembimbing, terimakasih karena sudah membimbing dan selalu memberi masukan dalam skripsi penulis.
4. Ibu Esti W. Widowati selaku penguji, terimakasih karena sudah memberikan banyak masukan dalam skripsi penulis.
5. Mas Doni dan Mbak Festi yang selalu membantuku selama penelitian.
6. Ibu Bapak tercinta dan segenap keluarga yang selalu mendo'akan dan memberi dorongan demi kesuksesan penulis.
7. Kepada Mas Safrodin, yang selalu membantu dan menyertai hari-hariku.
8. Teman-teman Biologi angkatan 2005 dan teman-teman KKN yang selalu menjadi inspirasiku.
9. Teman-teman kost semua khususnya Mbak Siti Rohmah, yang selalu menemani dan membantuku.
10. Semua pihak yang membantu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Dengan segala keterbatasan kemampuan dan wawasan, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu untuk meningkatkan mutu penyajian skripsi berikutnya penulis sangat mengharapkan saran dan tanggapan dari semua pihak. Dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya para pembimbing yang telah berkenan membimbing dan menyumbangkan pikiran serta tenaganya sehingga penulis dapat mewujudkan sebuah skripsi tentang kecap air kelapa ini.

Yogyakarta, 5 November 2009

Penulis

Musta'inah
(NIM. 05640030)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN NOTA DINAS PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN JILBAB	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAKSI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Dasar Teori	6
1. Mikrobiologi Bahan Pangan	6
2. Peran Kapang dalam Pembuatan Kecap Air Kelapa	7

3. Kandungan Gizi Air Kelapa.....	11
4. Kandungan Protein	11
a. Tahap Destruksi.....	14
b. Tahap Destilasi	15
c. Tahap Titrasi.....	15
5. Tempe (Inokulum).....	16
6. Standar Kualitas Kecap.....	17
7. Faktor Penentu Kualitas Kecap.....	18
8. Faktor Penentu Daya Tahan Kecap	20
B. Kerangka Berfikir.....	21
C. Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
B. Desain Penelitian.....	23
C. Alat dan Bahan.....	24
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	24
1. Tahap Pembuatan Tempe (Inokulum)	26
2. Tahap Pembuatan Serbuk Tempe.....	26
3. Tahap Penelitian Awal (Pendahuluan)	26
4. Tahap Fermentasi Moromi.....	27
5. Tahap Pembuatan Kecap	27
6. Tahap Uji Mikrobiologi.....	28

7. Tahap Uji Kualitas Kecap Air Kelapa.....	28
a. Uji Organoleptik.....	28
b. Uji Ketahanan Kecap.....	29
c. Uji Viskositas (kekentalan).....	29
d. Uji Protein.....	29
1). Tahap Destruksi.....	30
2). Tahap Destilasi.....	30
3). Tahap Titrasi.....	30
 BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	33
1. Kurva Pertumbuhan Bakteri dan Kapang.....	33
2. Hasil Uji Mikroskopis.....	36
3. Hasil Uji Protein.....	37
4. Hasil Uji Organoleptik.....	37
5. Hasil Uji Viskositas.....	38
6. Hasil Uji Daya Ketahanan Kecap.....	38
B. Pembahasan.....	39
 BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi dan Kalori Air Kelapa.....	11
Tabel 2. Jenis Tempe Sebagai Bahan Baku	16
Tabel 3. Kadar Gizi Pada Beberapa Bahan Tempe	17
Tabel 4. Faktor Konversi Kadar N Menjadi Kadar Protein	32
Tabel 5. Hasil Uji Protein Kecap Penelitian dan Komersial	37
Tabel 2. Hasil Organoleptik dan Jumlah Kesukaan Konsumen	37
Tabel 3. Hasil Uji Kekentalan	38
Tabel 4. Hasil Uji Ketahanan Kecap	38
Tabel 5. Standar Kualitas Kecap Menurut SII	43
Tabel 6. Hasil Perhitungan Kapang cfu/ml.....	51
Tabel 7 Hasil Perhitungan Bakteri cfu/ml.....	51
Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Responden	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Bakteri	33
Gambar 2. Kurva Pertumbuhan Kapang.....	35
Gambar 3. <i>Aspergillus</i> sp.....	36
Gambar 4. <i>Rhizopus</i> sp	36
Gambar 5. L.....	36
Gambar 6. LL	36
Gambar 7. Kelapa Tua.....	54
Gambar 8. Kelapa Muda	54
Gambar 9. Serbuk Tempe	54
Gambar 10. Proses Fermentasi Empat Perlakuan.....	54
Gambar 11. Pembuatan Kecap Air Kelapa	54
Gambar 12. Hasil Kecap Air Kelapa	54
Gambar 13. Prosedur Penelitian Kecap Air Kelapa	55
Gambar 14. Proses Pembuatan Kecap Air Kelapa	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Kapang dan Bakteri cfu/ml	51
Lampiran 2. Proses Pembuatan Kecap Air Kelapa	52
Lampiran 3. Uji Organoleptik Oleh Responden.....	53
Lampiran 4. Gambar Sebagian Proses Penelitian	54

DAFTAR ISTILAH

Fermentasi	: peragian.
Fermentasi moromi	: suatu proses fermentasi cair, dengan menggunakan garam.
Inokulum	: sumber mikroorganisme dari sampel tertentu.
Kjeldahl	: metode pengujian protein.
Kualitas	: mutu, baik buruknya barang.
Mikroorganisme	: organisme yang berukuran mikroskopis (kuman, bakteri)
Mortar	: suatu alat untuk menghaluskan bahan.
NA	: <i>Nutrient Agar</i>
PDA	: <i>Potato Dextrose Agar</i>
Protein	: Protein berasal dari kata Yunani <i>proteos</i> yang berarti <i>yang utama</i> atau <i>yang didahulukan</i> . Protein adalah zat yang paling penting pada setiap mikroorganisme. ¹
Viskositas	: kekentalan.

¹ Almatsier, Sunita, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, (Granedia Pustaka Utama: Jakarta, 2001)

ABSTRAKSI
OPTIMALISASI INOKULUM DAN JENIS AIR KELAPA
TERHADAP KUALITAS KECAP AIR KELAPA

Oleh:
Mustainah (05640030)
Program Studi Biologi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran kapang dan bakteri tahan garam dalam kecap air kelapa, mengetahui pengaruh dari empat variasi perlakuan terhadap kualitas kecap air kelapa, serta menentukan kadar protein empat kecap hasil penelitian dan dua kecap komersial sebagai pembandingan.

Penelitian ini berlangsung selama dua bulan, tepatnya mulai 29 Mei sampai 27 Juni 2009. Tempat penelitian di Laboratorium mikrobiologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, di laboratorium fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan di Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, di mana setiap hasil penelitian yang dicapai dipaparkan secara lengkap.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peran kapang dan bakteri tahan garam dalam kecap air kelapa. Kapang dan bakteri tersebut menghasilkan beberapa enzim yang dapat merubah senyawa organik (karbohidrat, protein dan lemak) menjadi senyawa anorganik, yang menjadikan kecap berwarna hitam, kental dan mempunyai aroma spesifik. Empat variasi perlakuan (moromi air kelapa tua, moromi air kelapa muda, moromi akuades dan akuades tanpa moromi) dapat mempengaruhi kualitas kecap air kelapa. Kecap manis tanpa moromi mempunyai nilai protein lebih besar dari pada kecap moromi (kecap asin). Kecap moromi lebih tahan lama daripada kecap tanpa moromi dan kecap moromi berbau harum sedangkan kecap tanpa moromi berbau langu.

Nilai protein pada masing-masing sampel kecap yaitu: kecap asin air kelapa tua sebesar 3,18%, kecap asin air kelapa muda sebesar 2,32%, kecap asin akuades sebesar 2,75%, kecap manis akuades sebesar 4,41%, kecap manis komersial “X” sebesar 2,75% dan kecap asin komersial “XX” 4,73%.

Kata kunci: inokulum, kecap air kelapa, nilai protein

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat Indonesia sebagian besar mengkonsumsi kecap sebagai bahan tambahan makanan.² Bahan baku kecap dapat dibuat dari berbagai macam bahan makanan, salah satunya adalah air kelapa. Air kelapa banyak mengandung gizi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, asam askorbat, dan lain-lain.

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat belum banyak yang memanfaatkan air kelapa secara maksimal. Masih banyak air kelapa yang dibuang penduduk secara sia-sia sebagai limbah. Mengingat kandungan gizi dalam air kelapa serta fenomena yang terjadi tersebut, menjadikan peneliti ingin memanfaatkan air kelapa menjadi sebuah produk yang dapat bermanfaat bagi masyarakat secara umum. Walaupun sebagian penduduk sudah memanfaatkan air kelapa menjadi beberapa macam produk olahan, antara lain: cuka manis (*vinegar*), minuman air kelapa (kalengan), *nata de coco*, alkohol, dan bahan pengembang roti (*shortening*)³. Produk penting yang awalnya merupakan limbah (bahan buangan) sekarang bisa bernilai ekonomi dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Dengan adanya mikroorganisme menjadikan kultivasi mudah, pertumbuhan cepat, penggunaan substrat lebih murah dan diversitas produk yang potensial.

² Arisadi Y., Yovita A., *Pengaruh Makanan Terhadap Kesehatan*, (Eksa Media: Jakarta, 2007), hal. 72

³ Suprapti, Lies, *Kecap Air Kelapa* (Kanisius :Yogyakarta, 2005), hal. 9

Kecap adalah cairan hasil fermentasi bahan nabati atau hewani berprotein tinggi. Kecap berwarna coklat tua, berbau khas, rasa manis dan dapat menambah sedap rasa masakan. Kecap dapat dibuat melalui 3 cara, yaitu fermentasi, hidrolisis asam, serta kombinasi fermentasi dan hidrolisis asam. Kecap yang dibuat secara fermentasi biasanya mempunyai cita rasa dan aroma lebih disukai konsumen.⁴

Secara umum, proses fermentasi dalam pembuatan kecap melalui 2 tahap yaitu fermentasi padat dengan menggunakan jamur disebut koji dan fermentasi cair (perendaman air garam) menggunakan bakteri asam yang disebut moromi. Proses pembuatan moromi terjadi secara spontan. Keberhasilan fermentasi moromi sangat menentukan kualitas kecap yang dihasilkan. Prinsip pembuatan kecap secara fermentasi adalah proses hidrolisis protein dan senyawa-senyawa lainnya dari kedelai secara enzimatis oleh aktivitas mikroorganisme.⁵

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari miniriset yang telah dilakukan.⁶ Pada penelitian sebelumnya, peneliti hanya menitikberatkan pembahasan tentang peran kapang dalam pembuatan kecap air kelapa dan kadar protein yang terkandung di dalamnya. Selain itu pada penelitian sebelumnya terdapat banyak kekurangan yang harus diperbaiki, antara lain: pembuatan kecap air kelapa dilakukan secara langsung tanpa proses

⁴ Koswara, *Mengenal Makanan Tradisional: Hasil Olahan Kedelai* (Bulletin Teknologi dan Industri Pangan , 1997), hal. 75-76

⁵ Rahayu, Kuswanto, dan Sudarmadji, S., *Mikrobiologi Pangan*. (Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta, 1989).

⁶ Mustainah (2005), Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

fermentasi terlebih dahulu, belum diketahui batas ketahanan kecap (batas kadaluwarsa), tingkat viskositas belum diketahui dan kurangnya variasi perlakuan dalam penelitian. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian lebih lanjut.

Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan terlebih dahulu, dengan tujuan ingin mengetahui waktu optimal untuk melakukan fermentasi dengan empat variasi perlakuan yaitu moromi air kelapa tua, moromi air kelapa muda, moromi aquades, dan aquades tanpa moromi. Dari proses fermentasi moromi tersebut diharapkan akan mendapatkan hasil kecap air kelapa yang berkualitas baik dan memenuhi Standar Industri Indonesia (SII).

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi pada penelitian ini adalah:

1. Bahan baku kecap dapat dibuat dari berbagai macam bahan makanan.
2. Kurang maksimalnya pemanfaatan air kelapa di berbagai daerah, mengingat banyaknya kandungan gizi pada air kelapa.
3. Terdapat banyak mikroorganisme dalam proses fermentasi moromi dan tanpa moromi.
4. Kecap dapat dibuat melalui 3 cara, yaitu fermentasi, hidrolisis asam, serta kombinasi fermentasi dan hidrolisis.
5. Metode perlakuan inokulum dan jenis air kelapa dapat dibuat menjadi beberapa variasi.
6. Terdapat beberapa uji yang digunakan untuk menentukan kualitas kecap air kelapa.

7. Analisis kuantitatif protein dapat dilakukan dengan berbagai metode yaitu: metode kjeldahl, lowry, biuret, turbidimetri, dan titrasi formol.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan dalam pemahaman dan meluasnya permasalahan maka perlu pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan baku pembuatan kecap yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*).
2. Dalam penelitian ini, limbah air kelapa dimanfaatkan dalam pembuatan kecap air kelapa.
3. Mikroorganisme yang berperan berupa kapang dan bakteri tahan garam.
4. Pembuatan kecap melalui proses fermentasi (fermentasi padat dan cair).
5. Digunakan empat variasi dalam penelitian ini, yaitu: moromi kelapa tua, moromi kelapa muda, moromi aquades dan aquades tanpa moromi.
6. Kualitas kecap air kelapa ditentukan berdasarkan:
 - 1) Uji kapang dan bakteri
 - 2) Uji kualitas kecap air kelapa, meliputi: uji protein, viskositas, daya tahan kecap dan uji organoleptik.
7. Analisis kuantitatif protein menggunakan metode Kjeldahl.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah peran kapang dan bakteri tahan garam dalam kecap air kelapa?
2. Apakah variasi perlakuan akan berpengaruh terhadap kualitas kecap air kelapa?
3. Apakah variasi perlakuan pada fermentasi akan mempengaruhi kandungan protein kecap air kelapa?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui peran kapang dan bakteri tahan garam dalam kecap air kelapa.
2. Mengetahui pengaruh dari empat variasi perlakuan terhadap kualitas kecap air kelapa.
3. Menentukan kadar protein empat kecap hasil penelitian dan dua kecap komersial sebagai pembandingan.

F. Manfaat Penelitian

1. Memunculkan inovasi-inovasi baru dalam mikrobiologi bahan pangan.
2. Mendapatkan pengalaman dan pengetahuan tentang cara pemanfaatan dan pengolahan limbah menjadi sebuah produk bahan pangan yang layak dikonsumsi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Kapang dan bakteri tahan garam dapat menghasilkan beberapa enzim yang dapat merubah senyawa organik (karbohidrat, protein dan lemak) menjadi senyawa anorganik, yang menjadikan kecap berwarna hitam, kental dan mempunyai aroma spesifik.
2. Empat variasi perlakuan (moromi air kelapa tua, moromi air kelapa muda, moromi akuades dan akuades tanpa moromi) dapat mempengaruhi kualitas kecap air kelapa, diantaranya: kecap manis tanpa moromi mempunyai nilai protein lebih besar dari pada kecap moromi (kecap asin), kecap moromi dapat bertahan lebih lama dari pada kecap tanpa moromi dan kecap moromi berbau harum sedangkan kecap tanpa moromi berbau langu.
3. Nilai protein pada masing-masing sampel kecap yaitu:
 - a. kecap asin air kelapa tua sebesar 3,18%
 - b. kecap asin air kelapa muda sebesar 2,32%
 - c. kecap asin akuades sebesar 2,75%
 - d. kecap manis akuades sebesar 4,41%
 - e. kecap manis komersial “X” sebesar 2,75%
 - f. kecap asin komersial “XX” 4,73%

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan kecap dari berbagai bahan makanan, demi berkembangnya ilmu mikrobiologi bahan pangan.
2. Perlu adanya pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini, baik segi kualitas atau metode penelitian yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA.

- Afriyanti, Herliani, L. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta: Bandung.
- Alexander R.R. dan J.M. Griffiths. 1992. *Basic Biochemical Methods*. Wiley-Liss: New York.
- Almatsier, Sunita. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Arisadi Y., Yovita A. 2007. *Pengaruh Makanan Terhadap Kesehatan*. Eska Media: Jakarta.
- Bennet, J.W. dan M.A Klick. 1992. *Aspergillus (Biology and Industrial Application)*. Amerika: USA Inc.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wootton, M. 1987. *Ilmu Pangan* UI Press: Jakarta.
- Dwidjoseputro. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan: Jakarta.
- Fessenden J. Ralph & Fessenden S. Joan. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Binarupa Aksara: Jakarta.
- G. Kartosapoeta dan H. Marsetyo. 2005. *Ilmu Gizi: Korelasi Gizi, Kesehatan dan Konduktivitas Kerja*. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- Hanifah, K.L. 2004. *Rancangan Percobaan Teori Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Henky Isnawan Hendritomo. *Perubahan Mutu Kecap Produksi Skala Rumah Tangga Selama Tiga Bulan Penyimpanan*. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Bioindustri –BPPT Jl. MH. Thamrin 8: Jakarta
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika: Jakarta.
- Kimball, John W. 1983. *BIOLOGI Edisi Kelima Jilid1*. Erlangga: Jakarta.
- Koswara. 1997. *Mengenal Makanan Tradisional: Hasil Olahan Kedelai*. Bulletin Teknologi dan Industri Pangan.
- Laila Kurnia, Rudju Winarsa, dan Siswanto. *Perbandingan Kualitas Moromi Kedelai Edamame Dan Moromi Kedelai Local Menggunakan Kultur*

Tunggal Lactobacillus delbrueckii FNCC -045. Jurusan Biologi Fakultas MIPA (Universitas Jember)

Oei Kam Nio. 1992. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Fak. Kedokteran UI: Jakarta.

Pelczar, Michael J. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI Press: Jakarta.

Pemba, L.M.GD. *Isolasi dan Karakterisasi bakteri Asam Laktat Pada Pengolahan Beberapa Jenis Bahan Makanan*. Sripsi, Jurusan Biologi Lingkungan (Universitas Duta Wacana): Yogyakarta.

Pius A. Partanto, M. Dahlan Al-Barry. 1994. *Kamus Ilmiah Populer*. Arkola: Surabaya.

Poedjiadi, Anna. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. UI-Press: Jakarta.

Rahayu, Kuswanto, dan Sudarmadji, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. (Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.

Srilaksmi Betty, Winiati Jenie, dan Rahayu Pudji. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Kanisius: Yogyakarta.

Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty: Yogyakarta.

Suprpti, Lies. 1979. *Laporan Hasil Penelitian*. Dinas Perindustrian TK.I Jatim: Surabaya.

———. 2005. *Kecap Air Kelapa*. Kanisius: Yogyakarta.

Sutriswati, E. 1985. *Teknik Pembuatan Kecap dengan A. oryzae dan A. sojae*.

Tjahjadi Purwoko dan Noor Soesanti Handajani. *Kandungan Kecap Manis Tanpa Fermentasi Moromi Hasil Fermentasi Rhizopus oryzae dan R. oligosporus*. Biologi Fakultas MIPA Universitas Sebelas Meret: Surakarta

Waluyo, Lud. 2005. *Mikro Biologi Umum*. UMM Press: Malang.

Winarno F.G. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia: Jakarta.

———. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia: Jakarta.

Lampiran I. Hasil Perhitungan Kapang dan Bakteri cfu/ml

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jumlah Kapang cfu/ml

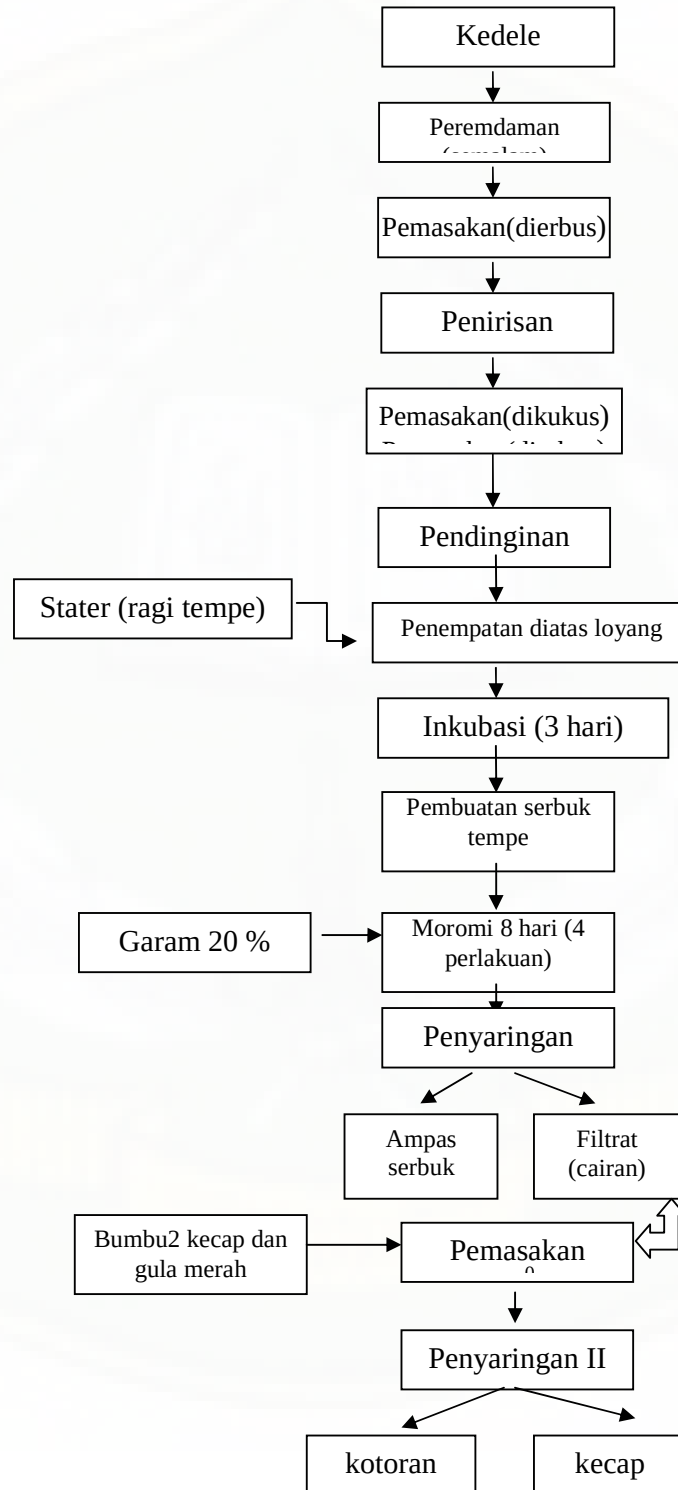
Jenis sampel	Σ kapang cfu/ml pada penanaman ke-					
	I	II	III	IV	V	VI
(A): Air kelapa tua+serbuk tempe+garam	1,7595	22,99	11,025	33,6375	0,99	0,366475
(B): Air kelapa muda+serbuk tempe+garam	0,425	30,96	0,05463	0,0000123	0,438	0,008835
(C): akuades+serbuk tempe+garam	0,0000014	0,000001036	0,0076	0,039	0,00655	0,000126
(D): akuades+serbuk tempe	0,225	0,00252	0,0792	0,22	0,455	0,00485

Tabel 7. Hasil Perhitungan Jumlah Bakteri cfu/ml

Jenis sampel	Σ bakteri cfu/ml pada penanaman ke-					
	I	II	III	IV	V	VI
(A): Air kelapa tua+serbuk tempe+garam	0,555	7,4925	2,73	0,00445	0,000860	0,66
(B): Air kelapa muda+serbuk tempe+garam	-	0,0705	0,000059	0,00042	0,0001748	0,0004368
(C): akuades+serbuk tempe+garam	-	0,001955	2,96	0,2763	0,052	0,005035
(D): akuades+serbuk tempe	0,00050	0,00005865	0,012533	0,0173075	0,02338	0,00648

Lampiran II.

Gambar 14. Proses Pembuatan Kecap Air Kelapa



Lampiran III.

Tabel 8. Uji Organoleptik Oleh Responden

No	Jenis Kecap	Jumlah Responden (Orang)	
		Suka	Kurang Suka
1	A: kecap asin air kelapa tua	12	9
2	B: kecap asin air kelapa muda	10	7
3	C: kecap asin akuades	11	6
4	D: kecap manis akuades	8	13
5	E: kecap manis komersial “X”	15	6
6	F: kecap asin komersial “XX”	8	11

Lampiran IV.

GAMBAR SEBAGIAN PROSES PENELITIAN



Gambar 7. Kelapa Tua



Gambar 8. Kelapa Muda



Gambar 9. Serbuk Tempe



Gambar 10. Proses Fermentasi 4 Perlakuan



Gambar 11 Proses Pembuatan Kecap Air Kelapa



Gambar 12. Hasil Kecap Air Kelapa