

**PERUBAHAN MUTU KECAP MANIS PRODUKSI  
"Sumber Jaya" SELAMA PENYIMPANAN**

**ERNIYATI TUHAREA**

**4599032009**



**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45"  
MAKASSAR  
2005**

## HALAMAN PERSETUJUAN

**Judul : Perubahan Mutu Kecap Produksi “Sumber Jaya”  
Selama Penyimpanan**

**Nama : Erniyati Tuharea**

**Stambuk : 45 99 032 009**

**Jurusan : Teknologi Pertanian**

**Fakultas : Pertanian**

**Skripsi ini Telah Diperiksa  
dan Disetujui oleh**



**Ir. Arvanti Susilowaty, M.Si  
Pembimbing I**



**Ir. A. Tenri Fitriyah, M.Si  
Pembimbing II**



**Ir. Hj. Suryawati Salam, M.Si  
Dekan Fakultas Pertanian**



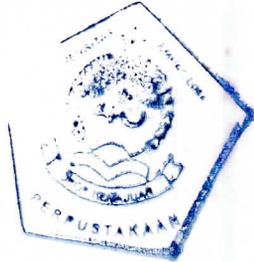
**Ir. Sitti Wardah M.Si  
Ketua Jurusan**

Tanggal Lulus 27 Mei 2005



**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERUBAHAN MUTU KECAP PRODUKSI “SUMBER JAYA”  
SELAMA PENYIMPANAN**



OLEH  
**ERNIYATI TUHAREA**  
45 99 032 009

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

**Telah Dipertahankan Di Depan Penguji Dan Dinyatakan  
Lulus Pada Tanggal 27 Mei 2005**

**Menyetujui dan Mengesahkan**

**Rektor Universitas “45” Makassar**

**Prof. Dr. H. Abu Hamid**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas “45” Makassar**

**Ir. Hj. Suryawati Salam, M.Si**

Erniyati Tuharea ( stb. 4599032009 ) **Perubahan Mutu Kecap Produksi “ Sumber Jaya ” Selama Penyimpanan.** Dibawah bimbingan Ir. Aryanti Susilowati, MSi dan Ir. A. Tenri Fitriyah, MSi.

## RINGKASAN

Kecap adalah cairan encer atau kental yang berwarna coklat sampai coklat tua yang mempunyai rasa dan aroma khas dan dipergunakan sebagai bahan penyedap masakan atau makanan. Selama ini permasalahan yang dihadapi oleh pengolahan kecap berskala rumah tangga yaitu daya awet kecap tersebut yang relative sangat singkat yang akibatnya kecap tersebut mengalami penurunan mutu pada penyimpanan tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan terhadap mutu kecap produksi “ Sumber Jaya “

Manfaat penelitian adalah sebagai bahan informasi bagi pengusaha industri kecap berskala rumah tangga khususnya industri kecap “Sumber Jaya”, dan sebagai bahan informasi bagi calon peneliti.

Teknik penelitian yang dilaksanakan berupa kunjungan langsung pabrik kecap “sumber jaya” yang berskala rumah tangga, guna untuk mempelajari proses pembuatan kecap dan untuk pengambilan sampel secara acak yaitu sebanyak sepuluh dari total sekali produksi , analisa sampel dilakukan selama 2 minggu, yaitu nol ( kontrol ) dua, empat, dan enam minggu pengamatan dilakukan terhadap kadar protein, kadar gula, total mikroba dan uji organoleptik yang meliputi rasa dan aroma.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) dua kali ulangan sedangkan uji lanjutan yang digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar protein yaitu berkisar 7,41% sampai 14,17% dan kadar total mikroba yaitu berkisar  $4,5 \times 10^4$  sampai  $7,2 \times 10^5$ , sedangkan pada kadar gula reduksi yaitu berkisar 3,50 sampai 6,35 menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan.

Penyimpanan mutu kecap yang terbaik yaitu pada nol control. Hal ini disebabkan karena kandungan kadar protein, gula reduksi dan total mikroba tidak banyak mengalami penurunan mutu.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, sebagai ungkapan atas segala limpahan Rahmat dan Hidayah-Nyalah sehingga penulisan ini dapat diselesaikan meskipun dalam bentuk uraian yang sederhana. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas "45", Makassar.

Penulisan ini tidak lepas dari bantuan yang tulus dari semua pihak yang telah memberikan arahan serta pemikiran yang berguna bagi skripsi ini. Untuk itu penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Ir. Aryanti Susilowaty, M.Si dan Ir. A. Tenri Fitriyah, M.Si** sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan serta petunjuk dan saran yang sangat berharga hingga selesainya skripsi ini.
2. **Ir. Hj. Suryawati Salam, M.Si** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas "45" Makassar
3. **Ir. Sitti Wardah M,Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas "45" Makassar, terima kasih atas bimbingannya
4. Seluruh Staf Pengajar dan Seluruh staf Akademik Fakultas Pertanian Universitas "45" Makassar, terima kasih atas bimbingan dan sarannya.
5. Kepala dan Staf Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas "45" Makassar dan Laboratorium Balai Kesehatan yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

6. Kedua Orang tua yang tercinta Ayahanda Hi. Muhammad Tuharea, Ibunda Hj. Zohra Maruapey serta saudara-saudaraku yang tersayang, Momon, Cici, Pay, Ida, Awal, Kak Fitri, dan keluarga yang lainnya. Yang telah banyak memberi bantuan baik berupa moril maupun material sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Untuk kemenakanku Ari, Nowal, Reza dan Sisi yang selalu sayang dan kasihi.
8. Untuk teman-teman Sitoplasma 99 Echy, Dadeng, Jun, Lina, Niar, Ivo, Mu'min, Awal, Acca, Ayu, Muna, Mardi, Aron, Dani, Tari, Muslimin, Nona, Usman, Syarif, Diana, Ria dan Ani.
9. Teman-teman KKN Angkatan XXIX Kec. Dua pitue, Kab. Sidrap, Makassar ; Yuni, Andry, Ayu, Malik, Boim, Anang, Sigit, Wardah, Ismat, Jamali, Nenni, Itha, Syarif, Andi, Iphin, Dadeng, Ully, Jecky, Rizal, Yenny, Rina, Baya, Wawan, Ochis, Ana, Umi, Udi, Yusuf, Irma, Chira, Jangkis, Bata, Samuel, Uni, Uthy, Echy, Arman, Anto, Eva. Idha, Awal, Arif, dan Uttang. Dan seluruh teman – teman yang tak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa, sebagai manusia yang penuh keterbatasan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaannya. Untuk itu dengan senang hati kami menerima segala sumbangsih pemikiran berupa kritik dan saran yang bersifat membangun penulisan ini dimasa mendatang.

Akhir kata penulis berharap, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT, serta bermanfaat untuk kepentingan masyarakat demi pengembangan pertanian dimasa mendatang

Makassar, 27 Mei 2005

Penulis



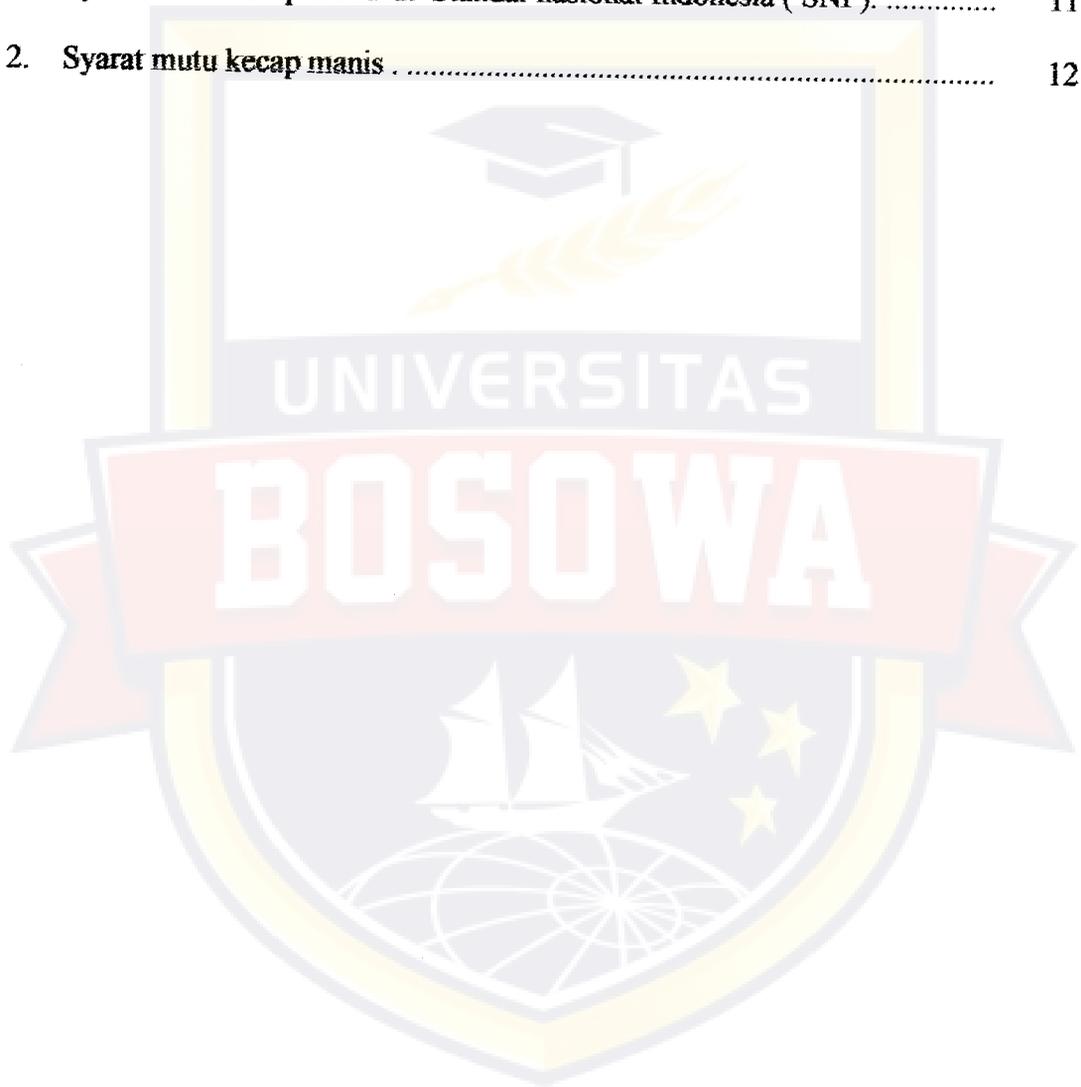
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Masalah Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Kecap .....	3
2.2 Kedelai sebagai Bahan Baku Kecap .....	4
2.3 Pembuatan Kecap .....	5
2.3.1 Bahan Baku Kecap .....	6
2.3.2 Pengolahan Pendahuluan .....	6
2.3.3 Proses Fermentasi .....	7
2.3.4 Proses Penggarapan .....	8
2.3.5 Penambahan Bumbu .....	9

2.4 Mutu Kecap .....	10
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Bahan dan Alat .....	13
3.3 Metode Penelitian .....	13
3.3.1 Kecap Manis .....	14
3.3.2 Penyimpanan Kecap .....	14
3.3.3 Analisa Kecap .....	14
3.3.4 Hasil Analisa Kecap .....	14
3.4 Parameter yang diamati .....	15
3.4.1 Kadar protein .....	15
3.4.2 Uji Total Mikroba .....	15
3.4.3 Gula Reduksi .....	16
3.4.4 Uji Organoleptik .....	17
3.5 Rancangan Percobaan .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Kadar Gula Reduksi .....	20
4.2 Kadar protein .....	22
4.3 Total Mikroba .....	24
4.4 Uji Organoleptik .....	26
4.4.1 Rasa .....	26
4.4.2 Aroma .....	27
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>33</b>

**DAFTAR TABEL**

No.	Teks	Halaman
1.	Syarat mutu kecap menurut Standar nasional Indonesia ( SNI ). .....	11
2.	Syarat mutu kecap manis . .....	12



**DAFTAR GAMBAR**

No.	Teks	Halaman
1.	Skema Pembuatan Produk Kecap Manis .....	18
2.	Analisa Mutu Kecap Selama Penyimpanan .....	19
3.	Pengaruh Lama Penyimpanan Mutu Kecap Terhadap Kadar Gula Reduksi (%) .....	21
4.	Pengaruh Lama Penyimpanan Mutu Kecap Terhadap Kadar Protein (%) .....	23
5.	Pengaruh Lama Penyimpanan Mutu Kecap Terhadap Total Mikroba .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Format Pengujian Organoleptik Kecap manis terhadap Rasa dan Aroma ..	33
2.	Data hasil Analisa kadar gula kecap Selama penyimpanan .....	34
3.	Hasil Analisa Sidik Ragam terhadap Kadar Gula Kecap Selama Penyimpanan .....	34
4.	Data Rata-rata Kadar Gula Reduksi selama Penyimpanan.....	34
5.	Data Hasil Analisa Kadar Protein selama Penyimpanan .....	35
6.	Hasil Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Protein Kecap Selama Penyimpanan .....	35
7.	Data Rata-rata Kadar Protein Kecap selama Penyimpanan .....	35
8.	Data Hasil Analisa Total Mikroba Kecap Selama Penyimpanan .....	35
9.	Data Hasil Sidik Ragam terhadap Total Mikroba Kecap Selama Penyimpanan .....	35
10.	Data Rata-rata Total Mikroba Kecap selama Penyimpanan .....	36
11.	Data Hasil Uji Organoleptik terhadap Rasa Kecap selama Penyimpanan .....	37
12.	Data Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma Kecap selama Penyimpanan .....	37
13.	Rekapitulasi Hasil Penelitian terhadap Mutu Kecap selama Penyimpanan .....	38

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecap adalah cairan encer atau kental yang berwarna coklat sampai coklat tua yang mempunyai rasa dan aroma khas dan dipergunakan sebagai bahan penyedap masakan.

Di Indonesia, kecap dikenal sebagai salah satu bumbu masak. Hampir disetiap kota besar, terutama di kota Makassar terdapat pabrik kecap. Di kota-kota kecil, pabrik kecap dijumpai sebagai usaha kecil skala rumah tangga.

Produksi kecap pada industri skala rumah tangga kebanyakan masih menggunakan peralatan sederhana. Banyak dijumpai produk kecap yang telah dikenal di pasaran seperti kecap manis, kecap asin dan kecap ikan ikan produksi oleh industri rumah sampai perusahaan besar. Sebagai contoh kecap ABC, kecap Bangau dan kecap dari kelompok indofood sudah menggunakan proses pengolahan dengan teknologi maju.

Untuk memperoleh produk kecap bermutu baik dan tahan lama, maka selain diperlukan teknologi yang tepat, juga diperlukan kombinasi bahan baku dan proses produksi yang ditunjang dengan sanitasi.

Mutu kecap yang baik dapat dilihat dari hasil olahan dan bahan yang akan digunakan, selain itu juga dapat dilihat dari segi tekstur, rasa, dan bau. Sebagian besar pengolahan bahan pangan mempunyai perhatian besar terhadap mutu kecap.

Dengan semakin berkembangnya industri kecap manis “Sumber Jaya” berskala rumah tangga, maka dengan sendirinya diharapkan pada pola persaingan diantara industri kecap dituntut untuk meningkatkan mutunya untuk menarik konsumen, dimana salah satu unsur yang sifatnya sangat penting dalam sistem penanganan mutu produk kecap manis yang berkualitas tinggi adalah proses produksi (Anonymous, 1984).

## **1.2 Masalah Penelitian**

Dalam penelitian permasalahan yang muncul adalah untuk mengetahui seberapa lama perubahan dan penurunan mutu kecap “Sumber Jaya” selama penyimpanan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan mutu kecap manis “Sumber Jaya” selama penyimpanan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah sebagai salah satu informasi bagi pengusaha industri kecap yang berskala rumah tangga khususnya industri kecap “Sumber Jaya” dan sebagai bahan informasi bagi calon peneliti yang melakukan penelitian tentang masalah mutu kecap.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kecap

Kecap (*Soy Sauce*), merupakan salah satu produk pengolahan kedele secara khusus, menurut Sarjono dan Rahayu (1987), kecap adalah salah satu hasil bioproses yang merupakan bahan penyedap yang sangat populer dikalangan masyarakat Indonesia. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), kecap adalah cairan kental yang mengandung protein yang diperoleh dari perebusan kedele yang telah diragikan dan ditambahkan gula, garam dan rempah-rempah.

Kecap merupakan produk yang sangat populer masyarakat. Secara tradisional kecap dibuat dengan cara fermentasi yaitu dengan menggunakan mikroorganisme untuk memfermentasikan kedele. Sekarang telah banyak dibuat kecap dengan cara non fermentasi yaitu dengan menggunakan bantuan enzim (Saptokuncoro, 1989).

Di Indonesia kecap telah lama dikenal sebagai penyedap masakan atau makanan yang populer di kalangan masyarakat, sehingga mudahlah dimengerti kalau dimana-mana ditemukan kecap (Slamet dan Gandjar, 1972). Meskipun kecap sebenarnya bukan merupakan makanan hasil fermentasi asli Indonesia, tetapi di Indonesia merupakan bahan penyedap masakan atau makanan yang penting dan banyak dikonsumsi (Hardjo, 1972). Dalam pembuatan kecap secara modern, untuk keperluan inokulum dipergunakan kapang tertentu yang diketahui jenisnya..

Hasil penelitian tentang proses pembuatan kecap di Indonesia sudah banyak. Hardjo (1972), menyatakan bahwa mikroba yang memegang peranan dalam pembuatan kecap di Indonesia masih belum diketahui dengan pasti, hanya ada sedikit publikasi bahwa mikroba itu adalah *Aspergillus oryzae*, dengan kontaminasi *Aspergillus niger* dan *Penicillium*.

Hardjohutomo (1973), dalam penelitiannya telah dapat mengasingkan sejumlah lebih dari 20 jenis kapang yang tumbuh pada biji-biji kedele yang dikapangkan dalam pembuatan kecap. Tampaknya dalam pembuatan kecap secara tradisional yang ada di Indonesia seperti telah dinyatakan diatas, dibiarkan biji-biji kedele sehingga dengan sendirinya tidak dipergunakan inokulum yang khusus.

## **2.2 Kedele Sebagai Bahan Baku Kecap**

Kedele merupakan hasil fermentasi yaitu sebagai sumber protein yang tinggi. Kedele juga dapat sebagai sumber lemak, walaupun jumlahnya tidak besar.

Bahan baku untuk pembuatan kecap adalah kedele. Selain itu kedele juga merupakan bahan baku untuk pembuatan tahu, tempe, tauco dan produk lainnya. Kacang kedele merupakan sumber protein dengan nilai gizi tinggi jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya.

Kedele untuk kecap harus bermutu baik. Mutu kedele ditetapkan dengan kriteria kadar air, jumlah biji belah, jumlah biji rusak dan bobot persatuan unit. Kadar air kedele merupakan faktor yang penting sebaiknya tidak lebih dari 15 persen

dan tidak kurang dari 9 persen. Kadar air yang tinggi akan merangsang pertumbuhan jamur dan mikroorganisme lain selama penyimpanan. Sedangkan jika terlalu rendah dapat mengakibatkan biji terbelah yang selanjutnya dapat menimbulkan ketengikan.

### 2.3 Pembuatan Kecap

Cara pembuatan kecap tidak selalu sama, masing-masing mempunyai cara tersendiri tergantung selera kebiasaan serta kemampuan sipembuat. Oleh karena itu kualitas produk yang dihasilkan dapat berbeda-beda (Poesponegoro dan Milono, 1975).

Pada prinsipnya kecap dapat dibuat dengan dua cara yaitu, pertama dengan cara fermentasi dimana digunakan kapang sebagai sumber enzim untuk penguraian senyawa-senyawa yang ada di dalam kedele sehingga menjadi molekul-molekul yang lebih mudah larut dalam air. Sedangkan cara kedua yaitu secara kimia dimana dihidrolisa dengan asam (Rahayu, 1987).

Di Indonesia pembuatan kecap biasanya dilakukan dengan cara fermentasi (Hardjohutomo, 1973). Menurut Sardjono dan Rahayu (1987), pembuatan kecap dengan cara fermentasi pada enris besarnya melalui dua tahap fermentasi. Tahap pertama adalah fermentasi oleh jamur, pada tahap ini terjadi perombakan senyawa kompleks yaitu protein, lemak dan karbohidrat menjadi bentuk yang lebih sederhana oleh enzim yang dihasilkan oleh jamur yang dipergunakan pada fermentasi tersebut. Sedangkan tahap yang kedua adalah fermentasi dalam larutan garam oleh beberapa bakteri dan khamir.

Industri kecap di Indonesia hampir terdapat disemua kota. Umumnya industri tersebut berskala industri rumah tangga. Teknologi yang dipergunakan umumnya masih bersifat tradisional yaitu dengan cara fermentasi spontan tanpa menggunakan starter (Bibit Kapang) serta peralatan yang digunakan relatif sederhana sehingga produk yang dihasilkan mutunya sangat bervariasi.

#### 2.4.1 Bahan baku Kecap

Bahan baku kecap yang terutama adalah kedele. Di Jepang kecap (Shoyu) yang berkualitas baik dibuat dari bahan campuran kedele dengan gandum (Wheat) dengan jumlah yang sama banyaknya. Sedangkan di Cina kecap biasanya dibuat dari kedele atau campuran dengan gandum dalam jumlah yang relatif sedikit (Yokotsuka, 1960).

Anonymous (1991), bahwa jika dibandingkan dengan kedele utuh, penggunaan kedele (Deffatted Soy Beans) tampaknya mempunyai beberapa keuntungan diantaranya berupa minyak kedele, kandungan proteinnya menjadi relatif meningkat dan juga kemungkinan harganya lebih murah sehingga biaya produksi dapat ditekan.

#### 2.4.2 Pengolahan Pendahuluan

Sebelum dilakukan fermentasi, kedele harus diolah terlebih dahulu agar dapat menginaktifkan senyawa-senyawa yang mengganggu kesehatan seperti misalnya anti-



trypsin, saponin, alkaloida. Selain itu juga untuk memudahkan pertumbuhan jamur agar menghasilkan enzim terutama proteolitik yang cukup dan tinggi aktifitasnya.

Cara pengolahan pendahuluan untuk mempersiapkan kedele dalam proses pengolahan kecap ini tidak selalu sama. Kedele yang telah disortir, direndam dalam air selama 10 jam/semalam tergantung selera masing-masing, kemudian kedele direbus atau dikukus sampai masak dan menjadi lunak dalam langsung atau autoklaf sehingga lebih mudah diuraikan oleh enzim-enzim yang dihasilkan kapang. Jika dalam pembuatan kecap dipakai gandum dalam campurannya, maka biasanya disangrai atau dapat pula dikuku dengan tekanan, kemudian dicampurkan pada kedele yang masak baru kemudian bahan siap untuk diinokulasi kapang dalam proses fermentasi (Yokotsuka, 1960).

Dalam pembuatan kecap secara modern, untuk keperluan inokulum dipergunakan kapang tertentu yang diketahui baik jenis maupun aktifitasnya. Tetapi tidaklah demikian halnya dengan pembuatan kecap secara tradisional. Kedelei yang mengalami perubahan pendahuluan dibiarkan saja.

### **2.4.3 Proses Fermentasi**

Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme tipe anaerobik. Untuk hidup semua organisme membutuhkan sumber energi yang diperoleh dari metabolisme dalam bahan pangan dimana organisme berada didalamnya (Buckle *et al.*, 1987).

Untuk memperoleh kecap yang baik, harus dipergunakan strain yang telah diuji kemampuannya sebagai inokulant. Strain tersebut hendaknya mempunyai

aktifitas proteolitik yang tinggi (Yokotsukai, 1960). Dengan aktifitas amyolitik yang tinggi pula, serta mudah ditumbuhkan dan mampu menghasilkan flavor yang khas pada produk kecap, oleh karena itu hendaknya strain yang digunakan stabil sifat-sifatnya, baik ditingkat laboratorium maupun ditingkat industri, stabil sifat genetisnya dan toleran terhadap lingkungan (Prescott dan Dunn, 1959).

Di Jepang menurut Yokotsuka (1960), pembuatan kecap dengan cara alamiah diperlukan lebih dari 12 bulan untuk memperoleh kecap yang baik, sedangkan di Indonesia, dimana pembuatannya masih dilakukan secara tradisional, perendaman dikerjakan dalam tong-tong atau guci-guci yang ditempatkan dalam ruangan terbuka (Muldjo Kusumo, 1961). Dengan cara ini perendaman dapat berkisar antara beberapa minggu sampai berbulan-bulan menurut keperluan dan keinginan.

Cara fermentasi atau peragian, dengan menggunakan ragi atau starter kecap sebagai sumber mikroorganisme yang akan menghasilkan enzim untuk menguraikan zat-zat yang ada didalam kedelai (Muldjokusumo, 1961).

Menurut Pederson (1963), fermentasi adalah perubahan bahan organik yang kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana oleh kegiatan enzim dari mikroba, dimana bahan yang dihasilkan tersebut mampu mencegah atau menghambat kegiatan mikroorganisme pembusuk.

Walaupun hasil fermentasi ini umumnya mengakibatkan hilangnya karbohidrat dari bahan pangan, tetapi kerugian ini tertutupi oleh keuntungan yang diperoleh. Protein, lemak dan karbohidrat yang telah mengalami peruraian

menunjukkan bahwa bahan pangan yang telah mengalami fermentasi akan lebih mudah dicerna (Ishak dan Sarinah, 1985).

#### 2.4.4 Proses Penggaraman

Setelah tahap fermentasi, maka proses berikutnya pada pembuatan kecap adalah proses penggaraman. Kedele yang ditumbuhi kapang dikeringkan dibawah sinar matahari dan sporanya dihilangkan, lebih lanjut setelah dicampur air garam 30 %, adapun perbandingan antara kedele dan air garam berkisar antara 1 : 4 sampai 1 : 6 (Rahayu dkk., 1988).



Larutan garam harus masih memungkinkan untuk pertumbuhan khamir dan bakteri asam laktat yang dianggap akan dapat menimbulkan flavor dan aroma. Konsentrasi larutan garam terlarut tinggi dapat menghambat aktivitas beberapa enzim (Miyaki dan Honkawa, 1964).

Menurut Buckle et al (1987), penambahan garam dimaksudkan sebagai penghambat selektif mikroorganismes pembusuk atau proteolitik dan juga pembentuk spora adalah yang paling mudah terpengaruh walaupun dengan kadar garam yang rendah sekalipun (yaitu mencapai 6 %). Kemudian garam (NaCl) dapat menghambat pertumbuhan mikroba tergantung dari konsentrasi yang digunakan, kadar garam yang rendah akan merangsang pertumbuhan mikroba, tetapi kadar garam yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Anonymous, 1982).

#### 2.4.5 Penambahan Bumbu

Pada tahap akhir, sari kedele direbus lagi bersama bumbu dan ditambah dengan larutan gula aren atau gula kelapa. Bumbu digunakan sebagai pewangi terdiri dari lengkuas, sereh, daun pandan, daun salam, kayu manis, biji adas, bawang putih, dan pekak. Campuran bumbu yang digunakan oleh pembuat kecap tidak selalu sama. Jumlah gula yang ditambahkan menentukan jenis kecap, manis atau sedang (Hermana, 1985).

Menurut Somatmadja (1985), tujuan pemasakan atau penambahan bumbu (rempah-rempah); selain memberikan aroma yang khas pada makanan, juga memberi manfaat pada pemakaian (berpengaruh positif terhadap kesehatan) dan memberi sifat ketahanan (pengawetan). Komponen utama dalam rempah-rempah adalah minyak atsiri (yang menyebabkan aroma yang khas) dan resin-resin yang terbentuk dalam oleoresin yang menyebabkan rasa yang khas pula.

Gula merah dipergunakan dalam pembuatan kecap dengan maksud untuk menambah warna coklat kecap dengan aroma yang khas (Indrawati dkk., 1983).

Menurut Buckle et al (1987), bahwa rasa selalu ada pada produk yang mengandung gula dan tingkat kemanisannya pada jumlah yang ditambahkan pada proses pengolahannya. Selanjutnya ini akan memberikan nilai arti terhadap accep tabilitas (penerimaan) bahan Makanan.

## 2.5 Mutu Kecap

Menurut Astawan dan Astawan (1991), bahwa mutu kecap, selain dipengaruhi oleh perbedaan varietas bahan yang digunakan, juga oleh lama fermentasi dalam larutan garam, dan kemurnian biakan kapang yang digunakan, jenis mikroba yang digunakan serta proses pengolahan yang dilakukan akan mempengaruhi mutu kecap yang dihasilkan.

Standar mutu pangan merupakan komponen utama dalam sistem pengawasan mutu pangan. Perkataan standar selalu dikaitkan dengan kriteria sifat-sifat suatu bahan yang dapat diukur secara kualitatif dan kuantitatif dengan objektif atau subjektif (Rampengan, 1985).

Tabel 1. Syarat Mutu Kecap Menurut Standar Nasional Indonesia  
(SNI 01 – 3542 - 1999)

Sukrosa	: Minimum 40 %
Protein	: Minimum 2,5 %
NaCl	: Minimum 3,0 %
Total Bakteri	: Maksimum $10^5$ (koloni/ml)
Total Kapang	: Maksimum 50 (koloni/ml)
Total Koliform	: Maksimum $10^2$ (koloni/ml)

Menurut standar mutu kecap, dapat didefinisikan sebagai bahan penyedap makanan yang berbentuk cairan yang berwarna coklat tua yang diperoleh dari hasil

fermentasi bahan pokok kedela ditambah bahan lainnya. Jadi berdasarkan defenisi tersebut maka hidrolisa secara enzimatik kemudian diolah dengan bumbu kecap akan mendapatkan hasil olahan yang disebut kecap (Anonymus, 1988).

Selain standart perdagangan dan standar industri, dikenal juga syarat mutu menurut Balai Penelitian Kimia Manado yang dapat dilihat pada tabel 3, tentang syarat mutu kecap manis.



Tabel 2. Syarat Mutu Kecap Manis

Komponen	Jumlah
Berat jenis	Minimum 1,35
Bau, rasa dan warna	Normal / biasa
Garam (NaCl)	Minimum 10 %
Sakarosa	Minimum 20 %
Gula (Jumlah sakarosa dan sakarinvert dihitug sebagai sakarosa)	Minimum 35 %
Reaksi terhadap lakmus	Tidak boleh alkalis
Zat pemanis dan warna buatan	Negatif
Asam benzoat atau garamnya	Maksimum 250 mg/kg
Bahan-bahan berbahaya	Negatif
Jamur	Negatif

Sumber : Balai Penelitian Kimia Manado (1988)

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas 45 Makassar. Waktu penelitian berlangsung selama dua bulan yaitu dari bulan Desember 2004 sampai Februari 2005.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecap manis yang diperoleh dari pabrik kecap Sumber Jaya, sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah  $H_2SO_4$ , NaOH, alkohol, indikator, selenium, phenoptalin (PP), aquades dan media PCA.

Sedangkan alat yang digunakan adalah oven, inkubator, cawan, porselin, neraca, penangas, labu ukur, pipet, kertas saring, gelas kimia dan seperangkat alat titrasi.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Kecap Manis**

Jenis kecap manis yang akan dianalisa yaitu kecap manis sumber jaya karena kecap tersebut banyak digunakan dikalangan masyarakat.

### 3.3.2 Penyimpanan Kecap

Sebelum diteliti akan dilakukan penyimpanan terlebih dahulu pada sampel sampai minggu keenam.

### 3.3.3 Analisa Kecap

Sampel yang sudah dikeluarkan dari kemasan, siap untuk dianalisa, setelah dilakukan penyimpanan selama 6 minggu. Sampel dianalisa dari dua botol untuk dua botol sebelum masa penyimpanan berlangsung maka tiap minggu sampel akan dianalisa untuk mengetahui perubahan mutu selama masa penyimpanan apakah terjadi perubahan mutu atau tidak.



### 3.3.4 Hasil Analisa Kecap

Setelah sampel dianalisa maka akan dapat diketahui mutu dari kecap tersebut. Setelah dilakukan penyimpanan selama 6 minggu. Apakah kecap tersebut memenuhi standar mutu atau tidak.

Penelitian ini dilakukan dengan mengadakan kunjungan ke pabrik industri skala rumah tangga pengolahan kecap. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sebanyak sepuluh % dari total sekali produksi, sedangkan analisa sampel dilakukan selama dua minggu yaitu 0 (kontrol) dua, empat dan enam minggu.

### 3.4 Parameter Yang Diamati

Parameter yang dianalisa terhadap mutu kecap selama penyimpanan meliputi kadar protein, uji total mikroba, gula reduksi, serta dilakukan uji organoleptik (Rasa dan Bau)

#### 3.4.1 Kadar Protein (Sudarmadji, 1989)

Ditimbang dua gram bahan kemudian dimasukan ke dalam labu jedah, kemudian ditambahkan  $H_2SO_4$  10 ml pekat dan 0,3 gram selenium di dalam ruang asam lalu diekstraksi sampai cairan jernih tidak berwarna. Setelah dingin ditambahkan 150 ml aquades serta 30 ml NaOH 50 % sampai cairan tersebut bersifat basis selanjutnya didestilasi dan hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 50 ml HCl 0,1 N, kemudian diberikan indikator PP 1 % 4-5 tetes. Destilasi diakhiri setelah volume destilat mencapai 100 ml. Kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer yang dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 hingga terjadi warna merah muda, hitung total N atau persen protein dalam contoh. Kadar protein dihitung sebagai berikut :

$$\% \text{ N Total} = \frac{ml \text{ Titrasix } 0,1 \text{ NaOH}}{ml \text{ Larutan Contoh}} \times 1,008 \times 100\%$$

$$\text{Kadar Protein} = \% \text{ N Total} \times 5,46$$

### 3.4.2 Uji Total Mikroba (Fardiaz, S. 1993).

Pertama disiapkan pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , sementara itu media pertumbuhan dibuat dengan menulangkan media PCA ke dalam cawan petri yang sudah disiapkan, didinginkan hingga suhu  $35 - 45^{\circ}\text{C}$ , setelah agak membeku sampel dari hasil pengenceran diinokulasikan ke dalam media yang sudah disiapkan, kemudian diinkubasikan pada suhu  $30 - 32^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dan dilaporkan sebagai total Count per Gram contoh.

Total mikroba dihitung sebagai berikut :

$$\text{TotalMikroba} = \frac{1}{\text{Pengenceran}} \times \text{Jumlah Koloni}$$

### 3.4.3 Gula Reduksi (Sudarmadji, 1989)

Penentuan kadar gula reduksi dilakukan dengan metode Luff Schoorl. Timbang sebanyak  $0,4 - 0,5$  gram contoh didalam labu ukur 250 ml, diencerkan dengan air suling hingga tanda garis kocok. Dari larutan tersebut dipipet sebanyak 10 ml, masukan kedalam erlemeyer 300 ml dan tambahkan 25 ml larutan Luff Schoorl dengan 25 ml aquades. Setelah itu ditambahkan beberapa butir batu didih, erlemeyer dihubungkan dengan pendingin balik dan kemudian dididihkan selama 10 menit. Selanjutnya cepat-cepat didinginkan dan ditambahkan 15 ml KI 20 % dan dengan hati-hati ditambahkan 25 ml asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 25 %. Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1 N memakai indikator pati

sebanyak 2-3 ml. Untuk memperjelas warna pada akhir titrasi maka sebaiknya diberikan pada saat titrasi hampir selesai. Suatu percobaan juga 25 ml larutan Luff-Schoorl dan 25 ml air (Blanko).

Rumus perhitungan gula reduksi adalah :

$$\%Glukosa = \frac{G \times N \times P}{Y} \times 100\%$$



Dimana :

- G = Mg Glukosa = ml Blanko Na-Thiosulfat yang digunakan pada titrasi
- N = Normalitas larutan Na-Thiosulfat
- P = Faktor Pengenceran
- Y = Berat Contoh

#### 3.4.4 Uji Organoleptik

Menurut Kramer dan Twigg (1986), bahwa penulis dipilih sebanyak 10 orang, hasilnya dinyatakan dalam angka dari satu sampai lima. Pengujian dilakukan terhadap rasa dan bau.

#### 3.5 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan, sedangkan uji lanjutan yang digunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Adapun model matematikanya :

Rumus :  $Y_{ij} = U + A_i B_j$

Dimana :

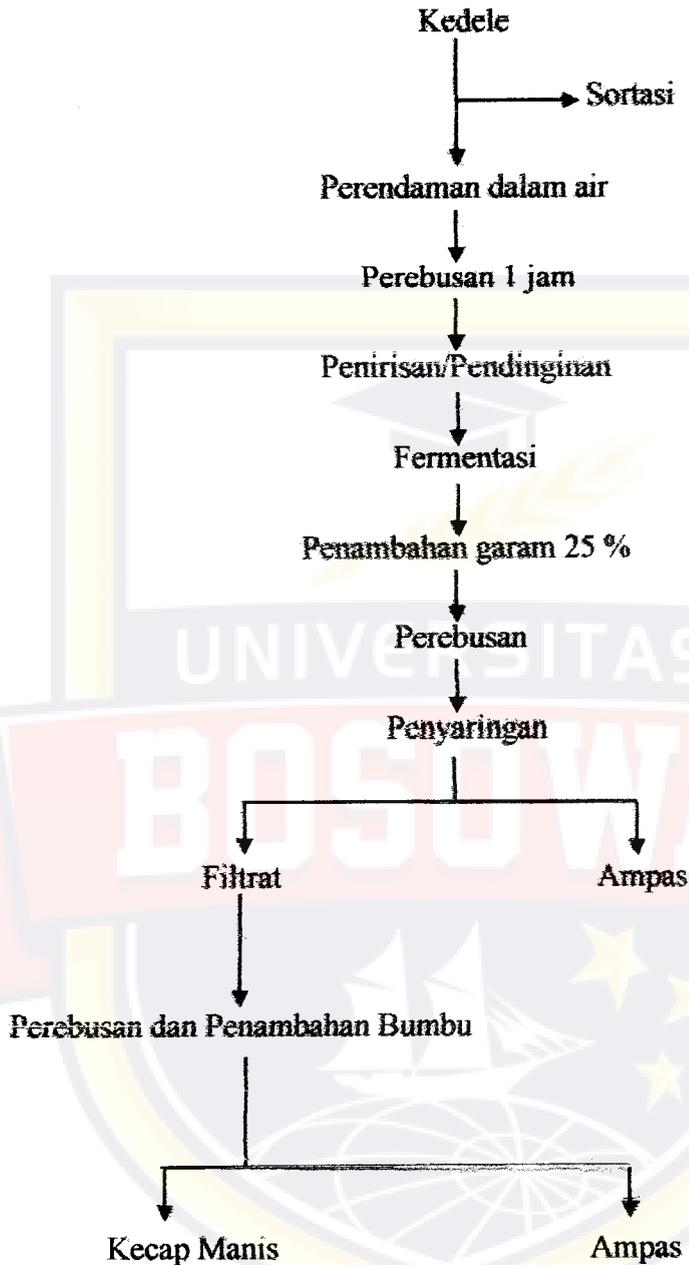
$Y_{ij}$  = Hasil Pengamatan

$U$  = Nilai Tengah Ukur

$A_i$  = Pengaruh Lama Penyimpanan ke- $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ )

$B_j$  = Pengaruh Galat Percobaan





Gambar. Skema Pembuatan Produk Kecap Manis Pada Perusahaan Sumber Jaya.  
(Sumber : Perusahaan Sumber Jaya).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

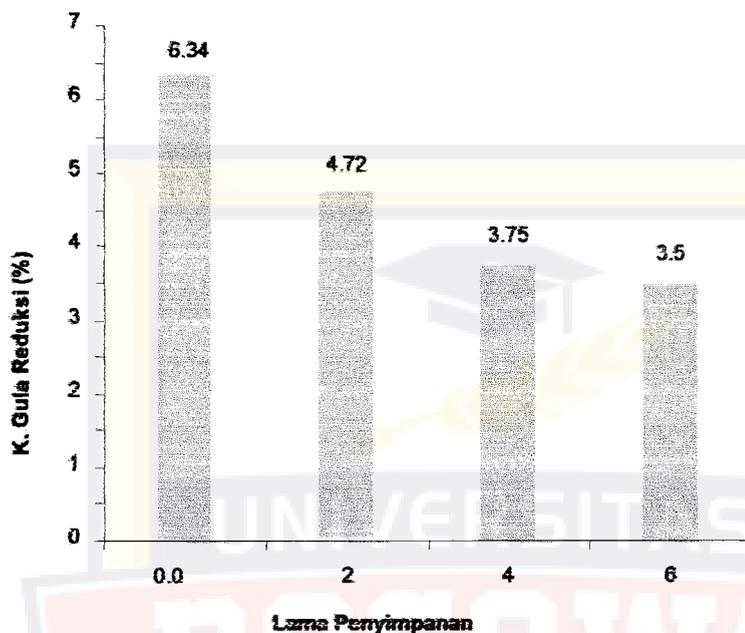
### 4.1 Kadar Gula Reduksi (Sudarmadji, 1989)

Gula reduksi adalah gula yang mengandung Aldehid atau keton bebas. Gugus reaktif gula adalah hidroksinya (-OH), gugus Aldehid (-CHO) dan gugus Karbonil / Keton (- C – O) seperti yang terdapat pada Glukosa dan Fruktosa. Tinggi rendahnya gula reduksi ini menentukan mutu suatu bahan pangan yang mengandung gula (Winarno, 1991).

Berdasarkan hasil analisa kadar gula reduksi (Lampiran 2) kecap manis “Sumber jaya “ selama penyimpanan nilai rata-rata berkisar antara 6,34 % pada 0 minggu. Pada penyimpanan selanjutnya mengalami penurunan yaitu pada penyimpanan minggu ke enam yang berada pada kisaran 3,5 %.

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 2.1) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata pada taraf 0,05 , sedangkan pada uji BNT (Lampiran 2.2) menunjukkan bahwa suatu perlakuan yang dapat mempengaruhi kadar gula reduksi dimana pada perlakuan kontrol menghasilkan kadar gula tertinggi yaitu 6,34 % dan berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin berkurang kadar gula reduksinya hal ini disebabkan karena gula yang ada pada kecap tersebut digunakan oleh mikroba untuk kelangsungan hidupnya.



Gambar 1. Pengaruh Lama Penyimpanan Mutu Kecap Terhadap Kadar Gula Reduksi (%)

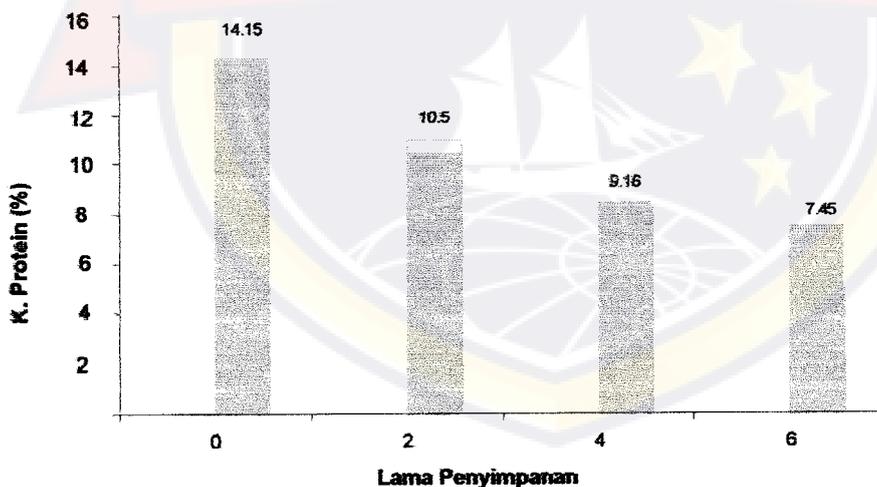
Kadar gula yang terdapat dalam bahan pangan merupakan senyawa organik pentingnya sebagai bahan makanan, karena gula mudah dicerna dalam tubuh sebagai sumber kalori. Di samping itu gula dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan makanan dengan jalan proses plasmolisis, karena gula dalam bentuk larutan mempunyai tekanan osmotik yang tinggi. Pemberian gula dalam makanan biasanya ditambahkan dengan konsentrasi gula antara 10 sampai 60% tergantung dari derajat kemanisan dan tingkat kemasakan bahan (Ishak dan Sharina, 1985)

Dari uraian diatas terlihat bahwa semakin lama penyimpanan pada kecap maka kadar gula reduksinya akan menurun. Dengan adanya penurunan kadar gula reduksi maka kecap ini mengalami penurunan mutu terutama kaitannya dengan rasa.

#### 4.2 Kadar Protein (Sudarmadji, 1989)

Protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur (Ishak, dkk, 1987).

Pada Gambar 2. diperlihatkan bahwa pada penyimpanan 0 minggu (kontrol) kadar protein memberikan nilai tertinggi, sedangkan kadar protein dengan nilai terendah pada penyimpanan minggu ke enam.



Gambar 2 Pengaruh Lama Penyimpanan Mutu Kecap Terhadap Kader Protein (%)

Hasil analisa kadar protein (Lampiran 3) yaitu berkisar antara 7,4% sampai 14,17%. Kadar protein terendah yaitu pada penyimpanan minggu ke 6, sedangkan kadar protein yang tertinggi diperoleh pada penyimpanan 0 minggu (control).

Pengaruh lama penyimpanan memperlihatkan bahwa semakin bertambahnya waktu Penyimpanan maka kadar Protein semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena protein yang terdapat dalam bahan pangan mengalami degradasi atau terhidrolisa yang dipercepat oleh adanya asam dan enzim sehingga mengakibatkan protein cenderung mengalami penurunan ( Bayley, 1980). Penurunan mutu kerap disebabkan akibat pengolahan dan fermentasi

Berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI 01 – 3542 – 1999) bahwa kadar protein kecap di Sumber Jaya memenuhi standar mutu minuman 2,5 %.

Dari hasil analisis terlihat bahwa dengan bertambahnya mikroba menyebabkan berkurangnya kadar protein dalam bahan, terjadi penurunan jumlah komponen nitrogen total tersebut disebabkan adanya senyawa nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba.

Banyaknya diantara mikroba menghasilkan enzim yang dapat memecah protein dalam bahan pangan sehingga menyebabkan mutu kadar protein berkurang seiring dengan lama penyimpanan sangat berhubungan dengan rasa dan bau (Kramer, 1986 ).

Hasil analisa sidik ragam ( Lampiran 3.1 ) menunjukkan bahwa pada F hitung perlakuan sangat berpengaruh nyata pada taraf 0,01 sedangkan pada uji BNT

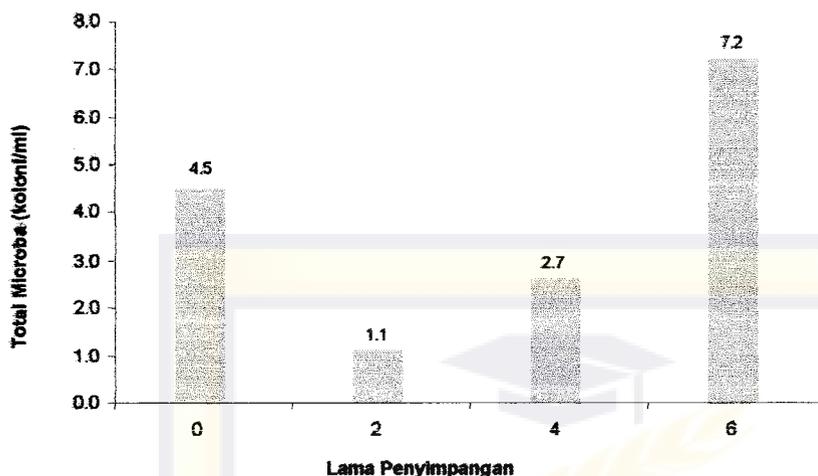
(Lampiran 32) menyatakan terdapat empat perlakuan yang dapat mempengaruhi kadar protein, dimana nilai rata-ratanya berbeda satu dengan lainnya.

### 4.3. Total Mikroba (Fardias, 1993)

Menurut Fardias ( 1993 ) bahwa uji mikroba pada bahan pangan sangat penting artinya selain dapat menduga daya simpan suatu bahan pangan juga digunakan sebagai indikator sanitasi atau indikator keamanan suatu bahan pangan.

Jumlah sel mikroba yang dihasilkan pada analisis kecap dengan rata-rata  $4,5 \times 10^1$  koloni/ml penyimpanan 0 minggu dan meningkat menjadi  $7,2 \times 10^2$  koloni/ml pada penyimpanan minggu ke enam (Lampiran 4) disebabkan karena selama penyimpanan kecap mengalami penurunan yang disebabkan oleh penurunan kadar gula dan juga dipengaruhi oleh suhu selama penyimpanan sehingga mikroba memungkinkan untuk berkembangbiak seiring dengan lama penyimpanan.

Pada Gambar 3. terlihat bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin meningkat pula jumlah mikroba. Hal ini disebabkan karena mikroba tidak mampu bertahan pada konsentrasi gula tinggi. Berkurangnya kandungan gula dapat dijelaskan bahwa perubahan cenderung ada hubungannya dengan semakin meningkat pertumbuhan mikroba didalamnya, konsentrasi gula yang tinggi berlangsung sedikit demi sedikit dihidrolisis oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Dengan jelas yaitu terjadi perubahan fisik dari kecap ( Hendriatomo, 2003 )



Gambar 3. Pengaruh Lama Penyimpangan Mutu Kecap Terhadap Kadar Total Mikroba (koloni/ml)

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 4.1) memperlihatkan bahwa perlakuan lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan jumlah mikroba kecap.

Hasil uji BNT (Lampiran 4.2) menyatakan terdapat tiga perlakuan yang berbeda sangat nyata yang dapat mempengaruhi besarnya total mikroba.

Meningkatnya sel mikroba disebabkan karena pada proses pembuatan mengalami kontak langsung dengan kecap, pertumbuhan mikroba disebabkan karena terdapat dalam wadah botol alat penutupnya, disamping itu sterilisasi alat pengolahan dan permukaan yang akan berhubungan langsung dengan bahan sangat penting untuk menurunkan tingkat pencemaran, adanya pertumbuhan mikroba pada 0 kontrol sebelum pembotolan kemungkinan disebabkan oleh kontaminasi dari udara atau proses pengolahan yang kurang higienis.

#### 4.4. Uji Organoleptik

Pengujian uji Organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan penelis terhadap rasa dan aroma kecap manis “ Sumber Jaya “ selama penyimpanan.

##### 4.4.1. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu suatu bahan pangan. Penelitian tentang rasa menunjukkan penilaian konsumen terhadap mutu bahan pangan yang umumnya dilakukan dengan modern manusia melalui kuncup-kuncup cacapan yang terletak pada papilla yaitu bagian noda merah jingga pada lidah manusia ( Winarno, 1992 ).



Penilaian penelis terhadap rasa kecap manis “ Sumber Jaya “ selama penyimpanan berkisar 4,0 ( suka ) sampai 2,0 ( kurang suka ). Hal ini disebabkan karena adanya perubahan cita rasa akibat proses enzimatis dan mikrobiologi seiring dengan waktu dan lama penyimpanan.

Menurut Sudarmadji (1989) bahwa strain yang baik untuk pembuatan kecap dimana mampu menghasilkan flavor yang sangat spesifik. Sedangkan menurut Moeldjokusumo ( 1979 ), bahwa rasa kecap sangat dipengaruhi oleh bumbu terutama pekak.

##### 4.4.2. Aroma

Aroma atau bau makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut. Manusia mempunyai epitel olfaktori suatu bagian yang berwarna kuning. Kira-kira

sebesar perangkat yang terletak pada bagian atap dinding rongga hidung diatas tulang turbinat ( Winarno, 1989 ).

Penilaian penulis terhadap aroma kecap selama penyimpanan yang dihasilkan berkisar 4,0 ( suka ) sampai 2,0 ( kurang suka ) yang terdapat pada ( lampiran 4 ). Penilaian penulis terhadap aroma kecap manis semakin menurun. Aroma yang ditimbulkan oleh kecap ini dipengaruhi oleh bumbu, gula dan pekat.

Adanya pembentukan-pembentukan kadar alkohol dan asetat yang terdapat dalam proses fermentasi kecap yang dihasilkan sehingga memberikan rasa dan aroma yang khas.

Aroma dari hasil fermentasi disebabkan oleh terbentuknya zat-zat yang mudah menguap yaitu alkohol, ester, asam-asam aldehid dan keton dimana aroma dapat dikenal dalam bentuk uap ( Said, 1983 ).

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan pada kecap skala rumah tangga selama penyimpanan dapat diambil kesimpulan bahwa selama penyimpanan mutu kecap semakin menurun. Hal ini terlihat seperti kadar gula, protein dan total mikroba semakin meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan, hal ini terjadi pada penyimpanan hingga minggu ke enam.

Penyimpanan mutu kecap yang terbaik yaitu pada penyimpanan nol control. Hal ini disebabkan karena kandungan kadar protein, gula reduksi dan total mikroba tidak banyak mengalami penurunan mutu.

Hasil organoleptik menunjukkan semakin lama penyimpanan respon penulis juga semakin menurun

### **5.2. Saran**

Disarankan kepada pengusaha kecap “ Sumber Jaya “ agar dikemas dan dicantumkan label lama penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1982. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1984. *Pembuatan Kecap Ikan*. Balai Pengembangan Industri. Ambon.
- \_\_\_\_\_, 1988. *Standarnisasi dan Pengawasan Mutu Barang IV (Laporan Seminar)*. Direktorat Standarnisasi Normalisasi dan Pengendalian Mutu. Departemen Perdagangan dan Koperasi, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1991. *Petunjuk Teknik Cara Memproduksi Makanan Yang Benar dan Baik Sesuai Ketentuan Untuk Industri Kecil Pangan*. Direktorat Jenderal Industri Kecil Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Astawan, M dan M. W Astawan, 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Akademika Presindo. Jakarta.
- Buckle, K A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wootton, 1987. *Ilmu Pangan*. UI. PREFFS. Jakarta.
- Fardias Srikandi, 1993. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjo Susilo, 1972. *Kecap Tiga Serangkai*. Jakarta.
- Hardjonohutomo, 1973. *Kecap di Indonesia*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Herman, 1985. *Pengolahan Kedele menjadi berbagai macam makanan*. Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Hengky Isnawan Hendritomo, 2003. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan dan Gizi*. Fakultas Pertanian.
- Indrawati. T., Bambang. P., Sukriyo.D., Suryani. A., Setyawati. N., Erlina. M., 1983 *Pembuatan Kecap Keong Sawah Dengan Menggunakan Enzim Bromelin*. PN Balai Pustaka. Jakarta.
- Ishak, E dan Sarinah, D. A., 1985. *Ilmu dan Teknologi Pangan*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. Ujung Pandang.

- Kramer dan Twigg, 1986. *Quality Control For The Food Industry*. Fundamentals  
AVI Public. Co Westport.
- Matasasmita. S., Winarno. F. G dan Dewi Padina., 1987. *Pengaruh Jenis  
Kapang, Waktu Fermentasi dan Varietas Kedele Terhadap Mutu Kecap*.  
Lokakarya Balai Pangan. Bandung.
- Miyaki. K dan Y. Honkawa., 1964. dalam Sardjono dan E. S Rahayu., 1988.  
*Industri Kecap dan Permasalahannya dalam Bioproses dalam Industri  
pangan*. Liberty. Yogyakarta.
- Muldjokusumo, P. 1961. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.  
Departemen Pertanian, Jakarta.
- Mustika. M., Risanto dan Sigit Tritjahjono, 1993. *Berita Litbang Industri*. Badan  
Penelitian dan Pengembangan Industri. Surabaya.
- Pederson. C. S., 1963. *Processing by Fermentation in Food Processing Operation*.  
Vol. II, by : J. L. Held, Westfort, Connection.
- Foesponogoro dan Milono, 1975. *Tinjauan Tentang Pembuatan Kecap Serta  
Percobaan Pendahuluan Pembuatan Kecap Dari Deffatted Soy Bean Flour*.  
Balai Penelitian Kimia. Bogor
- Prescott dan Dunn, 1959. *Industri Mikrobiologi*. MC Graw Hill Book Comp, Inc  
Kogikusha Comp. L.td, Tokyo
- Rahayu. E. S., Takada. N., dan Oshima. Y. I., 1988. *Mikroflora Fermentasi  
Kecap*. dalam Bioproses dalam Industri Pangan. Liberty. Yogyakarta.
- Rampengan. V., J. Ponto dan D. T Sembol., 1985. *Dasar-Dasar Pengawetan  
Mutu Pangan*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian  
Timur. Ujung Pandang.
- Sardjono dan Endang Sutriswati Rahayu, 1987. *Industri Kecap Prospek dan  
Permasalahannya*. Fakultas teknologi Universitas Gadjad Mada. Yogyakarta.
- Saptokuncoro, 1989. *Bagaimana membuat Kecap Secara Cepat*. Mekatronika.  
Jakarta.
- Slamet. S dan Gandjar, 1972. *Kecap dan Permasalahannya di Pulau Jawa*.  
Kanisius. Bogor.

**Somatmadja, D.**, 1985. *Rempah-Rempah Indonesia (The Spesies Of Indonesia)*. Komunikasi No.219. Departemen Perindustrian dan penelitian Pengembangan Hasil Pertanian Bogor. Bogor.

**Sudarmadji, Haryono. B dan Suhardi.**, 1989. *Analisa Yogyakarta Bekerjasama Dengan Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi*. Universitas Gadjja Mada. Yogyakarta.

**Yokotsuka**, 1960. *Aroma dan Flavor of Japaness Soy Souce*. Akademik Press, New York.





# Lampiran

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Format Pengujian Organoleptik Kecap Manis Terhadap Rasa dan Aroma

### UJI ORGANOLEPTIK

Nama :

Tanggal :

Instruksi : Diharapkan saudara memberikan penilaian mengenai aroma dan rasa menurut kesukaan anda.

Sampel	Aroma	Rasa
B0		
B2		
B4		
B6		

Nilai Skala Kesukaan :

Skor 1 = Tidak suka

Skor 2 = Kurang suka

Skor 3 = Agak suka

Skor 4 = Suka

Skor 5 = Sangat suka

**Lampiran 2. Data Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi (%) Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
Kontrol	6,32	6,35	12,67	6,34
B2	4,72	4,72	9,44	4,72
B4	3,75	3,75	7,50	3,75
B6	3,50	3,50	7,00	3,5
Total	18,29	18,32	36,61	

B0 = 0 (kontrol)

B2 = Penyimpanan minggu ke dua

B4 = Penyimpanan minggu ke empat

B6 = Penyimpanan minggu ke enam

**Lampiran 2.1 Hasil Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Gula Reduksi (%) Kecap selama Penyimpanan**

Sk	Db	Jk	Kt	F. hit	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	9,9062	3,30	2538,67**	6,59	16,69
Galat	4	0,0005	0,00013			
Total	7	9,9067				

\*\* = Berbeda sangat nyata pada taraf 0,05

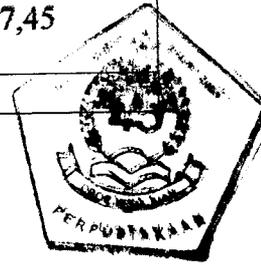
**Lampiran 2.2 Rata-rata Kadar Gula Reduksi (%) Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Rata-rata	Uji BNT $\alpha = 0,05$
Kontrol	6,34 a	0,32
B2	4,72 b	
B4	3,75 b	
B6	3,50 b	

Keterangan : Angka Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada uji BNT taraf 0,05

**Lampiran 3. Data Hasil Analisa Kadar Protein (%) Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
Kontrol	14,17	14,14	28,31	14,15
B2	10,15	10,50	21,01	10,50
B4	9,16	9,16	18,32	9,16
B6	7,40	7,50	14,90	7,45
Total	41,250	41,30	82,60	



- B0 = 0 (kontrol)
- B2 = Penyimpanan minggu ke dua
- B4 = Penyimpanan minggu ke empat
- B6 = Penyimpanan minggu ke enam

**Lampiran 3.1 Hasil Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Protein (%) Kecap selama Penyimpanan**

Sk	Db	Jk	Kt	F. hit	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	47,4093	13,80	10533,33**	6,59	16,69
Galat	4	0,006	0,0015			
Total	7	47,4153				

\*\* = Berbeda sangat nyata pada taraf 0,05

**Lampiran 3.2 Rata-rata Kadar Protein (%) Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Rata-rata	Uji BNT $\alpha = 0,05$
Kontrol	14,15 a	0,1
B2	10,50 b	
B4	9,16 c	
B6	7,45 d	

Keterangan : Angka Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada uji BNT taraf 0,05

**Lampiran 4. Data Hasil Analisa Kadar Total Mikroba (koloni/ml) Kecap selama penyimpanan**

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
Kontrol	$5,0 \times 10^1$	$4,0 \times 10^1$	$9,0 \times 10^1$	$4,5 \times 10^1$
B2	$1,0 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	$2,2 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$
B4	$3,5 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	$5,4 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$
B6	$7,3 \times 10^2$	$7,1 \times 10^2$	$14,4 \times 10^2$	$7,2 \times 10^2$
Total	$16,8 \times 10^2$	$14,2 \times 10^2$	$31,0 \times 10^2$	

B0 = 0 (kontrol)

B2 = Penyimpanan minggu ke dua

B4 = Penyimpanan minggu ke empat

B6 = Penyimpanan minggu ke enam

**Lampiran 4.1 Hasil Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Total Mikroba (koloni/ml) Kecap selama Penyimpanan**

Sk	Db	Jk	Kt	F. hit	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	41,06	14,29	31,41**	6,59	16,69
Galat	4	1,82	0,455			
Total	7	42,88				

\*\* = Berbeda sangat nyata pada taraf 0,05

**Lampiran 4.2 Rata-rata Kadar Total Mikroba (koloni/ml) Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Rata-rata	Uji BNT $\alpha = 0,05$
Kontrol	$4,2 \times 10^1$ d	0,88
B2	$1,1 \times 10^2$ c	
B4	$2,7 \times 10^2$ b	
B6	$7,2 \times 10^2$ a	

Keterangan : Angka Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada uji BNT taraf 0,05

**Lampiran 5. Data Hasil Analisa Uji Organoleptik terhadap Aroma Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
Kontrol	4,0	4,0	8,0	4,0
B2	4,0	4,0	8,0	4,0
B4	3,0	3,0	6,0	3,0
B6	2,0	2,0	4,0	2,0
Total	13,0	13,0	26,0	

B0 = 0 (kontrol)

B2 = Penyimpanan minggu ke dua

B4 = Penyimpanan minggu ke empat

B6 = Penyimpanan minggu ke enam

**Lampiran 6. Data Hasil Analisa Uji Organoleptik terhadap Rasa Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
Kontrol	4,0	4,0	8,0	4,0
B2	4,0	3,0	7,0	3,5
B4	3,0	3,0	6,0	3,0
B6	2,0	2,0	4,0	2,0
Total	13,0	12,0	25,0	

B0 = 0 (ksontrol)

B2 = Penyimpanan minggu ke dua

B4 = Penyimpanan minggu ke empat

B6 = Penyimpanan minggu ke enam

**Lampiran 7. Rekapitulasi Hasil Penelitian Mutu Kecap selama Penyimpanan**

Perlakuan	Parameter				
	K. Gula Reduksi (%)	Kadar Parotein (%)	Total Microba (koloni/ml)	Uji Organoleptik	
				Rasa	Aroma
Kontrol	6,34	14,15	$4,5 \times 10^1$	4,0	4,0
B2	4,72	10,50	$1,1 \times 10^2$	4,0	4,0
B4	3,75	9,16	$2,7 \times 10^2$	3,0	3,0
B6	3,50	7,45	$7,2 \times 10^2$	2,0	2,0

