

IPB University
663.14
Sul
p

G / B10 / 1989 / 035

PROSES FERMENTASI SPONTAN DAN PENGOLAHAN BAHAN KECAP DI PABRIK KECAP "ZEBRA"

Oleh
SULASWATI



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1989

Has Cipta Hibridologi (Hibridologi) adalah
1. Diambil merupakan sebagai salah satu jenis yang baru, dan terdapat pencampuran dan keterkaitan sumber.
2. Berwujudnya hanya untuk kepentingan penelitian, analisis, perbaikan kerja ilmiah, pendidikan, sistem, penelitian, dan atau tujuan atau masalah.
3. Berwujudnya tidak merupakan kepedulian yang wajar dari IPB University.
4. Diambil menggunakan dan memperbanyak, sehingga akan menjadi karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Republik Indonesia
Institut Pertanian Bogor

LAPORAN PRAKTEK LAPANG

J U D U L : PROSES FERMENTASI SPONTAN DAN PENGOLAHAN
BAHAN. KECAP DI PABRIK KECAP "ZEBRA"
N A M A : S U L A S W A T I
NOMOR POKOK : G 21.1076

Menyetujui,

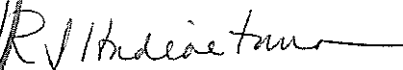
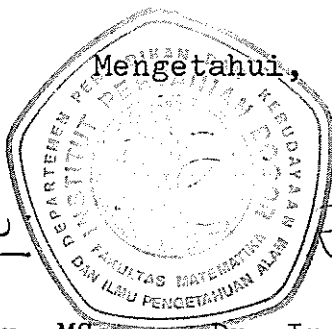


Dr. Ir. Ratna S. Hadioetomo
Pembimbing

Mengetahui,

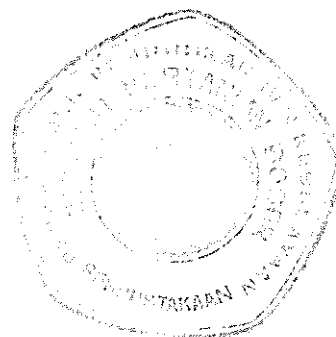


Drh. Ikin Mansjoer, MSc
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Ir. Ratna S. Hadioetomo
Panitia Praktek Lapang

Tanggal disetujui : 17 APR 1989



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya selama berlangsung Praktek Lapang hingga selesainya laporan ini.

Laporan ini merupakan hasil pengamatan lapang yang dilakukan dari tanggal 1 Maret 1988 sampai 15 Maret 1988, di pabrik kecap Zebra, Desa Cihideung, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Praktek lapang merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan sarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Sunardi selaku pimpinan perusahaan kecap Zebra dan Bapak Djoko Pramono serta karyawan lainnya yang telah membantu penulis selama melaksanakan Praktek Lapang. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Ratna Siri Hadioetomo atas bimbingan dan saran-saran yang telah diberikan. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak, Ibu, kakak-kakak, adik-adik dan Abang Yusuf atas doa, semangat dan bantuannya, serta semua pihak yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna. Walaupun demikian penulis berharap semoga apa yang disajikan dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, April 1989

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Kacang Kedelai (<u>Glycine max</u> (L.) Merrill)	4
Pembuatan Kecap Secara Fermentasi	8
Perubahan Kimia Selama Fermentasi Kecap	12
Mikroorganisme yang Berperan dalam Pembuatan Kecap	15
Komposisi Kimia Kecap	16
KEADAAN UMUM PABRIK	20
Lokasi	20
Sejarah Singkat	21
Struktur Organisasi dan Kepegawaian	23
SARANA PRODUKSI DAN BAHAN BAKU	26
SARANA PRODUKSI	26
Sarana Pengolahan Kecap	26
Sarana Penanganan Bahan	28
Peralatan Pembantu	29
BAHAN BAKU	29
PROSES PRODUKSI	32
Penyiapan Substrat Fermentasi	32

Pembuatan Koji	32
Pembuatan Moromi	34
Pemasakan Moromi	35
Pemasakan Kecap	36
Pengemasan	38
Pengawasan Mutu dan Sanitasi	40
PEMASARAN	43
PEMBAHASAN	45
Bahan Baku	45
Perebusan Kedelai	48
Pembuatan Koji	49
Pembuatan Moromi	53
Pemasakan Moromi dan Pemasakan Filtrat dengan Bumbu	56
Pengawasan Mutu dan Sanitasi	58
KESIMPULAN DAN SARAN	61
Kesimpulan	61
Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Kimia Biji Kedelai	6
2.	Komposisi Asam Amino dari Protein Kedelai	7
3.	Komposisi Lemak Biji Kedelai	7
4.	Komposisi kimia Kecap	17
5.	Data Volume Penjualan Kecap Cap Zebra dari Tahun 1981 sampai Tahun 1986	44
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Produksi dan Luas Panen Kacang Kedelai di Indonesia Tahun 1980 - 1986	68

1. Diakses melalui alamat: <http://www.ipb.ac.id>
 2. Diakses melalui alamat: <http://www.ipb.ac.id>
 3. Diakses melalui alamat: <http://www.ipb.ac.id>
 4. Diakses melalui alamat: <http://www.ipb.ac.id>
 5. Diakses melalui alamat: <http://www.ipb.ac.id>

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Struktur Organisasi di Pabrik Kecap Cap Zebra	24
2.	Rak Tempat Pembuatan Koji	27
3.	Tempat Pembuatan Moromi	28
4.	Diagram Alir Pembuatan Kecap di Pabrik Kecap Cap Zebra	33
5.	Pembuatan Moromi	35
6.	Pemasakan Kecap	37
7.	Penyimpanan Kecap yang Sudah Masak	38
8.	Alat Penutup Botol	39
9.	Ampas Kecap	42
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Tata Letak Ruang di Pabrik Kecap Zebra	69

Hal yang terdapat dalam daftar gambar ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa IPB University. Hal yang terdapat dalam daftar gambar ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa IPB University. Hal yang terdapat dalam daftar gambar ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa IPB University.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dewasa ini industri kecil pengolahan pangan di Indonesia perkembangannya cukup cerah, demikian juga prospeknya pada masa yang akan datang. Hal ini karena bahan mentah cukup banyak dan mudah diperoleh, serta kebutuhan akan hasil industri semakin meningkat. Kedelai merupakan salah satu bahan mentah yang banyak dipakai dalam industri pengolahan pangan di Indonesia. Dalam kelompok kacang-kacangan, kedelai menduduki urutan pertama dalam tingkat produksinya. Sebagai bahan pangan sumber protein, kedelai menduduki tempat kedua setelah ikan (Winarno, 1984).

Di Indonesia, makanan yang menggunakan bahan asal kedelai banyak sekali dijumpai dan sudah menjadi makanan sehari-hari rakyat Indonesia. Salah satu bahan makanan yang berasal dari kedelai adalah kecap. Kecap sebagai bumbu masakan sebenarnya sudah dikenal dan dikonsumsi oleh orang Cina kira-kira 3 000 tahun yang lalu, kemudian menyebar ke beberapa negara seperti Amerika, Inggris, Jepang, Korea, Malaysia dan negara Asia lainnya termasuk Indonesia (Yokotsuka, 1981). Jadi walaupun kecap banyak dibuat dan dikonsumsi di Indonesia, tapi bukanlah merupakan makanan hasil fermentasi yang khas Indonesia. Hal ini mungkin merupakan salah satu sebab mengapa penelitian kecap di Indonesia belum banyak dilakukan, tidak seperti halnya produk tempe yang telah mendapat banyak perhatian dari para ilmuwan.

Kecap yang paling banyak dibuat dan dikonsumsi di Indonesia adalah kecap yang berupa cairan kental (kecap manis) dan cairan encer (kecap asin), serta yang berwarna pekat atau berwarna coklat kemerah-merahan. Kecap tersebut diperoleh dari kedelai rebusan yang telah difermentasi dan ditam- bahi gula, garam dan rempah-rempah. Kandungan proteinnya rendah, sehingga tidak tergolong makanan penambah gizi teta- pi lebih cenderung sebagai penambah rasa dan aroma (Yokotsuka, 1981). Kecap di Jepang disebut "Shoyu", di daratan Cina di- sebut "Chiang Yu" dan orang Filipina menamakan kecap ini "Tayo" (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972). Belakangan, selain dari kedelai kecap dibuat orang dari ba- han pepolongan yang lain, misalnya kecipir, kacang tanah, biji saga dan lain-lain. Bahkan di daerah pantai yang pen- dukuknya terdiri dari nelayan dan pedagang ikan, kecap juga dibuat dari bahan utama ikan yang berkualitas rendah (Sarwo- no, 1987).

Di Indonesia ada dua cara pembuatan kecap yaitu dengan fermentasi spontan dan fermentasi dengan biakan murni, teta- pi yang umum dilakukan di Indonesia adalah secara tradisional dengan fermentasi spontan. Dengan membiarkan kapang tumbuh secara spontan, maka terdapat pertumbuhan kapang yang banyak jenisnya dan tidak terkendali (Poesponegoro, 1976; Sutedja et al., 1983; Hartadi dan Kabirun, 1977).

Berdasarkan penelitian Hardjohutomo tahun 1957, ternyata pada pembuatan kecap tradisional terdapat lebih dari 20 jenis kapang yang dapat tumbuh pada kedelai yang difermentasi. Kapang yang dianggap paling penting pada fermentasi kecap adalah Aspergillus oryzae, tetapi pada kenyataannya sering dikalahkan oleh jenis-jenis kapang lainnya yang pada fermentasi tersebut sebenarnya tidak mempunyai peranan sama sekali, bahkan dapat mengganggu atau menurunkan mutu kecap yang dihasilkan.

Proses fermentasi dan pengolahan bahan kecap di pabrik kecap Zebra ini juga masih secara tradisional, yaitu fermentasi dilakukan secara spontan. Selain itu pengolahan bahan dan alat-alat yang digunakan masih sederhana sehingga perlu pengawasan sanitasi dan mutu kecap tersebut secara rutin.

Tujuan

Praktek Lapang ini bertujuan untuk mempelajari keadaan dan permasalahan proses fermentasi spontan dan pengolahan bahan kecap di pabrik kecap "Zebra", di Desa Cihideung, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor. Dengan memanfaatkan berbagai pustaka yang ada, diharapkan penulis dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk pengembangan industri kecap yang lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Kacang Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)

Kacang kedelai sudah dikenal sejak tahun 1 500 SM dan digunakan sebagai bahan makanan di Asia terutama di Cina dan Mancuria. Akan tetapi, kacang kedelai telah menyebar luas ke negara-negara Asia lainnya termasuk Indonesia, Jepang, bahkan sudah sampai ke Eropa dan Amerika Serikat (Rismunandar, 1978). Di Indonesia kacang kedelai banyak ditanam di pulau Jawa dan Madura, dan produksi dari tahun ke tahunnya terus meningkat. Produksi dan luas panen kacang kedelai di Indonesia selama tujuh tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel Lampiran 1.

Kacang kedelai tergolong ke dalam famili Leguminosae, sub-famili Papilionoideae dan genus Glycine. Kedelai diberi nama ilmiah Glycine max (L.) Merrill, yang diduga merupakan turunan dari G. usuriensis, yaitu sejenis kacang kedelai liar (Johnson dan Bernard, 1963; Sumarno, 1984).

Kacang kedelai merupakan tanaman semusim dengan buah berbentuk polong. Varietas kedelai yang berbeda-beda menghasilkan biji dengan bentuk yang berbeda pula, dari bentuk bulat sampai lonjong dengan berat berkisar 10 sampai 20 gram setiap seratus biji (Anonymous, 1979). Berdasarkan warna bijinya, kacang kedelai digolongkan ke dalam kedelai putih, kedelai kuning, kedelai hitam dan kedelai hijau.



Pada kedelai, yang perlu diperhatikan adalah kandungan protein dan lemaknya yang bervariasi menurut kesuburan tanah dan iklim sewaktu ditanam, varietas dan umur waktu dipanen (Smith dan Circle, 1972). Kadar air kacang kedelai merupakan faktor penting yang menentukan mutu, sebab bila terlalu tinggi dapat mempercepat proses pembusukan atau kerusakan kacang kedelai tersebut. Menurut Christensen dan Kaufmann (1977), agar kacang kedelai dapat disimpan lama dengan mutu yang tetap baik, maka kadar airnya setelah panen harus segera dikurangi sehingga mencapai maksimum 12% atau 12.5% (b/b). Secara umum komposisi kimia biji kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Kacang kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati bermutu tinggi dengan kandungan protein yang dapat mencapai 40% (Pederson, 1971; Sumarno, 1984). Mutu protein ditentukan oleh susunan asam aminonya. Protein hewani pada umumnya mempunyai susunan asam amino esensial yang lebih lengkap dibandingkan dengan protein nabati. Namun demikian, dalam hal kedelai, proteinnya memiliki asam amino yang menyerupai protein hewani terutama susu. Selain itu dibandingkan dengan kacang-kacangan lain, susunan asam aminonya lebih lengkap (Prawiranegara, 1964). Pada Tabel 2 dapat dilihat komposisi asam amino dari protein kedelai.

Kadar lemak kedelai tidak begitu tinggi yaitu rata-rata 18% (b/b), tetapi penting bagi kesehatan karena terutama mengandung asam-asam lemak tidak jenuh yang bebas kolesterol,

sehingga dapat mencegah timbulnya penyakit arteriosklerosis (Prawiranegara, 1964; Nelson, Steinberg dan Wei, 1978).

Menurut Duffus dan Slaughter (1980), sebagian besar asam lemak tidak jenuh pada kedelai terdiri dari asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat. Secara lengkap komposisi lemak biji kedelai tercantum pada Tabel 3.

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Kedelai

Komponen	Persentase komponen (%)
Protein	34.9
Karbohidrat	34.8
Lemak	18.1
Air	7.5
Abu	4.6
Kalsium	0.227
Fosfor	0.585
Besi	0.008
Vitamin B1	0.001
Vitamin A dalam SI	110
Kalori dalam satuan kalori	331

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1972) dan Pederson (1971)

Kedelai mengandung karbohidrat sekitar 34 persen, terutama terdiri dari sukrosa, rafinosa, stakiosa dan pentosa (Pederson, 1971), tetapi hanya sedikit saja atau sama sekali tidak mengandung pati. Derajat cerna karbohidrat kedelai oleh manusia tergolong sedang karena adanya galaktosida-sukrosa

(rafinosa) yang tidak dapat dicerna karena tidak ada enzim galaktosidase di dalam saluran pencernaan (Prawiranegara, 1964).

Tabel 2. Komposisi Asam Amino dari Protein Kedelai

Asam amino	Jumlah (mg/g N)
Lesina	480
Lisina	400
Isolesina	340
Valina	330
Fenilalanina	310
Treonina	250
Tirosina	200
Sistina	110
Metionina	80

Sumber: Lie Goan-Hong, et al., 1976. Dalam Sumarno (1984)

Tabel 3. Komposisi Lemak Biji Kedelai

Asam lemak jenuh (15%)		Asam lemak tidak jenuh (85%)	
Jenis	Jumlah (%)	Jenis	Jumlah (%)
Palmitat	7 - 10	Linoleat	25 - 64
Stearat	2 - 5	Oleat	11 - 60
Arakhidat	0.2 - 1	Linolenat	1 - 12
Laurat	0 - 0.2		

Sumber: Somaatmadja (1964) dan Sarwono (1987)

Senyawa lainnya dalam kedelai seperti enzim, vitamin dan garam jumlahnya sangat sedikit. Beberapa enzim yang

penting dalam kedelai antara lain adalah urease yaitu enzim yang dapat menguraikan urea menjadi CO_2 dan NH_3 , anti tripsin yaitu semacam enzim yang dapat mengganggu aktivitas enzim tripsin, dan lipoksidase yang dapat menimbulkan proses oksidasi pada asam-asam lemak dan beberapa enzim lainnya (Smith dan Circle, 1972).

Vitamin -vitamin yang terdapat dalam biji kedelai yaitu vitamin A, B dan D, sedangkan vitamin C hanya terdapat pada kedelai yang sedang berkecambah. Menurut Pederson (1971), juga terdapat tiamin, riboflavin dan niasin. Kedelai mengandung kalium dalam jumlah cukup, sedangkan mineral lain seperti Mn, B, Cu dan Zn, jumlahnya sedikit yaitu di bawah 0.003 persen (Smith dan Circle, 1972).

Selain digunakan sebagai bahan baku kecap, kacang kedelai di Indonesia juga dapat diolah menjadi berbagai macam makanan seperti tahu, tempe, tauco dan lain sebagainya. Di Cina, kecap dan tauco bahkan sudah lebih lama dikenal dan kini makanan tersebut sudah dikenal juga oleh negara-negara lainnya.

Pembuatan Kecap Secara Fermentasi

Menurut Yokotsuka (1981), ada 3 jenis kecap yang banyak diproduksi dan dikonsumsi di Jepang, yaitu jenis "Koikuchi", "Usukuchi" dan "Tamari". "Koikuchi" adalah jenis kecap yang dibuat dari campuran kedelai dan tepung gandum dengan perbandingan yang sama. "Usukuchi" dibuat dari campuran kedelai

dan tepung gandum, dengan jumlah tepung gandum lebih banyak daripada kedelai, sedangkan jenis "Tamari" dibuat dari kedelai yang jumlahnya lebih banyak dari tepung gandum atau sama sekali tidak dicampur dengan tepung gandum.

Di Cina kecap yang populer adalah jenis "Tamari" dan kecap-kecap buatan Indonesia juga termasuk jenis "Tamari".

Berdasarkan berbagai pustaka yang dibaca (Chye, 1974; Yokotsuka, 1981; Smith dan Circle, 1972; Hartadi dan Kabirun, 1977), pembuatan kecap secara fermentasi pada dasarnya adalah sama, baik yang dilakukan di Jepang, Indonesia, Cina, Korea, Filipina maupun negara-negara lainnya.

Pada pembuatan kecap, fermentasi kacang kedelai merupakan suatu tahapan penentu keberhasilan (kualitas) produk yang dihasilkan, maka oleh karena itu unit proses produksi kecap dapat dipisahkan atas perlakuan sebelum fermentasi dan sesudah fermentasi.

Perlakuan sebelum fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas hasil fermentasi. Perlakuan pertama adalah pencucian bahan pokok, yaitu kacang kedelai dibersihkan dari kotoran, dicuci, lalu direndam dalam air selama 18 sampai 24 jam (Rahman, Suliantari dan Nurwitri, 1987). Maksud perendaman adalah supaya kedelai mengembang sehingga pemasakan dapat lebih cepat. Setelah dimasak, kedelai ditiriskan dan didinginkan sampai suhu kurang dari 40°C , agar mendapatkan suhu optimum bagi pertumbuhan kapang yaitu 37°C (Yokotsuka, 1981).

Menurut Pederson (1971), apabila kedelai akan dicampur dengan tepung gandum atau terigu, sebelumnya tepung gandum atau terigu disangrai (digoreng tanpa minyak) dahulu. Yokotsuka (1981) juga mengatakan bahwa tepung gandum harus dibakar atau dipanaskan dulu pada suhu 170°C - 180°C selama beberapa menit sampai berwarna kuning kecoklat-coklatan.

Setelah tiris dan dingin, kedelai atau campuran kedelai dan tepung gandum kemudian ditebarkan pada tampah bambu atau nyiru (Sarwono, 1987), atau bisa juga pada nampan baja tahan karat (stainless steel) yang berlubang (Yokotsuka, 1981). Bila telah diberi laru atau starter (Aspergillus oryzae atau Rhizopus oryzae), substrat tersebut lalu ditutup dengan daun waru atau daun jati.

Menurut Hartadi dan Kabirun (1977), di Indonesia pembuatan kecap pada umumnya tidak menggunakan starter atau bibit kapang murni, tetapi membiarkan fermentasi kapang berlangsung secara spontan, artinya kapang yang tumbuh pada bahan berasal dari udara sekitar atau berasal dari sisa-sisa spora kapang yang tertinggal pada tampah bekas pembuatan atau fermentasi kecap sebelumnya.

Kedelai dalam tampah-tampah yang telah diinokulasi maupun yang tidak diinokulasi kemudian diinkubasi selama 2 - 3 hari dalam ruangan tertutup sampai ditumbuhi kapang.

Yokotsuka (1981) menyarankan agar kedelai diinkubasi pada suhu sekitar 30°C dengan kelembaban 40 sampai 50 persen untuk memungkinkan tumbuhnya kapang dengan subur. Bila telah

ditumbuhi kapang (2 sampai 3 hari) kelembaban campuran fermentasi menjadi sekitar 25 sampai 30 persen dan pH 6.5 - 7.0. Menurut Sarwono (1987), tahap fermentasi oleh kapang ini disebut Fermentasi tahap I dan hasil fermentasinya menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972) disebut Koji.

Perusahaan-perusahaan kecap di Indonesia pada umumnya selalu membersihkan koji dari kapang-kapang yang memenuhi kedelai, dengan cara menjemur koji yang telah ditumbuhi kapang sampai kapang menjadi kering, lalu dikesek-kesek di atas tampah yang bersangkutan dan ditampi dengan tampah atau diayak di atas ayakan kawat sampai kapang yang telah kering terpisah dari koji (Sarwono, 1987). Sebaliknya di negara-negara lain seperti Jepang, Korea dan Cina, koji tidak dibuang kapangnya akan tetapi langsung direndam dalam air garam (Fermentasi tahap II). Menurut Yokotsuka (1981) dan Pederson (1971) fermentasi tahap kedua ini dapat dilakukan selama 3 sampai 8 bulan dalam larutan garam dengan konsentrasi 22 sampai 23 persen. Campuran koji dalam larutan garam disebut Moromi. Menurut Sarwono (1987) pembuatan moromi atau fermentasi tahap dua bisa selama 1 sampai 2 bulan tergantung suhu dan cuaca.

Moromi selanjutnya disaring sehingga filtrat dan ampasnya terpisah. Filtrat hasil penyaringan diberi bumbu, kemudian dipasteurisasi pada suhu 70°C - 80°C (Yokotsuka, 1981); produk inilah yang dinamakan kecap. Setelah itu kecap dimasukkan ke dalam botol, sedangkan ampasnya dimasukkan lagi

ke dalam larutan garam dan dipanaskan serta disaring lagi sehingga didapatkan kecap dengan mutu yang lebih rendah dari hasil saringan pertama.

Perubahan Kimia Selama Fermentasi Kecap

Pada proses pembuatan kecap terdapat dua tahap fermentasi, yaitu fermentasi pada pembuatan Koji dan Moromi.

Pembuatan Koji dilakukan dengan menumbuhkan kapang pada kedelai, sedangkan pembuatan Moromi dilakukan dengan merendam Koji di dalam larutan garam.

Varietas kedelai yang berbeda mempunyai komposisi kimia yang berbeda, dengan demikian penggunaan kedelai yang berbeda akan menghasilkan kecap yang berbeda pula (Johnson dan Bernard, 1963). Menurut Winarno (1984), proses pemecahan komponen-komponen kedelai selama fermentasi berlangsung karena adanya aktivitas berbagai macam enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang berperan aktif dalam proses fermentasi tersebut. Enzim-enzim yang dihasilkan di antaranya bersifat amilolitik, lipolitik dan proteolitik.

Pada proses pembuatan Koji, mikroba yang aktif adalah kapang yang sebagian besar termasuk genus Aspergillus. Kapang-kapang ini pada substrat mengeluarkan enzim-enzim ekstraselular yang akan merombak karbohidrat menjadi gula-gula sederhana, protein menjadi peptida dan sebagian asam amino (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972).

Menurut Yokotsuka (1981), selama pengolahan Koji hanya 20% karbohidrat yang dikonsumsi oleh kapang, sisanya hampir semua dipecah menjadi gula-gula sederhana yang lebih mudah dicerna dan lebih mudah larut.

Pada proses pembuatan Moromi, fermentasi terjadi dalam larutan garam. pH awal fermentasi ialah sekitar 6.5 - 7.0, kemudian berangsur-angsur menurun akibat fermentasi asam laktat, dan pada pH 5.5 khamir mengganti fermentasi asam laktat menjadi fermentasi alkohol (Yokotsuka, 1981).

Perubahan-perubahan yang terjadi selama perendaman Koji dalam larutan garam merupakan lanjutan pemecahan komponen-komponen kedelai oleh enzim kapang pembentuk senyawa-senyawa organik yang memberikan aroma khas kecap. Enzim-enzim yang dikeluarkan oleh kapang selama fermentasi atau selama pembuatan Koji akan bekerja terus memecah protein, karbohidrat dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, seperti asam amino, glukosa dan asam-asam lemak. Kapang itu sendiri akan mati karena tidak tahan terhadap lingkungan yang mengandung kadar garam tinggi (Hanaoka, 1962 dalam Smith dan Circle, 1972). Aktivitas enzim kapang juga semakin lama semakin menurun, sehingga setelah kurang lebih satu bulan, enzim-enzim tersebut boleh dikatakan tidak aktif. Selain oleh konsentrasi larutan garam, aktivitas enzim juga dipengaruhi oleh suhu. Menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), dengan suhu yang rendah (15°C - 28°C) fermentasi Moromi akan berlangsung lama, tetapi laju

inaktivasi enzim juga rendah. Sebaliknya, dengan suhu yang lebih tinggi fermentasi akan berlangsung lebih cepat tetapi laju inaktivasi enzim juga tinggi. Setelah enzim kapang tidak bekerja lagi, perubahan-perubahan dalam rendaman didominasi oleh aktivitas bakteri dan khamir. Bakteri akan menghasilkan asam-asam organik (asam laktat), sedangkan khamir akan menghasilkan alkohol dan senyawa-senyawa ester organik yang memberikan aroma yang khas pada kecap. Bakteri asam laktat (Lactobacillus delbrueckii) secara homofermentatif akan merubah glukosa menjadi piruvat yang kemudian oleh aktivitas enzim laktat dehidrogenase menjadi asam laktat (Dawes dan Sutherland, 1976). Pederson (1971) mengatakan bahwa larutan garam perlu untuk memungkinkan pertumbuhan khamir dan bakteri asam laktat pembentuk citarasa dan aroma. Komponen pembentuk citarasa lainnya adalah asam amino-asam amino beserta garam-garamnya terutama natrium glutamat. Asam amino tersebut adalah hasil peruraian protein kedelai secara enzimatis (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972).

Moromi yang telah masak mempunyai warna coklat kemerah-merahan dengan aroma yang enak. Kemudian Moromi disaring dan diperas untuk mengeluarkan cairan kentalnya. Cairan kental (filtrat) hasil saringan dipasteurisasi pada 70°C - 80°C . Menurut Yokotsuka (1981), perubahan-perubahan yang terjadi selama pemasakan atau pasteurisasi terutama adalah: berhentinya aktivitas mikroba dan reaksi enzimatis; pembentukan rasa dan warna kecap yang cocok; pemisahan zat-zat

koagulan panas; peningkatan keasaman dan kemurnian; penurunan gula pereduksi dan asam amino, serta penguapan senyawa-senyawa volatil.

Mikroorganisme yang Berperan dalam Pembuatan Kecap

Beberapa jenis mikroba memegang peranan dalam fermentasi kecap, termasuk kapang, bakteri dan khamir (Chye, 1974; Pederson, 1971; Yokotsuka, 1981).

Menurut Yokotsuka (1981), jenis kapang yang tumbuh pada bahan kecap yaitu kapang yang dapat menghasilkan enzim pemecah pati (amilolitik) dan enzim pemecah protein (proteolitik). Kapang yang aktif dalam pembuatan kecap adalah anggota genus Aspergillus, yang meliputi Aspergillus oryzae dan A. soyae (Pederson, 1971) yang mempunyai spora berwarna hijau kekuning-kuningan. Kapang jenis lainnya seperti Rhizopus (Yokotsuka, 1981), Mucor dan Penicillium (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972; Chye, 1974) dapat tumbuh pada bahan-bahan kecap. Menurut Inue *et al.* (1965) dalam Smith dan Circle (1972), Rhizopus dan Aspergillus niger dapat ditambahkan dalam jumlah tertentu untuk merubah pati menjadi gula-gula sederhana dalam proses amilokoji. Tetapi hasil penelitian Hartadi dan Kabirun (1977) menyatakan bahwa kapang genus Rhizopus mempunyai daya amilolitik dan proteolitik yang lebih rendah dibandingkan dengan kapang genus Aspergillus.

Pada tahap awal pembuatan moromi, bakteri yang aktif adalah bakteri asam laktat yaitu Lactobacillus delbrueckii (Lookwood dalam Pederson, 1971; Chye, 1974). Tetapi menurut Fukushima dalam Pederson (1971), bakteri asam laktat yang dominan pada tahap awal pembuatan moromi adalah Pediococcus soyae. Dalam Chye (1974), Ford melaporkan bahwa ada juga beberapa dari jenis Bacillus yang dapat mengeluarkan bau amoniak selama perendaman koji yaitu Bacillus mesentericus dan B. vulgatus.

Tahap akhir pembuatan moromi melibatkan fermentasi alkohol oleh khamir osmofilik; yang dominan adalah Saccharomyces rouxii. Disamping itu, terdapat pula khamir lain seperti Zygosaccharomyces soya, Z. major dan galur-galur dalam genus Hansenula dan Torulopsis (Pederson, 1971). Menurut Chye (1974), Hansenula anomalis dalam kecap akan merusak kecap selama penyimpanan karena akan membentuk lendir yang tebal pada permukaan dengan bau yang tidak enak dan menyengat. Sedangkan Torulopsis selama fermentasi akan menghasilkan alkilfenol yaitu 2-fenil etanol.

Komposisi Kimia Kecap

Kecap merupakan bumbu cair yang populer di kalangan masyarakat orang timur. Kecap yang dibuat di Jepang, Cina, Korea dan negara-negara lainnya mempunyai komposisi kimia yang berbeda-beda bergantung kepada komposisi bahan mentah yang digunakan, jenis mikroba yang dipakai dan cara pengolahannya (Yokotsuka, 1981).

Yokotsuka (1960) dalam Chye (1974) menyatakan bahwa kecap hasil fermentasi yang berkualitas baik di Jepang harus mengandung 1.5 % nitrogen total, 18 % garam, dan sejumlah asam amino, gula-gula alkohol, gliserin serta asam-asam organik. Derajat keasaman (pH) kecap ialah sekitar 4.7 - 4.8. Komposisi kimia kecap dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Kecap

Kecap Jepang *)		Kecap Indonesia **)	
Komponen	% (w/v)	Komponen	per 100 g bahan
NaCl	18.5	Kalori	46
Total nitrogen	1.6	Protein (%)	5.7
Amino nitrogen	0.7	Lemak (g)	1.3
Gula pereduksi	1.9	Karbohidrat (g)	9.0
Alkohol	2.1	Kalsium (mg)	123
Asam glutamat	1.3	P (mg)	96
Total padatan	38.13	Fe (mg)	5.7
pH	4.8	Air (g)	83.0

Sumber: *) Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972)

**) Rusdi (1986)

Perbandingan antara nitrogen amino dengan nitrogen total merupakan kriteria utama dalam menentukan kualitas kecap. Semakin tinggi angka perbandingan tersebut maka kualitas (mutu) kecap semakin baik (Chye, 1974). Di Jepang pada umumnya perbandingan antara nitrogen amino dengan nitrogen total adalah 50 - 60 persen.

Menurut Yokotsuka (1960) dalam Chye (1974), senyawa-senyawa nitrogen dalam kecap (nitrogen total) terdiri dari 40 - 50 persen asam amino, 40 - 50 persen peptida dan pepton, 10 - 15 persen ammonia dan kurang dari 1 persen adalah protein.

Mutu kecap di Indonesia menurut Standar Industri No. 32/SI/74 harus memenuhi persyaratan berikut: kadar nitrogen total Kecap Manis minimal 0.32 % (b/b), Kecap Sedang 0.48 % (b/b) dan Kecap Asin 0.64 % (b/b). Kualitas nomor satu harus mempunyai kadar protein minimal 6 %, kualitas nomor dua minimal 2 %. Syarat mutu lainnya yang penting adalah kecap harus bebas logam-logam berbahaya (Hg, Pb, Cu, As) dan cendawan maupun organisme lain yang berbahaya.

Tsunoda dan Ishizuka (1952) dalam Chye (1974) menemukan 17 macam asam amino yang ada dalam kecap Jepang, sedangkan Chang (1963) dalam Chye (1974) dalam kecap Korea menemukan 14 macam asam amino. Asam amino yang terdaftar adalah: arginina, asam aspartat, sistina, asam glutamat, glisina, histidina, isolecina, lesina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, serina, treonina, triptophana, tirosina dan dan valina. Asam amino yang paling menentukan citarasa adalah asam glutamat.

Dalam kecap ada juga senyawa-senyawa turunan dari asam nukleat hasil pemecahan oleh enzim, antara lain ialah tiramina, putresina, kadaverina, kolina, betaina, adenina,

hipoksantina, xantina, guanina, sitosina dan urasil (Chye, 1974).

Gula-gula yang teridentifikasi dalam kecap adalah glukosa, galaktosa, xilosa dan arabinosa (Yokotsuka, 1981).

Jumlah gliserin dalam kecap dapat membedakan antara kecap yang dibuat dari kedelai utuh dengan kecap yang dibuat dari bungkil kedelai. Jumlah gliserin lebih banyak pada kecap yang dibuat dari kedelai utuh.

Asam-asam organik pada kecap sangat penting dalam menentukan rasa, aroma, warna dan daya tahan simpan. Menurut Yokotsuka (1960) dalam Chye (1974), asam organik yang terdapat pada kecap terutama adalah asam asetat, laktat, suksinat dan asam butirat.

KEADAAN UMUM PABRIK

Lokasi

Pabrik kecap cap Zebra terletak di wilayah Desa Cihideung, Kecamatan Giampea, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat. Pabrik tersebut terletak kira-kira 15 km dari kota Bogor, tepatnya di Desa Cihideung, sebelah Barat kota Bogor.

Pabrik tersebut didirikan di atas tanah seluas kira-kira 5 000 m² dengan luas bangunan pabrik 1 600 m². Selain membuat kecap, perusahaan ini juga memproduksi saus tomat dan cuka yang lokasi pembuatannya menjadi satu dengan pembuatan kecap. Denah pabrik dapat dilihat pada Gambar Lampiran 1.

Ketika mula-mula berdiri, pabrik ini bernama pabrik kecap cap Badak dan sampai tahun 1983 berlokasi di Gunung Batu, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat. Ditinjau dari segi usaha, baik bagi pabrik sendiri maupun bagi masyarakat sekitarnya, lokasi ini kurang menguntungkan. Pertama, karena dari tahun ke tahun pabrik ini berkembang terus, sedangkan areal untuk perluasan usaha sangat terbatas. Kedua, kemungkinan penduduk sekitar terganggu, terutama oleh bau, kebisingan selama proses berlangsung dan juga semakin sulitnya pembuangan air limbah pabrik. Ketiga, karena selama proses, pabrik banyak membutuhkan air, sedangkan air diperoleh dari Perusahaan Air Minum(PAM), sehingga biaya produksi semakin tinggi.

Di Desa Cihideung, lokasi pabrik dikelilingi oleh persawahan dan cukup jauh dari perumahan penduduk, sehingga pengaruh bau, kebisingan selama proses berlangsung atau pada saat operasi bukan merupakan masalah bagi penduduk sekitarnya. Disamping itu, air dapat diperoleh dari sumur (air tanah) yang dibuat oleh pabrik itu sendiri.

Sejarah Singkat

Pabrik kecap ini didirikan oleh Bapak Sujono pada tahun 1945. Pada awal berdirinya, pabrik ini memakai merek dagang cap Badak dan berlokasi di Gunung Batu, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat (kurang dari 3 km di sebelah Barat kota Bogor, yaitu di tepi jalan raya yang menghubungkan kota Bogor dengan Leuwiliang).

Pabrik kecap cap Badak merupakan perusahaan keluarga yang langsung dipimpin oleh Bapak Sujono, dan semua karyawan maupun buruh berasal dari keluarga sendiri. Karena pada saat tersebut belum ada perusahaan kecap di daerah Bogor dan persaingan di pasaran juga belum cukup berarti, maka perusahaan ini dapat berkembang dengan cukup baik. Dengan semakin berkembangnya perusahaan, maka pabrik mulai memanfaatkan tenaga kerja dari luar, walaupun pimpinan perusahaan masih dipegang oleh Bapak Sujono.

Kemajuan perusahaan kecap cap Badak ini tidak berlangsung lama, karena persaingan di pasaran semakin keras. Persaingan tidak hanya terjadi dalam hal mutu dan harga, tetapi

juga dalam hal merek dagang yang digunakan, sehingga pabrik kecap cap Badak mengalami kemunduran. Akhirnya Bapak Sujono mengajukan perubahan merek dagang yang digunakan ke Direktorat Perusahaan Hak Cipta (Departemen Kehakiman) dengan merek dagang yang baru yaitu cap Zebra, dan pimpinan dialihkan kepada Bapak Sunardi (putra Bapak Sujono) dengan lokasi masih di Gunung Batu. Parik kecap cap Zebra sesuai dengan keputusan Departemen Kehakiman memproduksi dua macam kecap, yaitu: (1) Kecap Istimewa, terdaftar dengan No. 104780 dan agenda No. 5995/C tertanggal 30 Desember 1971 dengan label warna biru di atas dasar putih, (2) Kecap Nomor I, terdaftar dengan No. 104777 dan agenda No. 3934/C tertanggal 30 Desember 1971 dengan label merah di atas dasar putih. Perusahaan memperoleh izin usaha dari Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Bogor, tertanggal 22 Maret 1963 dengan No. 23/2/61/87/j/kps/63.

Dibawah pimpinan Bapak Sunardi, pabrik kecap cap Zebra mengalami kemajuan lagi, sehingga membutuhkan tambahan tenaga kerja dan juga perluasan areal pabrik. Karena lokasi pabrik di Gunung Batu tidak memungkinkan dilakukannya perluasan pabrik, dan juga dengan mempertimbangkan masalah lingkungan, maka pada tahun 1983 tepatnya tanggal 22 September 1983 lokasi pabrik secara resmi dipindahkan ke Desa Cihideung, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, seperti disebutkan di atas.

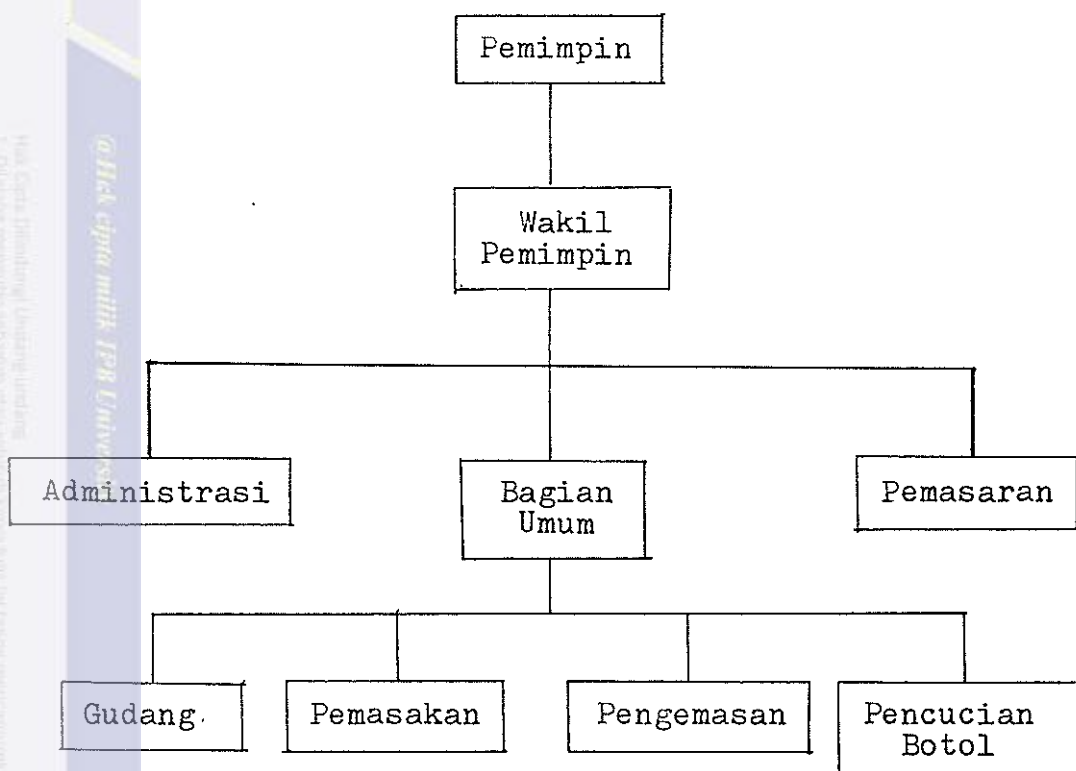
Struktur Organisasi dan Kepegawaian

Menurut pengelolaan perusahaan kecap ini, organisasi adalah wadah kegiatan administrasi untuk mencapai efisiensi kerja melalui pembagian pekerjaan.

Di pabrik kecap cap Zebra pimpinan adalah pribadi yang melaksanakan tugas-tugas manajemen. Pimpinan dalam struktur organisasi langsung menjadi pemilik perusahaan, bertanggung jawab mutlak dalam penentuan arah organisasi dan memiliki kekuasaan tertinggi untuk menggerakkan semua karyawan pada sasaran perusahaan, yang merupakan faktor penentu sukses atau gagalnya perusahaan baik di bidang bisnis maupun di bidang kesehatan tenaga kerja, sosial dan lain-lain.

Pimpinan pabrik kecap cap Zebra dalam menjalankan tugasnya dibantu oleh seorang wakil pimpinan yang langsung memimpin bagian administrasi dan pemasaran. Disamping itu juga dibantu oleh beberapa staf bagian yang meliputi bagian administrasi, bagian pemasakan kecap, bagian pencucian botol, bagian pengemasan dan bagian keamanan. Karyawan-karyawan yang memimpin bagian-bagian tersebut merupakan karyawan tetap yang dibantu oleh beberapa orang buruh. Jumlah karyawan dan buruh seluruhnya kurang lebih 93 orang.

Disamping buruh tetap, ada juga buruh harian, bulanan dan tenaga borongan yang diperlukan sewaktu-waktu. Buruh bekerja berkelompok sesuai dengan pekerjaan masing-masing di tempat-tempat yang telah disediakan.



Gambar 1. Struktur Organisasi di Pabrik Kecap Cap Zebra

Untuk karyawan yang masa kerjanya sudah cukup lama disediakan perumahan. Karena sebagian buruh masih berasal dari lokasi lama yaitu Gunung Batu, maka disediakan sarana angkutan tiap hari. Disamping gaji tetap, buruh juga diberi uang makan setiap hari, sedangkan untuk kepala-kepala bagian disediakan konsumsi oleh perusahaan.

Jaminan sosial berupa biaya pengobatan diberikan jika terjadi kecelakaan di perusahaan sebatas kemampuan perusahaan. Pesangon tidak diberikan jika karyawan maupun buruh keluar atas kemauan sendiri. Perlu diketahui bahwa di perusahaan ini karyawan dan buruh tidak terikat dan dapat keluar sewaktu-waktu.

Jumlah jam kerja di pabrik kecap Zebra ini setiap hari adalah 7 jam, mulai pukul 07.30 sampai pukul 14.30 dengan waktu istirahat setengah jam, dari pukul 12.00 sampai pukul 12.30. Karyawan dan buruh masuk setiap hari kecuali hari Minggu dan hari-hari libur. Kerja lembur dilakukan apabila kegiatan produksi yang dilakukan melebihi jam kerja yang ada pada keadaan normal, biasanya pada waktu permintaan terhadap kecap di pasaran meningkat.



SARANA PRODUKSI DAN BAHAN BAKU

SARANA PRODUKSI

Sarana produksi adalah semua sarana atau peralatan yang berhubungan langsung ataupun tidak langsung dengan proses pengolahan kecap. Sarana atau peralatan yang ada di pabrik kecap cap Zebra ini dapat dikelompokkan kedalam: (1) sarana pengolahan kecap, (2) sarana penanganan bahan dan (3) peralatan pembantu atau pelengkap.

Sarana Pengolahan Kecap

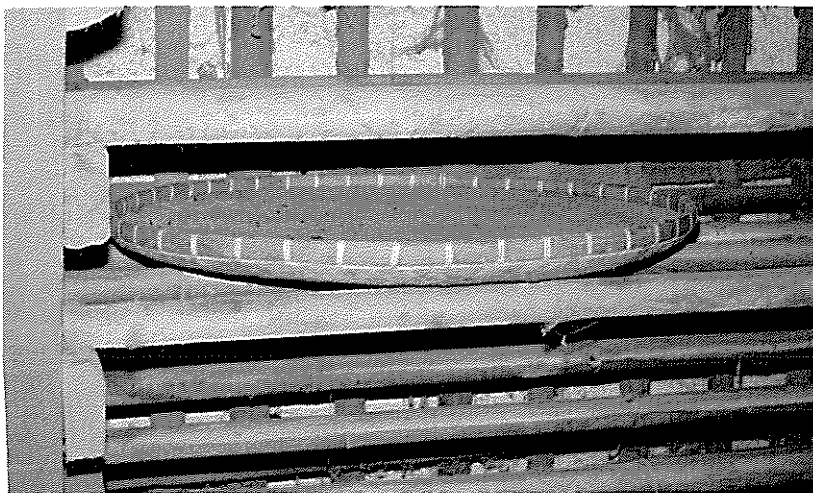
Sarana pengolahan kecap maksudnya adalah semua sarana yang terlibat dalam pengolahan kecap, mulai dari perebusan kedelai sampai dihasilkan kecap yang siap dibotolkan.

Sarana-sarana tersebut adalah: (1) kancah (semacam kuati besar berdiameter \pm 1 meter) tempat perebusan kedelai, pemasakan moromi dan pemasakan sari kedelai dengan gula dan bumbu-bumbu, (2) tampah dan rak tempat pembuatan koji, (3) wadah (gentong) tempat pembuatan moromi, (4) alat penyaring sari kedelai dan kecap serta bak penampung, dan (5) alat untuk menumbuk bumbu-bumbu penyedap dan alat "penyangrai" bumbu-bumbu tersebut.

Di pabrik kecap cap Zebra, kancah yang digunakan untuk pemasakan kedelai, pemasakan moromi dan untuk pemasakan kecap ada sebanyak 5 buah. Dalam keadaan biasa dua kancah digunakan untuk perebusan kedelai dan pemasakan moromi, sedangkan tiga kancah yang lain untuk pemasakan kecap.

Apabila permintaan terhadap kecap meningkat, semua kancah digunakan untuk ketiga proses tersebut.

Wadah untuk pembuatan koji yaitu berupa tampah atau nyiru terbuat dari bambu yang digunakan untuk menempatkan kedelai yang telah direbus dan selanjutnya disimpan di rak-rak dalam ruangan tertutup (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Rak Tempat Pembuatan Koji

Wadah pembuatan moromi adalah gentong sebanyak 72 buah, yang ditempatkan di tempat terbuka. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan sinar matahari sewaktu proses pembuatan moromi berlangsung (lihat Gambar 3).

Setelah selesai pemasakan moromi, maka dilakukan penyaringan untuk memperoleh sari kedelai. Di pabrik kecap cap Zebra alat penyaring ini berupa kain saring yang diletakkan di atas tampah yang berbentuk kerucut. Penyaringan kecap dilakukan tiga kali: penyaringan pertama dan kedua menggunakan



Gambar 3. Tempat Pembuatan Moromi

kain saring, sedangkan penyaringan ketiga menggunakan alat penyaring khusus.

Selain sarana pengolahan yang disebutkan di atas, masih ada sarana lain yaitu sumber panas berupa kayu bakar.

Sarana Penanganan Bahan

Sarana penanganan bahan adalah alat yang digunakan membantu penanganan bahan, pada umumnya bertujuan untuk mempermudah kerja, mempercepat kerja, mengurangi resiko kecelakaan dan mengurangi biaya atau ongkos produksi.

Sarana penanganan bahan yang digunakan di pabrik ini adalah berupa kereta dorong beroda dua dan gerobak tangan beroda empat. Kereta dorong beroda dua digunakan untuk mengangkat atau memindahkan bahan-bahan yang lebih ringan,

sedangkan gerobak tangan beroda empat digunakan untuk mengangkat bahan-bahan yang lebih berat.

Peralatan Pembantu

Peralatan pembantu yaitu peralatan yang tidak langsung terlibat dalam pengolahan kecap, yaitu seperti alat pencuci botol, alat pembantu untuk menutup botol, timbangan untuk kedelai, garam dan gula serta alat komunikasi antar ruangan.

Alat pencuci botol yaitu berupa alat yang digerakkan dengan tenaga listrik sebanyak tiga buah, sedangkan alat penutup botol yang digunakan masih bersifat manual, yaitu membantu menekan tutup botol sehingga dapat tertutup dengan baik.

BAHAN BAKU

Bahan baku utama yang digunakan di pabrik kecap cap Zebra adalah kedelai hitam yang dapat menghasilkan kecap dengan warna coklat kemerah-merahan. Kedelai hitam ini diperoleh dari berbagai pasar di Bogor dan Jakarta. Kedelai disimpan di gudang tersendiri untuk persediaan selama kurang lebih satu bulan. Masalah tersedianya bahan baku kedelai belum pernah menghambat jalannya produksi, sebab pasar selalu dapat memenuhi permintaan pabrik.

Sebagai bahan pelengkap dalam pembuatan kecap adalah gula kelapa, garam dan bumbu. Gula kelapa dan garam merupakan bahan pelengkap utama untuk kecap manis, sedangkan untuk kecap asin bahan pelengkap utamanya adalah garam.

Bumbu yang biasa dipakai di pabrik kecap Zebra berupa bubuk adas (Anethum graveolens L.) dan peka (Inggris: Anise star).

Gula kelapa yang dipakai di pabrik ini dibeli dari Jakarta. Pembelian gula kelapa dilakukan setiap saat, tetapi tidak sebanyak bahan baku. Hal ini disebabkan karena gula kelapa mudah rusak dan mencair. Dalam masalah harga, gula kelapa sering menjadi permasalahan di pabrik kecap Zebra, karena fluktuasi harga sering terjadi. Lain halnya dengan kedelai sebagai bahan baku yang harganya ditetapkan pemerintah, sedangkan gula kelapa harganya sangat dipengaruhi oleh stok yang ada di pasar (bersifat musiman). Gula kelapa dikemas dalam peti (kotak dari kayu) yang masing-masing berisi 20 kg gula. Hal ini dilakukan untuk mencegah kerusakan gula dan memudahkan penyimpanan dan penataannya dalam gudang.

Bahan pelengkap lain yang tidak kalah pentingnya adalah garam dan bumbu. Garam dibeli di pasar Bogor dalam jumlah banyak dan permasalahan dalam harga jarang timbul karena harga garam cenderung lebih stabil dibandingkan gula kelapa. Bumbu yang dibutuhkan yaitu adas dan peka dapat dibeli setiap saat di pasar Bogor. Sebelum dipakai, adas dan peka di-sangrai, kemudian ditumbuk sampai berupa bubuk.

Disamping itu air juga penting artinya dalam pembuatan kecap, yaitu (1) untuk merebus kedelai sehingga kedelai menjadi empuk dan kapang lebih mudah tumbuh pada waktu pembuatan koji, sehingga membantu proses fermentasi dalam pembuatan

moromi dan (2) untuk membantu ekstraksi pengambilan sari kedelai sewaktu pemasakan moromi. Di pabrik kecap Zebra, air didapat dari sumur yang dibuat sendiri.



PROSES PRODUKSI

Proses produksi di parik kecap Zebra terdiri dari beberapa tahap yaitu: penyiapan substrat fermentasi, pembuatan koji, pembuatan moromi, pemasakan moromi, pemasakan kecap, pengemasan, serta pengawasan mutu dan sanitasi.

Diagram proses produksi (pembuatan kecap) dapat dilihat pada Gambar 4.

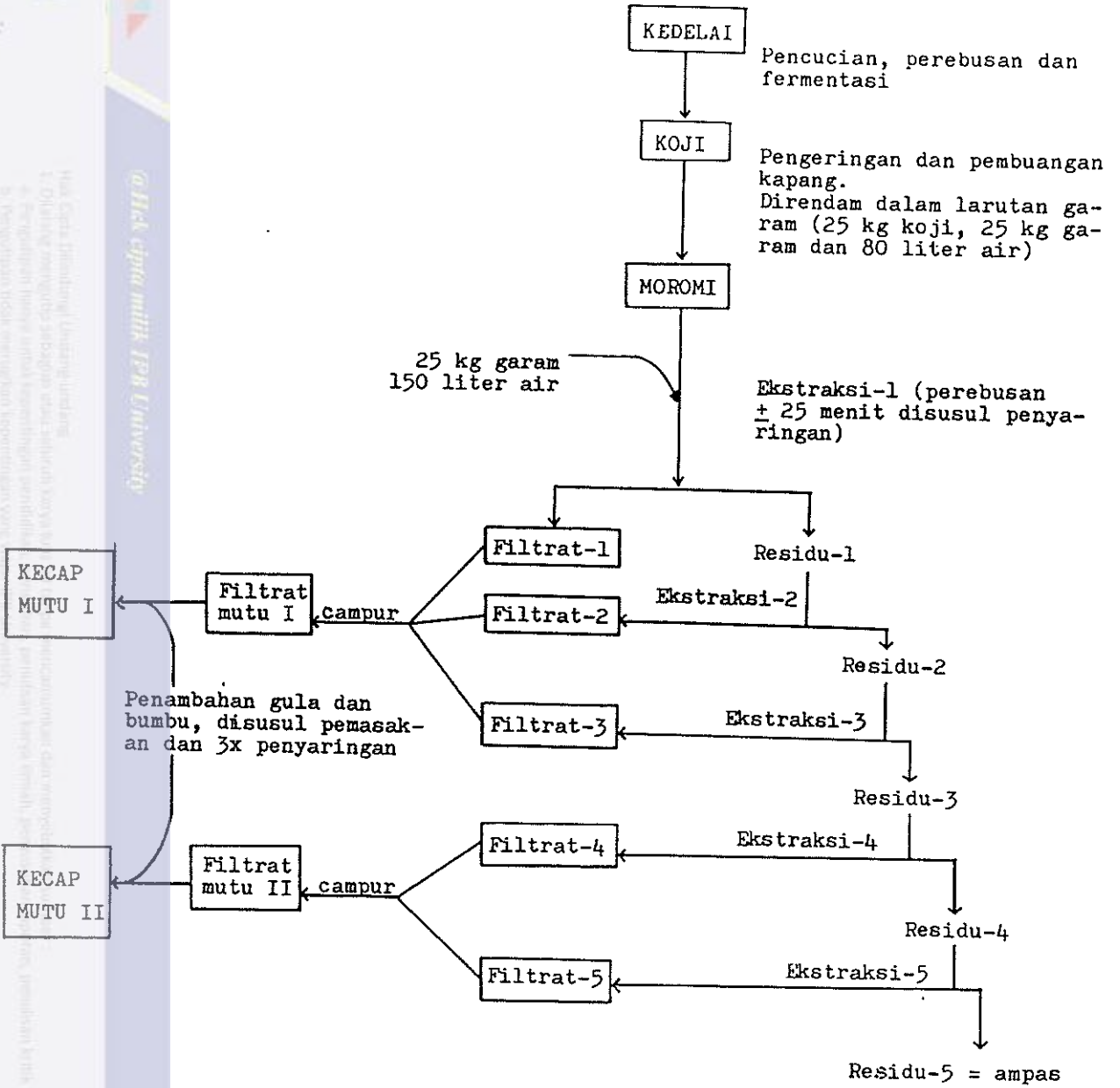
Penyiapan Substrat Fermentasi

Kedelai hitam sebagai bahan baku, sebelum direbus terlebih dahulu dibersihkan yaitu dengan cara merendamnya dalam air, sehingga pemelihan terhadap kedelai yang bermutu baik mudah dilakukan. Banyaknya kedelai yang disimpan untuk setiap kali perebusan tidak bisa ditentukan dengan pasti, karena hal ini tergantung dari permintaan terhadap kecap di pasaran dan tergantung kepada persediaan peralatan untuk proses berikutnya.

Setelah perendaman dilakukan perebusan selama 20 - 60 menit. Panas dan lama perebusan tidak mempunyai standar yang pasti, artinya kematangan kedelai hanya diukur berdasarkan perkiraan atau perasaan dan pengalaman.

Pembuatan Koji

Kedelai hasil perebusan untuk sementara ditiriskan, setelah itu ditebarkan di atas tampah, kemudian ditutup dengan tampah yang lainnya. Tampah-tampah tersebut disusun



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Kecap di Pabrik Kecap Cap Zebra

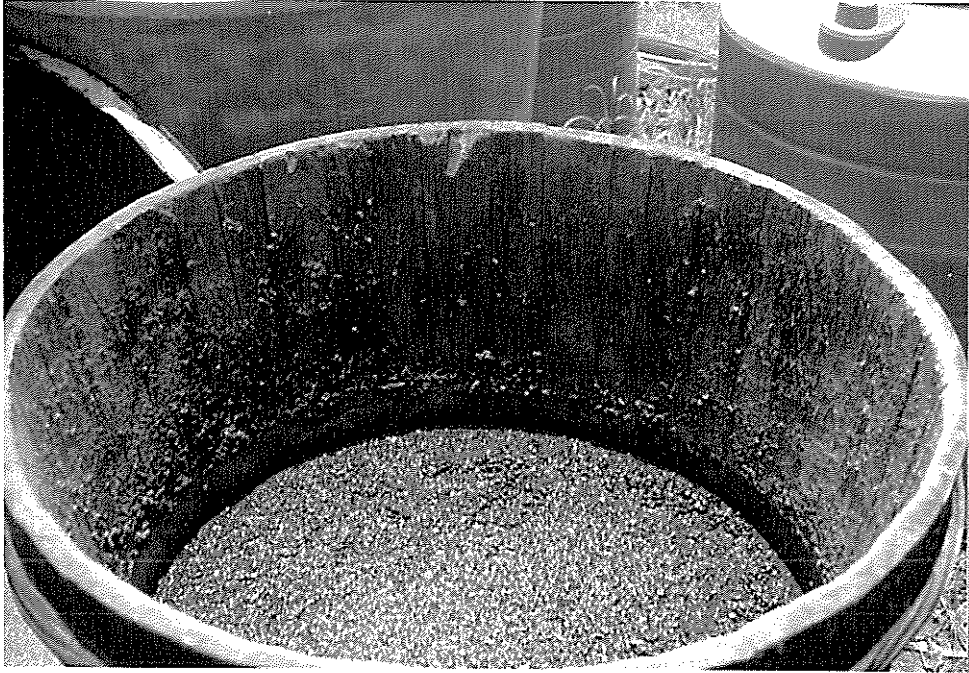
di atas rak-rak yang sudah tersedia didalam ruangan tertutup. Hal ini dibiarkan dua sampai tiga hari untuk memungkinkan kapang tumbuh pada kedelai. Dua sampai tiga hari kemudian substrat fermentasi diaduk-aduk supaya kapang tumbuh merata, selanjutnya disimpan lagi di rak-rak selama satu atau dua hari. Kedelai yang telah terfermentasi dijemur sampai kering. Penentuan tingkat kekeringan dan kadar airnya berdasarkan pengalaman. Koji yang telah kering digilas dengan tangan untuk memisahkan kapang dari kedelai, lalu dibersihkan dari kotoran dan sisa kapang, sehingga koji tersebut siap digunakan untuk proses selanjutnya.

Pembuatan Moromi

Setelah proses pembuatan koji selesai, diteruskan ke proses pembuatan moromi. Moromi merupakan campuran dari koji dan air garam, dibuat dalam gentong dan diletakkan di ruangan terbuka (lihat Gambar 5).

Sebanyak 25 kg koji dicampur dengan 80 liter air dan 25 kg garam. Campuran tersebut diaduk sampai garamnya larut dan dibiarkan sampai satu bulan. Pada malam hari biasanya gentong-gentong tersebut ditutup, demikian juga pada waktu hujan. Pada waktu-waktu tertentu dilakukan pengadukan supaya moromi tersebut tersinari cahaya matahari secara merata. Jika kadar air moromi menyusut dan bagian padat moromi muncul di permukaan, maka ke dalam moromi tersebut ditambahkan air garam sampai bagian padat moromi tertutup

cairan. Hasil pengukuran, suhu moromi berkisar antara 27°C - 33°C . Setelah moromi ini dirasakan cukup matang atau waktu perendaman telah lebih dari satu bulan, maka dilakukan pemasakan.



Gambar 5. Pembuatan Moromi

Di pabrik kecap Zebra ini, gentong pembuatan moromi ada sebanyak 72 buah. Pembuatan moromi ini dilakukan sesuai dengan banyaknya gentong yang masih kosong, rata-rata per hari ada dua buah gentong yang kosong karena morominya telah diambil untuk dimasak.

Pemasakan Moromi

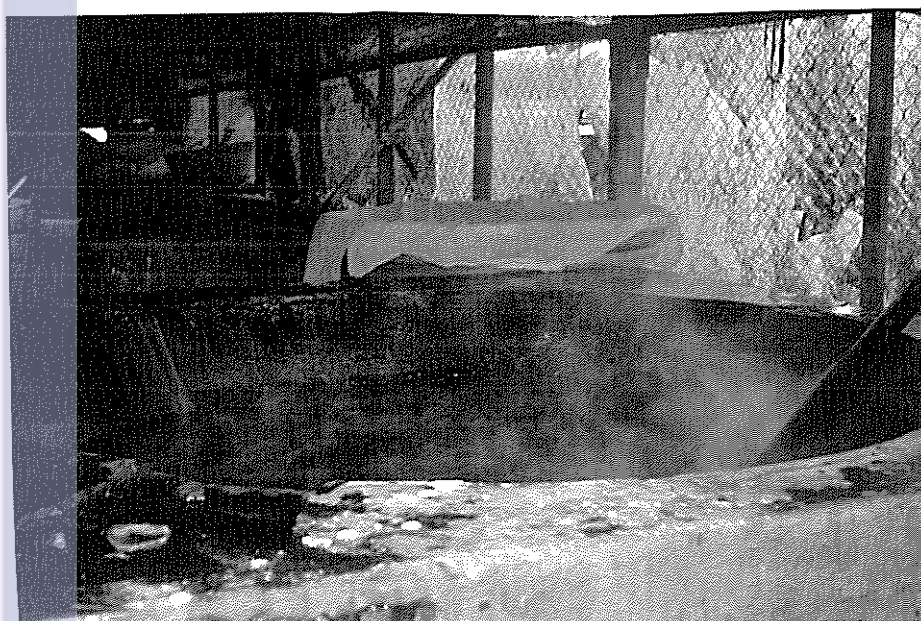
Tujuan pemasakan moromi adalah untuk mengambil sari kedelai. Pemasakan dilakukan di ruang pemasakan dengan menggunakan kancha dan sumber panas berasal dari nyala api kayu bakar.

Satu gentong moromi diambil, dimasukkan ke dalam kancah dengan menambahkan 150 liter air dan 25 kg garam sambil diaduk supaya panas yang diterima merata. Setelah mendidih kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain penyaring. Hasil penyaringan yaitu sari kedelai ditampung di bak yang terbuat dari batu bata yang dilapis semen, sedangkan residu atau sisa penyaringan dimasak kembali dengan prosedur yang sama seperti pemasakan pertama dan disaring lagi. Hal ini dilakukan sampai lima kali dan filtrat dari setiap kali penyaringan dipisahkan tempatnya. Filtrat hasil penyaringan satu sampai tiga digunakan untuk pembuatan kecap mutu I selanjutnya hasil penyaringan empat dan lima digunakan untuk pembuatan kecap mutu II.

Pemasakan Kecap

Sebelum pemasakan sari kedelai menjadi kecap, pertama disiapkan dulu cairan gula kelapa dan bumbu. Jumlah gula yang dimasak tergantung kepada derajat kemanisan kecap yang dikehendaki. Dibandingkan dengan kecap asin, untuk kecap manis jumlah gula yang ditambahkan adalah 10 sampai 15 persen lebih banyak, sedangkan jumlah garamnya 10 kg lebih sedikit. Standar secara pasti juga tidak ditentukan, karena hal ini juga tergantung kepada selera konsumen.

Dalam pembuatan kecap manis, mula-mula dicairkan gula kelapa sebanyak 250 kg dan ditambah 30 liter sari kedelai. Campuran tersebut diaduk sampai semua gulanya mencair, selanjutnya ditambahkan bumbu (adas, peka dan lain-lain) secukupnya. Kemudian ke dalam kancan tadi ditambahkan lagi sari kedelai sebanyak 160 liter. Pemanasan terus dilakukan sambil diaduk-aduk. Proses pemasakan ini biasanya memakan waktu selama dua jam. Tempat pemasakan kecap dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pemasakan Kecap

Dalam satu kali pemasakan kecap dapat menghasilkan kurang lebih 238 liter kecap. Namun demikian, standar ini tidak menjadi petunjuk untuk proses berikutnya karena hal

ini dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain banyak panas yang digunakan, lama pemasakan, konsentrasi sari kedelai dan mutu gula kelapa yang digunakan.

Setelah pemasakan selesai, kecap didinginkan terlebih dahulu, lalu disaring sebanyak tiga kali. Kecap yang telah disaring dimasukkan ke dalam bak-bak penampung dan didiamkan selama satu sampai dua hari (lihat Gambar 7),



Gambar 7. Penyimpanan Kecap yang Sudah Masak

Pengemasan

Kecap yang sudah diendapkan selama satu sampai dua hari, kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol yang bersih dan kering. Pengisian dilakukan secara manual dan pengamatan mengenai volume yang terisi dilakukan secara visual dan subyektif. Botol yang besar kira-kira berisi 620 cc dan

yang kecil 325 cc. Penutupan botol dilakukan seperti telah disebutkan diatas, yaitu secara manual dengan menggunakan alat yang sesuai. Prinsip kerja alat ini adalah menekan, sehingga tutup botol yang terbuat dari kaleng menutup dengan baik (lihat Gambar 8).

Kecap yang telah dibotolkan kemudian diberi label dan disegel. Proses penyegelan dilakukan dengan memasukkan segel plastik pada botol yang telah tertutup, lalu dicelupkan ke dalam air panas. Karena terjadi penyusutan maka segel akan terbalut dengan kuat pada botol bagian atas atau dekat mulut botol.



Gambar 8. Alat Penutup Botol

Setelah penyegelan, kecap dimasukkan ke dalam peti ke-
mas, masing-masing berkapasitas 12 botol kecap (1 lusin).
selain itu botol-botol tersebut juga dapat dikemas dalam
keranjang-keranjang bambu dengan isi yang sama yaitu 12 bo-
tol kecap per keranjang. Tujuan pengemasan ini adalah supa-
ya kecap pada waktu diangkut dari pabrik ke bagian penjual-
an mudah disusun dan juga menjaga botol dari kerusakan.
Disamping itu kecap juga mudah disimpan di gudang.

Pengawasan Mutu dan Sanitasi

Di pabrik kecap Zebra tidak dilakukan analisis hasil
produksi. Perusahaan ini tidak mempunyai laboratorium.
Menurut pempinan perusahaan ini, pengawasan mutu hanya di-
lakukan terhadap warna, rasa dan aromanya, yang dilakukan
pada setiap tingkat proses. Pengawasannya diserahkan ke-
pada petugas di bagian masing-masing. Aspek kesehatan ke-
cap Zebra di bawah pengawasan Dinas Kesehatan Kota, setiap
bulan petugas Dinas Kesehatan mengambil contoh kecap untuk
diperiksa kebersihannya.

Sanitasi di pabrik kecap Zebra ini dijaga dengan cara-
cara sederhana, melalui kegiatan-kegiatan yang meliputi:
(1) sanitasi bahan baku, (2) sanitasi peralatan, (3) sani-
tasi untuk proses produk, dan (4) sanitasi lingkungan pa-
abrik, baik lingkungan dalam maupun luar perusahaan.

Sanitasi untuk bahan baku dicapai dengan membersihkan
(mencuci) lebih dulu kedelai yang akan digunakan dalam

proses, dengan tujuan untuk menghilangkan kemungkinan adanya benda-benda atau kotoran lain pada bahan baku tersebut.

Sanitasi peralatan ditujukan untuk semua sarana produksi di pabrik ini. Yang paling penting dalam hal ini adalah sanitasi botol yang akan diisi cairan kecap. Botol-botol baru dan bekas dicuci dengan air dan sabun. Sebelum digunakan, botol-botol dibebaskan dari air sisa pencucian yaitu dengan membalikkan botol dan didiamkan selama dua hari atau dijemur sampai kering. Selain itu juga ditujukan untuk semua alat yang digunakan selama proses, seperti saringan, kancas atau belanga dan bak penampung.

Sanitasi untuk produk dicapai dengan jalan pemasakan yang cukup, sehingga diharapkan semua mikroorganisme yang tidak diinginkan akan mati. Selain itu juga dicapai dengan pemakaian alat-alat yang memenuhi syarat kebersihan.

Limbah yang berasal dari pabrik kecap ini dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa pecahan-pecahan botol, kotoran-kotoran yang berasal dari kedelai dan bahan lain. Ampas kecap tidak digolongkan dalam limbah yang dibuang pabrik, karena ampas kecap bisa dijual dan digunakan sebagai makanan ikan (lihat Gambar 9). Limbah cair berasal dari sisa pencucian botol dan sisa pencucian dan pemasakan kedelai. Limbah cair ini dibuang ke sungai, sedangkan limbah padat ditimbun di halaman belakang pabrik.



Gambar 9. Ampas Kecap

PEMASARAN

Jumlah produksi kecap di pabrik kecap Zebra tergantung kepada keadaan pasar. Pada waktu permintaan terhadap kecap meningkat, produksinya juga bisa ditingkatkan. Sewaktu-waktu kerja lembur terpaksa dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen. Produktivitas kecap per hari bisa diperkirakan sesuai dengan pengalaman-pengalaman sebelumnya. Berdasarkan pengalaman, permintaan pasar meningkat yaitu terutama pada hari raya Lebaran, Hari Natal dan pada akhir-akhir bulan atau awal bulan. Walaupun demikian jumlah produksi kecap diperkirakan berjumlah 50 - 400 lusin per hari.

Menurut petugas bagian produksi kecap, setiap tahun perusahaan kecap Zebra ini mengalami peningkatan volume penjualan. Adapun jumlah volume penjualan kecap pada enam tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 5.

Di pabrik kecap Zebra pemasaran langsung ditangani oleh bagian pemasaran di bawah pengawasan wakil pimpinan. Di dalam pelaksanaan pemasaran, perusahaan terlibat dalam distribusi dari mulai kecap dihasilkan hingga ke tangan konsumen, antara lain adalah menyediakan biaya distribusi. Biaya distribusi terdiri dari biaya transportasi dan supir, serta komisi kepada agen-agen penjual berdasarkan jumlah produk yang terjual.

Daerah pemasaran kecap ini adalah Sukabumi, Cianjur, Jakarta dan Bogor dengan 8 buah agen penyalur yang tersebar di empat kota tersebut.

Tabel 5. Data Volume Penjualan Kecap Cap Zebra dari Tahun 1981 sampai Tahun 1986

Tahun	Volume Penjualan (liter)
1981	74 480
1982	77 820
1983	81 270
1984	84 180
1985	87 520
1986	88 250

Dalam sistem pemasaran, masalah persaingan adalah merupakan suatu hal yang mendapat perhatian khusus, sebab maju mundurnya perusahaan tergantung kepada pemasarannya. Persaingan yang dihadapi oleh pabrik kecap Zebra adalah persaingan harga dan persaingan mutu. Masyarakat kelas bawah dan menengah lebih mementingkan harga, sedangkan masyarakat kelas atas (elite) mementingkan mutu.

Promosi sebagai penunjang pemasaran tidak lagi dilakukan pabrik kecap ini, karena (1) pada umumnya masyarakat telah mengenal produk ini terutama di daerah Bogor dan Sukabumi, dan (2) biaya promosi yang cukup mahal.

Pembelian langsung ke pabrik tidak dilayani oleh bagian pemasaran, kecuali dalam jumlah banyak.

PEMBAHASAN

Bahan Baku

Pemilihan bahan baku sangat menentukan mutu kecap yang dihasilkan, sebab bahan baku yang mutunya jelek akan menghasilkan kecap yang bermutu rendah. Sebaliknya dengan menggunakan bahan baku yang mutunya baik dan dengan proses pengolahan yang baik, diharapkan mutu kecap yang dihasilkan juga akan baik.

Dari berbagai bahan baku yang sering digunakan pada pembuatan kecap ternyata kedelai merupakan bahan yang paling tinggi persentase proteinnya.

Bahan baku utama yang digunakan di pabrik kecap Zebra adalah kedelai hitam. Menurut Junaidi dan Judoamidjojo (1986) kedelai kuning dan kedelai hitam dari segi komposisi kimia tidak menunjukkan perbedaan yang berarti terhadap mutu kecap (dari segi komposisi kimia) yang dihasilkan.

Faktor-faktor yang mendasari pemilihan kedelai hitam adalah dari segi warna kecap yang dihasilkan, kedelai hitam memberikan warna coklat kemerah-merahan dibandingkan dengan pemakaian kedelai kuning yang berwarna lebih pucat. Perbedaan kedelai kuning dengan kedelai hitam menurut Johnson dan Bernard (1963) adalah karena perbedaan pigmen yang menyusun kulit bijinya. Kedelai yang berwarna hijau dan kuning merupakan warna dasar kulit biji yang disebabkan oleh pigmen klorofil. Sedangkan biji kedelai yang berwarna coklat atau hitam

warna dasar bijinya tertutup oleh warna yang disebabkan oleh pigmen antosianin. Faktor lain yang mendasari pemilihan kedelai hitam ini menurut Junaidi dan Judoamidjojo (1986) adalah perbedaan kekerasan biji kedelai hitam dan kedelai kuning. Kedelai hitam memiliki biji yang lebih keras dibandingkan dengan kedelai kuning, akibatnya dengan kondisi perendaman dan pemasakan yang sama, kadar air kedelai kuning pada awal pembuatan koji lebih tinggi sehingga memungkinkan untuk pertumbuhan bakteri pembusuk pada koji.

Agar proses pembuatan kecap lebih ekonomis dalam arti biaya produksi lebih rendah, dengan kualitas kecap lebih baik, perlu dipertimbangkan penambahan bahan baku selain kedelai, misalnya tepung terigu. Menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), di Jepang dan Cina kecap dapat dibuat dari campuran kedelai dan tepung terigu dengan perbandingan 4 : 1 sampai 1 : 1. Tepung terigu diduga dapat meningkatkan cita rasa dan aroma kecap, karena selama fermentasi akan terbentuk asam-asam organik, alkohol dan senyawa-senyawa lainnya yang berasal dari pemecahan pati oleh aktivitas mikroba. Menurut Yokotsuka (1981), tepung terigu mengandung karbohidrat lebih banyak dari pada kedelai.

Sebagai bahan pelengkap dalam pembuatan kecap adalah gula kelapa, garam dan bumbu. Menurut Sarwono (1987), fungsi bahan-bahan pelengkap ini adalah: (1) sebagai penyedap, memberi warna dan aroma yang lebih menarik; (2) Sebagai bahan pengawet, hal ini diperlukan pada waktu pembuatan moromi

yang memakan waktu cukup lama. Dibandingkan dengan gula putih (gula pasir), pemakaian gula kelapa akan memperoleh kecap dengan penampakan yang lebih baik, terutama untuk kecap manis dan sedang. Sedangkan garam merupakan pemberi rasa asin pada kecap asin. Penambahan garam pada moromi akan mencegah pembusukan koji oleh bakteri atau mikroba pembusuk.

Mengingat pentingnya kualitas bahan baku, maka selain pemilihan pada waktu pembelian juga penyimpanan memegang peranan penting dalam mempertahankan kualitas dan kuantitas bahan baku terutama kedelai. Menurut Golumbic dan Kulik dalam Goldblatt (1969), penyusutan utama pada kacang-kacangan terjadi pada waktu penyimpanan. Penyebab utamanya adalah serangga, tikus, cendawan dan proses enzimatis pada biji yang disimpan, sedangkan jumlah penyusutannya tergantung pada bentuk biji yang disimpan, kadar air awal biji, suhu dan kelembaban lingkungan, kondisi penyimpanan dan lama penyimpanan. Kacang kedelai yang disimpan dalam karung dan diletakan di lantai gudang selama satu bulan, diperkirakan dapat mengalami penyusutan baik susut bobot maupun susut mutu (kualitas). Susut bobot kemungkinan terjadi sangat kecil bila sebelumnya gudang dibersihkan dari kotoran-kotoran biji, serangga dan tikus. Susut mutu (kualitas) dapat terjadi karena adanya cendawan pasca panen yang dapat menyerang biji-bijian yang disimpan dengan kadar air dalam keseimbangan dengan kelembaban nisbi (RH) 70 % - 90 % (Williams dan McDonald, 1983).

Oleh karena itu kedelai yang akan disimpan di gudang perlu diuji dahulu kadar airnya. Menurut Christensen dan Kaufmann (1977), agar kedelai dapat disimpan lama dengan mutu yang tetap baik, maka kadar air kedelai maksimum harus 12.5 % dalam berat kering. Disamping itu perlu diperhatikan agar atap gudang jangan sampai bocor supaya gudang jangan basah dan lembab sehingga baik untuk pertumbuhan cendawan.

Perebusan Kedelai

Sebelum proses pembuatan koji, kedelai direbus terlebih dahulu supaya kedelai mengembang dan lunak atau empuk, sehingga pada pembuatan koji lebih mudah ditumbuhi kapang. Disamping itu, perebusan akan meningkatkan kadar air kedelai sehingga mencukupi kebutuhan kapang akan air.

Menurut Sarwono (1987), kedelai yang telah direndam selama satu malam dapat direbus dengan menggunakan bahan bakar kayu atau minyak (kompor), dengan lama perebusan berkisar antara setengah sampai satu jam. Lama perebusan yang dilakukan di pabrik kecap Zebra hanya ditentukan berdasarkan perkiraan dan pengalaman sebelumnya. Lama perebusan tergantung kepada kadar air kedelai yang direbus, umur kedelai dan yang terpenting adalah panas yang ditimbulkan bahan bakar. Panas yang ditimbulkan bahan bakar tidak selalu konstan, karena tergantung pada jenis kayu yang digunakan, kadar air kayu atau tingkat kekeringan kayu, sehingga tingkat keempukan kedelai setiap kali perebusan dapat berbeda.

Pembuatan Koji

Di pabrik kecap Zebra pembuatan koji tidak menggunakan starter atau bibit kapang murni, tetapi membiarkan fermentasi berlangsung secara spontan dengan cara menyediakan kondisi yang memungkinkan tumbuhnya kapang. Menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), pada fermentasi yang berlangsung secara spontan, kontaminasi sulit dihindari dan kestabilan mutu produk tidak dapat dijamin. Oleh karena itu menurut Hartadi dan Kabirun (1977) perlu dipertimbangkan penggunaan bibit kapang murni agar kontaminasi dapat dicegah dan hanya kapang yang diinginkan yang dapat berperan selama fermentasi kedelai, sehingga mutu kecap dapat lebih stabil.

Kapang yang dapat digunakan dalam pembuatan koji umumnya adalah Aspergillus oryzae dan A. soyae (Pederson, 1971). Kapang lain yang juga sering digunakan adalah Rhizopus, tetapi menurut Hartadi dan Kabirun (1977), Rhizopus mempunyai daya amilolitik dan proteolitik yang lebih rendah dibandingkan dengan kapang dari genus Aspergillus. Menurut hasil pengamatan di Laboratorium, ternyata kapang yang tumbuh pada koji di pabrik kecap Zebra adalah Rhizopus. Kedelai yang ditumbuhi Rhizopus tertutup oleh miselium yang berwarna putih dengan sporangium berwarna coklat kehitam-hitaman, sedangkan jika yang tumbuh Aspergillus, setelah tiga hari inkubasi kapang akan terlihat berwarna hijau tua atau coklat kehijau-hijauan (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972).

Proses pembuatan koji di pabrik kecap ini berlangsung tanpa pengontrolan terhadap kelembaban, suhu dan aerasi, sedangkan ketiga faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Menurut pihak pabrik, fermentasi koji jarang mengalami kegagalan karena ruang fermentasi sudah jenuh dengan kapang yang bersangkutan.

Pada pembuatan koji, kedelai diletakkan di atas tampah-tampah bambu dan disimpan di ruang tertutup selama 2 sampai 3 hari sampai terlihat adanya pertumbuhan kapang pada seluruh permukaan lapisan kedelai. Menurut Chye (1974), suhu ruang tempat pembuatan koji sebaiknya berkisar antara 28°C - 30°C dan diinkubasi paling lama 4 hari. Setelah 24 jam inkubasi, permukaan kedelai akan ditutupi oleh kapang yang tumbuh tipis berwarna putih dan selama pertumbuhan kapang tersebut suhu fermentasi akan meningkat sampai 40°C atau lebih (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972).

Usaha untuk mengatasi ketiga faktor di atas (kelembaban, suhu dan aerasi) adalah dengan cara kedelai (koji) diaduk sewaktu proses pembuatan koji berlangsung. Dengan pengadukan kedelai tersebut diharapkan suhu, kelembaban maupun udara yang diterima oleh semua lapisan kedelai (koji) akan sama (baik lapisan atas maupun lapisan dalam), sehingga pertumbuhan kapang akan merata pada semua lapisan kedelai. Disamping itu untuk mengurangi pertumbuhan bakteri, koji tidak boleh ada yang menggumpal (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972). Chye (1974) menyebutkan bahwa bila

kedelai diaduk-aduk secara merata pada hari kedua inkubasi, maka suhu fermentasi akan turun dan biasanya stabil pada 37°C. Kemudian dengan bertambahnya waktu inkubasi, kapang akan terus tumbuh dan kelembaban koji juga secara berangsur-angsur akan menurun.

Setelah diinkubasi selama 3 hari, biasanya pertumbuhan kapang telah mencapai tingkat yang diinginkan dan sporulasi juga akan terjadi pada seluruh permukaan kedelai (Chye, 1974). Menurut Berger *et al.* (1937) dalam Chye (1974), pada waktu sporulasi, jumlah enzim pada miselium kapang mencapai maksimum dan segera setelah sporulasi semua enzim dikeluarkan ke medium.

Menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), pada pembuatan kecap dengan menggunakan kapang Aspergillus oryzae atau A. soyae, pemanenan koji dapat dilakukan setelah kira-kira 72 jam (3 hari) inkubasi dan kadar air koji kurang lebih 26% dalam berat kering. Selanjutnya disebutkan bahwa koji yang mutunya baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: berwarna hijau gelap, bau yang enak, pertumbuhan kapang yang lebat, populasi khamirnya tinggi, jumlah bakteri sedikit dan aktivitas enzim protease dan amilase yang kuat.

Di pabrik kecap ini pembuatan koji dilakukan selama 3 hari, lalu koji tersebut dijemur sampai kering dan kapangnya dibuang. Pembuangan kapang dapat menyebabkan enzim yang diperlukan pada proses pembuatan moromi juga akan ikut

terbuang, sehingga kemungkinan fermentasi moromi dan hasil yang diperoleh akan kurang sempurna, baik rasa maupun komposisi kimianya. Hasil penelitian Junaidi dan Judoamidjojo (1986) menyatakan bahwa pembersihan koji dari kapang memberikan pengaruh nyata terhadap efektivitas fermentasi pada pembuatan moromi. Total nitrogen terlarut, nitrogen formol dan rasio nitrogen formol terhadap total nitrogen terlarut lebih tinggi pada moromi yang berasal dari koji yang tidak dibersihkan dari kapang, dibandingkan dengan moromi yang berasal dari koji yang telah dibuang kapangnya. Di pihak lain, kadar gula pereduksinya lebih rendah pada moromi yang berasal dari koji yang tidak dibersihkan dari kapang, karena telah terjadi pemecahan gula pereduksi menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, seperti asam organik. Berdasarkan hasil di atas, Junaidi dan Judoamidjojo (1986) menyimpulkan bahwa fermentasi pada moromi yang berasal dari koji yang tidak dibersihkan dari kapang lebih efektif dibandingkan dengan fermentasi moromi yang berasal dari koji yang telah dibuang kapangnya.

Alasan pihak pabrik kecap Zebra terhadap penampian koji secara keseluruhan adalah untuk kebersihan koji, dan tidak hanya dari kapang yang bersangkutan akan tetapi juga dari kotoran atau mikroorganisme beracun yang mungkin terbawa dalam koji. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, bila spora-spora kapang tidak dibuang, kecap yang dihasilkan agak kotor. Disamping itu pengeringan koji bertujuan untuk pengawetan.

Hasil pengamatan di pabrik kecap Zebra, selama koji dijemur terlihat adanya ayam, sehingga alasan pihak pabrik di atas dapat diterima karena adanya ayam atau hewan pada umumnya dapat sebagai indikator pencemaran. Mikroorganisme yang biasa ditularkan melalui hewan adalah jenis bakteri yang dapat mengakibatkan infeksi pada saluran pencernaan makanan manusia dan hewan-hewan lain, juga penyebab penyakit pada beberapa tanaman. Beberapa contoh ialah Salmonella spp., Escherichia coli dan Shigella spp. (Pelczar dan Chan, 1981).

Penyimpanan koji sebelum dipakai pada proses berikutnya memerlukan waktu yang cukup lama sehingga kadar air koji perlu dijaga agar sekecil mungkin supaya koji tidak membusuk. Di pabrik kecap Zebra waktu pembuatan koji biasanya telah diatur sedemikian rupa sehingga tidak terjadi penumpukan koji.

Pembuatan Moromi

Pada proses pembuatan moromi di pabrik kecap Zebra, konsentrasi garam yang ditambahkan adalah kira-kira 31% (m/v). Konsentrasi garam yang cukup tinggi tersebut memang baik untuk menghindari pembusukan, akan tetapi perlu dipertimbangkan juga konsentrasi garam yang tinggi juga dapat menghambat aktivitas khamir maupun mikroba lain yang berperan dalam fermentasi moromi. Menurut Hanaoka (1962) dalam Smith dan Circle (1972), aktivitas enzim selain dapat dihambat oleh konsentrasi garam yang tinggi juga dapat dihambat

oleh suhu tinggi. Untuk menghindari terjadinya penghambatan kerja enzim atau mikroba yang berperan dalam fermentasi, serta untuk memperoleh daya tahan moromi terhadap pembusukan, perlu dicari konsentrasi larutan garam yang tepat untuk pembuatan moromi ini. Menurut Yokotsuka (1981), konsentrasi larutan garam untuk merendam koji ialah sekitar 22 sampai 23 persen, sedangkan menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), konsentrasi larutan garam yang ditambahkan adalah 22.6 persen untuk membentuk moromi dengan kadar garam 18 persen.

Secara umum Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972) menjelaskan bahwa fermentasi moromi lebih baik dilakukan pada temperatur rendah karena laju inaktivasi enzim menjadi rendah (lambat), sehingga enzim akan tetap aktif sampai waktu lama dan kecap yang dihasilkan mempunyai rasa dan aroma yang enak. Menurut Watanabe (1969) dalam Hesseltine dan Wang (1972), kecap buatan Jepang yang berkualitas baik dapat diperoleh dari fermentasi selama 6 bulan dengan suhu yang terkendali, yaitu dimulai pada awal musim semi pada suhu 15°C selama satu bulan, diikuti pada 28°C selama empat bulan dan akhir fermentasi pada 15°C selama satu bulan.

Takeda dan Nakayama (1968) dalam Hesseltine dan Wang (1972) mengatakan bahwa waktu fermentasi moromi dapat dikurangi dari selama satu tahun menjadi dua bulan bila koji

diperkaya dengan peptidase. Koji tersebut dibuat dari kedelai yang telah dikukus dan telah dihidrolisis selama 20 jam pada suhu 55°C oleh protease bakteri komersial, kemudian dicampur dengan terigu yang telah disangrai. Di pihak lain, menurut Yong dan Wood dalam Chye (1974) fermentasi moromi dapat dilakukan selama satu bulan, yaitu bila suhu fermentasi dijaga konstan sekitar 35°C sampai 40°C , walaupun menurut Yokotsuka (1981) pada kisaran suhu moromi tersebut akan dihasilkan kualitas kecap yang secara organoleptik rendah.

Dengan suhu harian rata-rata di Bogor setinggi 26°C - 29°C , di pabrik kecap Zebra proses fermentasi moromi berlangsung kurang lebih satu bulan dan tidak dilakukan pengontrolan terhadap suhu. Menurut hasil pengukuran, suhu moromi di pabrik kecap Zebra berkisar antara 27°C - 33°C . Dilihat dari perbedaan suhu pembuatan kecap antara di Indonesia dan Jepang, sudah barang tentu pembuatan kecap di Indonesia tidak akan bisa dilakukan seperti di Jepang kecuali kalau akan menggunakan ruangan dingin yang sudah tentu memerlukan biaya yang tinggi. Jadi kalau ingin meningkatkan mutu kecap di Indonesia, maka perlu dilakukan perlakuan-perlakuan khusus misalnya dengan perlakuan protease bakteri pada pembuatan koji.

Yokotsuka (1981) menyarankan untuk menambah biakan murni khamir (Saccharomyces rouxii) dan Torulopsis untuk mempercepat fermentasi alkohol dan mempersingkat pembuatan

moromi, sedangkan menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), ke dalam moromi dapat juga ditambahkan Lactobacillus delbrueckii dan Hansenula.

Selama pembuatan moromi perlu dilakukan pengadukan secara berkala, yaitu untuk menghindari tumbuhnya mikroorganisme anaerobik yang tidak diinginkan, untuk mempertahankan suhu agar merata dan memungkinkan pengeluaran CO₂ (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972).

Waktu yang tepat (optimum) untuk pembuatan moromi masih perlu diteliti karena dengan waktu waktu yang terlalu singkat komponen-komponen dalam kedelai sebagian besar belum dirombak sehingga aroma dan cita rasa kecap yang dihasilkan kurang enak. Secara umum dapat dikatakan bahwa moromi yang telah sempurna difermentasi seharusnya memiliki warna merah kecoklat-coklatan, aroma yang enak dan asin tetapi lezat (tasty) (Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle, 1972).

Pemasakan Moromi dan Pemasakan Filtrat dengan Bumbu

Pemasakan moromi dilakukan selain untuk menghancurkan kedelai dan mengeluarkan sarinya, juga untuk mematikan mikroorganisme yang mungkin terbawa dalam moromi; menghentikan kerja enzim serta untuk membangkitkan warna dan aroma.

Setelah pemasakan moromi, untuk memperoleh sari kedelai yang banyak sebaiknya moromi yang telah masak tersebut disaring dan diikuti dengan pengepresan. Di pabrik kecap Zebra untuk memperoleh sari kedelai hanya dilakukan penyaringan,

tanpa pengepresan, sehingga menyebabkan filtrat kedelai masih cukup banyak yang tersisa dalam ampas kedelai dan waktu yang diperlukan untuk menyaring atau untuk mendapatkan sari kedelai tersebut akan lama.

Tahap berikutnya setelah penyaringan adalah pemasakan filtrat ditambah gula dan bumbu. Waktu dan suhu pemasakan filtrat dengan gula dan bumbu juga perlu diperhatikan karena selain berhubungan dengan biaya produksi juga berpengaruh terhadap perbandingan antara filtrat dengan gula dan bumbu. Pemasakan dengan waktu singkat dan suhu yang rendah akan menghasilkan kecap yang kurang matang karena filtratnya masih terlalu banyak dan bumbu-bumbu belum terekstraksi semua ke dalam filtrat, sehingga rasanya kurang enak. Bila pemasakan terlalu lama selain akan menambah biaya produksi, juga kecap yang dihasilkan akan memiliki perbandingan yang tidak seimbang (berdasarkan rasa) antara gula, bumbu dan filtrat, sebab filtrat akan banyak yang menguap. Supaya memperoleh rasa kecap yang lebih enak perlu mencari dan menentukan waktu dan suhu pemasakan yang tepat. Menurut Hesseltine dan Wang dalam Smith dan Circle (1972), untuk pemasakan filtrat (kecap mentah) sebaiknya dipasteurisasi pada suhu 65°C sampai 80°C , selama kurang lebih 30 menit.

Sebagai komponen yang paling banyak dalam kecap manis, gula mempunyai pengaruh yang besar dalam menentukan rasa kecap tersebut. Demikian juga dengan bumbu-bumbu yang ditambahkan, kedua komponen tersebut (gula kelapa dan bumbu)

bersama dengan asam-asam amino dan asam-asam organik akan menentukan cita rasa dan aroma kecap yang dihasilkan. Disamping itu perbandingan antara gula kelapa, bumbu dan filtrat yang dicampur dan dimasak haruslah tepat, karena selain akan memberikan rasa yang enak juga akan menghasilkan penampilan kecap yang lebih baik.

Sebelum pembotolan, kecap yang dihasilkan terlebih dulu disaring beberapa kali dan kecap yang sudah jadi disimpan dalam bak-bak penampung selama satu sampai dua hari, sehingga diharapkan kotoran yang berupa padatan, yang mungkin masih ada akan mengendap. Menurut Yokotsuka (1981), penampungan beberapa hari ini bertujuan untuk penjernihan (clarification).

Pengawasan Mutu dan Sanitasi.

Kecap yang lebih disukai konsumen adalah kecap yang enak rasa dan aromanya. Karena kecap merupakan produk yang berupa pangan, maka selain dilakukan pengawasan terhadap rasa dan aromanya juga perlu pengawasan mutu terhadap mikroba dan logam berbahaya (SII No. 32/SI/74).

Pengawasan mutu di pabrik kecap sebaiknya mulai dari pengawasan mutu bahan baku, karena bahan baku yang mutunya baik akan menghasilkan produk yang lebih baik juga. Bahan baku kedelai dan gula kelapa merupakan komponen yang mudah rusak sehingga perlu mendapat perhatian yang lebih baik dalam hal pengawasan mutunya. Namun demikian air juga perlu

diperhatikan karena bisa menjadi sumber logam berbahaya, yang tidak diinginkan ada pada kecap seperti Hg, Pb, Cu dan As.

Selain pengawasan mutu terhadap bahan baku, perlu juga pengawasan mutu terhadap setiap tingkat proses pengolahan. Terakhir adalah pengawasan mutu terhadap kecap yang sudah jadi, yaitu pengawasannya lebih diarahkan pada rasa, warna maupun aroma, karena pengawasan terhadap total nitrogen terlarut dan syarat-syarat kimia lainnya sulit dilakukan dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit.

Sanitasi di suatu pabrik bertujuan untuk menjadikan lingkungan pabrik, proses produksi, produknya sendiri, maupun tenaga kerja, yang dapat memenuhi syarat kebersihan dan syarat kesehatan. Sasaran yang ingin dicapai adalah menjaga produk agar tidak membahayakan konsumen dan menjaga kesehatan tenaga kerja. Untuk menjaga supaya pembuatan kecap tidak terkontaminasi, maka sanitasi untuk proses ini perlu perhatian yang serius jangan sampai merusak produk akhir kecap, karena selain dapat menurunkan kualitas kecap, akibat lainnya yang lebih berbahaya adalah dapat merusak kesehatan konsumen. Hal ini antara lain dapat dicapai dengan cara pemasakan kecap yang cukup sehingga mikroorganisme yang berbahaya akan mati; dan bila alat-alat yang dipakai memenuhi syarat kebersihan dan kesehatan.

Kelompok sanitasi yang telah disebutkan di atas berhubungan erat dengan kesehatan konsumen, sedangkan sanitasi

lingkungan dalam pabrik berpengaruh terhadap kesehatan tenaga kerja. Hal-hal yang dapat mengganggu kesehatan tenaga kerja antara lain adalah suhu dan kelembaban ruang yang tidak normal, kebisingan ruang dan ruangan yang kotor. Di pabrik kecap ini, ruangan yang sangat panas adalah ruang pemasakan.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bahan baku utama yang digunakan di pabrik kecap Zebra adalah kedelai hitam, karena dapat menimbulkan warna coklat kemerah-merahan yang dikehendaki.

Teknologi proses produksi kecap di pabrik kecap Zebra masih sangat sederhana karena aspek fermentasi maupun aspek mikrobiologis pengolahan kecap tersebut belum mendapat perhatian. Kesederhanaan teknologi proses ini juga terlihat karena tidak adanya standar proses, antara lain yaitu pada penentuan kadar air koji, penentuan suhu dan lama pemasakan kedelai, penentuan suhu dan lama pemasakan moromi dan penentuan suhu dan lama pemasakan sari kedelai dengan gula dan bumbu.

Proses yang sangat penting dalam pembuatan kecap adalah proses fermentasi. Proses fermentasi dibagi dalam dua tahap, tahap pertama adalah pembuatan koji dan tahap kedua pada pembuatan moromi.

Pembuatan kecap di pabrik kecap Zebra tidak menggunakan starter atau bibit kapang murni, tetapi membiarkan kedua tahap fermentasi tersebut berlangsung secara spontan.

Keuntungan industri tipe ini (tradisional) adalah biaya produksi relatif rendah karena hampir seluruh proses dilakukan secara manual, unit proses yang dilakukan relatif mudah dan menggunakan alat-alat sederhana, serta bahan-bahan

yang digunakan mudah didapat. Disamping itu pabrik ini mampu menyerap tenaga kerja yang cukup banyak.

Saran

Perlu ditingkatkan pengawasan mutu terhadap bahan baku terutama kedelai dan pengawasan mutu terhadap setiap tingkat proses. Misalnya pada kedelai, sebelum diproses perlu disortir (dipilih) sehingga akan menghasilkan kecap yang berkualitas baik.

Ada baiknya untuk diteliti penambahan tepung terigu sebagai bahan baku, karena diduga dapat meningkatkan cita rasa dan aroma kecap.

Agar proses lebih efisien dan ekonomis serta mutu kecap lebih baik, antara lain perlu dilakukan standarisasi proses, yaitu pada penentuan kadar air kedelai yang telah direbus, penentuan kadar air koji, penentuan suhu dan waktu proses moromi, penentuan suhu dan waktu pemasakan moromi, pemasakan kedelai dan pemasakan filtrat dengan gula dan bumbu. Penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi kecap, sehingga diperoleh kondisi optimum bagi peruraian substrat terutama peruraian protein.

Agar mendapat kecap yang bermutu tinggi dan stabil, perlu digunakan biakan murni kapang, sehingga standar mutu kecap lebih mudah ditetapkan dan menghindari kemungkinan adanya kapang penghasil racun (mikotoksin). Selain itu pada pembuatan koji maupun moromi perlu juga ditambahkan

biakan murni mikroba lain yang diduga dapat meningkatkan cita rasa dan aroma kecap.

Di dalam lingkungan pabrik agar tidak ada hewan-hewan berkeliaran, karena hewan seperti ayam misalnya dapat merupakan sumber pencemaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara, Jakarta.
- _____. 1979. Technology of edible flours and protein product from soybean. FAO Agricultural Services Bul., FAO. Rome.
- _____. 1980 - 1989. Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Christensen, C. M. and Kaufmann. 1977. Good grain storage. Extension Folder 226. Agricultural Extension Service University Minnesota, St. Paul.
- Chye, T. T. 1974. Soy sauce fermentation-Microbiology and technological development. A literature survey. Singapore Institute of Standards and Industrial Research, Singapore.
- Dawes, I. W. and I. W. Sutherland. 1976. Microbial physiology. Vol. 4, John Wiley and Sons, New York, Toronto.
- Duffus, C. M. and J. C. Slaughter. 1980. Seeds and their uses. John Wiley and Sons, Chichester, New York, Toronto.
- Golumbic, C. and M. M. Kulik. 1969. Fungal spoilage in stored crops and its control. In L. A. Goldblatt (ed.). Aflatoxin. Academic Press, New York and London.
- Hardjohutomo, H. 1973. Rasionalisasi dari pengolahan bahan makanan tradisional. Seminar Teknologi Pangan, Bogor.
- Hartadi, S. dan S. Kabirun. 1977. Survey mikroba yang aktif dalam fermentasi kecap. Loka Karya Bahan Pangan Berprotein Tinggi, 22 - 24 Pebruari 1977, Bandung.
- Hesseltine, C. W. and H. L. Wang. 1972. Fermented soybean food products. In A. K. Smith and S. J. Circle. Soybeans: Chemistry and Technology. The AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut. p. 397.
- Johnson, H. W. and R. L. Bernard. 1963. Soybean genetics and breeding. In A. G. Norman (ed.). The soybean. Academic Press, New York, San Francisco, London.

- Junaidi, L. dan R. M. Judoamidjojo. 1986. Pengaruh pemberisihan koji dari kapang terhadap efektivitas fermentasi kedelai hitam dan kedelai kuning pada proses pembuatan moromi untuk kecap. *Majalah Teknologi Industri Pertanian*, no. 3 (I). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nelson, A. I., M. P. Steinberg and L. S. Wei. 1978. Whole soybean foods for home and village use. *INSOY Series* no. 14.
- Pederson, C. S. 1971. *Microbiology of food fermentations*. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Pelczar, M. J. and E. C. S. Chan. 1981. *Elements of Microbiologi*. Dalam R. S. Hadioetomo (ed.). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 1, Bagian Mikrobiologi, Dep. Botani, Fak. Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Poeponegoro, M. 1976. Pengaruh variasi bahan substrat pada pembuatan kecap secara fermentasi. *Laporan Penelitian protein*, Lembaga Kimia Nasional.
- Prawiranegara, D. D. 1964. Pentingnya kedelai dalam menu Indonesia. Dalam *Kompartemen Pertanian dan Agraria*. Rapat Kerja Kedelai, Bogor.
- Rahman, A., Suliantari dan C. C. Nurwitri. 1987. *Teknologi Fermentasi*. Penuntun praktikum, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA-IPB, Bogor.
- Rismunandar. 1978. *Bertanam Kedelai*. Cetakan ketiga, Tarate, Bandung.
- Rusdi, T. 1986. *Bercocok tanam kedelai*. Karya Bani, Jakarta.
- Sarwono, B. 1987. *Kecap: Fermentasi dan pengolahan bahan*. PT Penebar Swadaya, anggota IKAPI, Jakarta.
- Smith, A. K. and S. J. Circle. 1972. *Soybean: Chemistry and Technology*. The AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Somaatmadja, S. 1964. Kemungkinan kedelai sebagai bahan industri di Indonesia. *Rapat Kerja Kedelai*, Bogor.
- Sumarno. 1984. *Kedelai dan cara budidayanya*. CV Yasaguna, Jakarta.

- Sutedja, L., M. Poesponegoro, L. Tanuwidjaja dan Roestamsjah. 1983. Pengaruh peningkatan skala percobaan pada pengukuran protein selama fermentasi kecap. Lembaga Kimia Nasional, LIPI.
- Williams, R. J. and D. McDonald. 1983. Grain molds in the tropics: Problems and Importance. *Ann. Rev. Phytopath.* 21: 153 - 178.
- Winarno, F. G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.
- Yokotsuka, T. 1981. Industrial application of proteinous fermented foods. In S. Saono, F. G. Winarno and D. Karjadi. Traditional food fermentation as industrial resources in ASCA countries. The Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Jakarta, Indonesia.





L A M P I R A N

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.

1. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
2. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
3. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
4. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
5. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
6. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
7. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
8. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
9. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.
10. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.

Tabel Lampiran 1. Produksi dan Luas Panen Kacang Kedelai di Indonesia Tahun 1980 - 1986

Tahun	Luas panen (Ha)	Produksi (Ton)
1980	732 346	652 762
1981	809 978	703 811
1982	607 788	521 394
1983	639 876	536 103
1984	858 854	769 384
1985	896 220	869 718
1986	1 253 767	1 226 727

Sumber: Biro Pusat Statistik, 1980 - 1986

Keterangan:

- A: Gudang 1, tempat penyimpanan kedelai
- B: Gudang 2, tempat fermentasi untuk pembuatan koji
- C: Gudang 3, tempat penyimpanan botol kosong
- D: Ruang pencucian botol
- E: Ruang pemasakan, yaitu untuk pemasakan kedelai, pemasakan moromi dan pemasakan kecap
- F: Ruang pembotolan, pengepakan dan juga sebagai ruang produk
- G: Ruang makan (food service) untuk karyawan/staf
- H: Ruang administrasi
- I: Tempat pengeringan botol
- J: Tempat pembuatan moromi