

KEDELAI HITAM SEBAGAI BAHAN BAKU KECAP TINJAUAN VARIETAS DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU KECAP

*(Black Soya as a raw material for soya
The study of variety's and time of fermentation to soya's quality)*

B. Budi Setiawati

ABSTRACT

As a raw material of the fickle product, black soy has the constraint to "appearantance" of the product which is not appropriate with consumers appetite. As the result, product's diversification from the raw material of black soy is very finite, cultivation's result is less be accepted by market because of the lowering demand and the debility of cultivation will emergem finally. This research is intended to determine the eligibility of soya's making from black soy as a raw material evaluated from soya's quality from the time of fermentation and also this variety. The result of this research indicates that the time of fermentation for 4 weeks (30 days) and from UGM organic black soy variety yields the soya's quality with the highest value seen from nature of color, smell/aroma and sweet's taste (very taken a fancy to / sweetest), and also mount the viscosity at second level. The research's result of soya's making from black soy as a raw material show that the technical eligibility (raw material, process, product), quality eligibility (process) and financial eligibility (Benefit/Cost Ratio and rentability of bank price).

Key words: black soy, soya, variety, fermentation and soya's quality

Kedelai (*Glycyne max* .(L.) merril) yang dibudidayakan oleh kebanyakan petani terdiri atas varietas-varietas yang dapat dikategorikan ke dalam kedelai putih dan kedelai hitam. Kedelai putih lebih banyak dibudidayakan dengan perlakuan pengolahan pasca panen yang juga lebih banyak dibandingkan dengan kedelai hitam. Salah satu keunggulan produk olahan kedelai putih adalah kenampakan yang lebih baik menurut selera konsumen. Demikian pula banyaknya varietas kedelai putih lebih banyak dari pada varietas kedelai hitam melalui pemekaran atau pemuliaan varietas kedelai putih lebih intensif yang menunjukkan bahwa konsumsi bahan baku kedelai putih lebih besar dari

pada kedelai hitam. Keadaan ini merupakan perwujudan nyata bahwa walaupun umur tanam dan kapasitas hasil budidaya lebih besar dari pada kedelai putih (Rukmana dan Yuniarsih, 1995 dan Anonim, 2004), kedelai hitam mengalami kendala pemanfaatan atau pemasaran oleh rendahnya permintaan dengan tingginya kapasitas serta pendeknya umur tanam dalam pembudidayaannya.

Konsumsi produk kedelai hitam pada kenyataannya sangat terbatas pada pemanfaatan konsumsi lokal seperti produk olahan dengan proses penggorengan untuk keperluan yang terbatas pula. Untuk bahan baku pembuatan kecap tidak atau belum banyak digunakan sehingga pembuatan kecap

dengan bahan baku kedelai hitam dalam penelitian ini merupakan permulaan yang dapat memacu peningkatan budidaya kedelai hitam.

Faedah pemanfaatan kedelai hitam untuk pembuatan kecap antara lain adalah diversifikasi produk olahan kedelai hitam untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing kedelai hitam, mengurangi kendala pemasaran atau permintaan akan hasil budidaya kedelai hitam, meningkatkan pasokan makanan bergizi dan sesuai dengan selera konsumen dan merangsang peningkatan kegiatan agribisnis melalui peningkatan kegiatan agroindustri. Sedangkan tujuan diadakannya penelitian ini adalah Mengidentifikasi faktor penentu perlakuan fermentasi terhadap sifat inderawi dan sifat-sifat fisik kecap Menentukan kelayakan teknis, ekonomis maupun finansial budidaya kedelai hitam sebagai bahan baku pembuatan kecap

Pembuatan Kecap

Kecap merupakan salah satu makanan pelengkap kesukaan sebagian besar penduduk Indonesia yang meluas sampai ke pedalaman. Bahan baku utama kecap pada umumnya adalah kedelai. Jenis kedelai yang umumnya digunakan dalam pembuatan kecap adalah kedelai hitam dan kedelai kuning. Pembuatan kecap di Indonesia kebanyakan dilakukan secara tradisional yaitu dengan membiarkan kapang tumbuh secara spontan (Astawan dan Wahyuni, 1991).

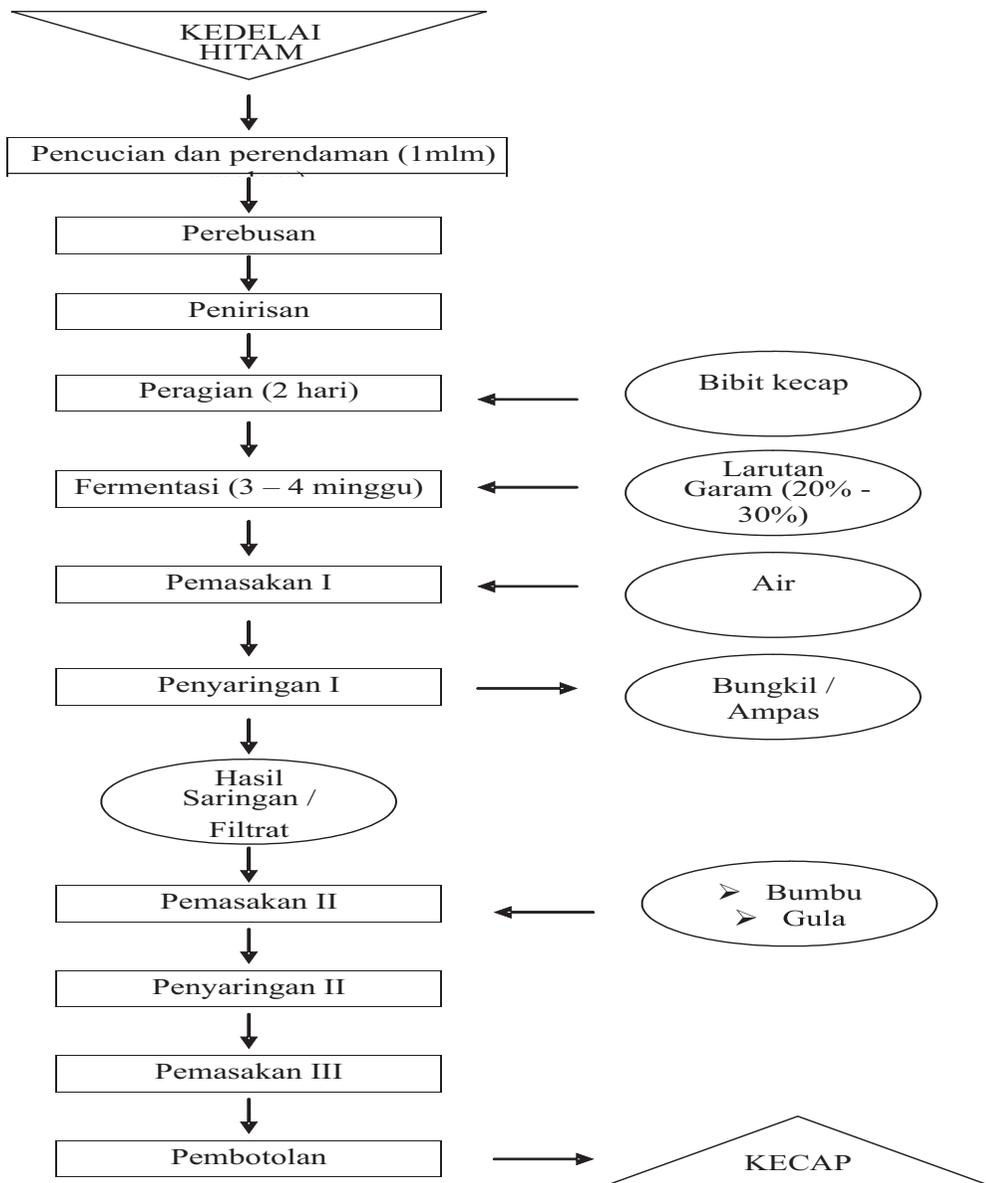
Fermentasi

Pembuatan kecap secara tradisional dilakukan dengan proses fermentasi. Fermentasi dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap fermentasi kapang dan tahap fermentasi bakteri.

Prinsipnya pembuatan kecap dapat dilakukan dengan cara fermentasi dan dengan cara kimia atau kombinasi keduanya. Pembuatan kecap dengan kombinasi yaitu gabungan cara fermentasi dan cara kimia, diawali dengan hidrolisa protein dengan asam kemudian diteruskan dengan fermentasi. Umumnya kecap yang dibuat dengan cara fermentasi mempunyai *flavor* yang lebih baik (Astawan dan Wahyuni, 1991).

Pada tahap perlakuan fermentasi kapang 2-3 hari, pada suhu 30 ° C. Protein dan karbohidrat dihidrolisa oleh *Aspergillus soyae*, menghasilkan koji dengan komponen-komponen gizi yang lebih sederhana (*amilase, maltase, fosfatase, lipase, proteinase*) yang menjadi mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan oleh tubuh serta dapat mempengaruhi cita rasa hasil akhir kecap (Purnomo dan Adiono, 1985).

Fermentasi bakteri pada pembuatan kecap berlangsung dalam larutan garam, dan garam menjadi bahan pengawet. Fermentasi ini dilaksanakan dengan konsentrasi larutan garam 20-30% berlangsung selama 30-40 hari. Selama fermentasi dalam larutan garam, warna larutan akan berubah yang diakibatkan hasil reaksi *browning* antara gula pereduksi dan gugus amino dari protein (Purnomo dan Adiono, 1985).



Keterangan :

-  = Bahan baku
-  = Hasil olahan sementara / bahan membantu
-  = Proses
-  = Produk

Hasil fermentasi bakteri (moromi) ini disaring untuk menghasilkan bahan baku kecap. Bahan baku kecap diberi bumbu dan dipanaskan pada suhu 80-85 °C, disaring dan dikemas dalam botol. Kecap yang telah dihasilkan mengandung protein larut cukup tinggi ; peptida dan asam-asam amino, berwarna coklat tua serta beraroma enak (Purnomo dan Adiono, 1985).

Kualitas kecap

Istilah mutu dinilai dengan kesesuaiannya dengan selera atau yang dikehendaki konsumen. Kesesuaian ini dikaitkan dengan tingkat kesempurnaan. Kualitas suatu bahan akan dapat diterima dan dihargai oleh konsumen dengan mempertimbangkan nilai faktor-faktor kualitas baik sifat inderawi maupun sifat yang tersembunyi. (Kartika B., Hastuti P., Supartono. W, 1988)

Penentuan kekentalan bahan cair dengan metoda dinamika fluida

Kekentalan adalah salah satu sifat fisik fluida yang merupakan tahanan terhadap aliran (Streeter L, 1981). Di dalam fluida selalu terjadi perpindahan molekul terhadap suatu permukaan dan bilamana selapis molekul bergerak terhadap lapis yang lain, perpindahan molekuler momentum membawa moment dari satu sisi ke sisi lain sedemikian hingga tegangan geser terbentuk yang menahan gerakan relatif ini yang cenderung menyamai kecepatan lapisan yang berjajar tersebut.

Pada tekanan biasa, kekentalan tidak tergantung atas tekanan, namun tergantung atas suhu saja. Fluida yang berada pada keadaan diam atau dalam keadaan bergerak sedemikian hingga tidak ada lapis bergerak terhadap lapis yang lain, fluida tersebut tidak akan mempunyai tegangan geser, tanpa memandang besarnya kekentalan sebagai *gradien* kecepatan (Streeter L., 1981) atau kekentalan tidak ditinjau pada statika fluida.

Persamaan Bernoulli sebagai persamaan dasar aliran fluida untuk aliran tunak, laminar melalui tabung sirkular dari suatu tangki fluida dengan muka bebas serta mempunyai kedalaman tetap menghasilkan persamaan gerakan /aliran yang dapat dituliskan dalam bentuk sebagai berikut :

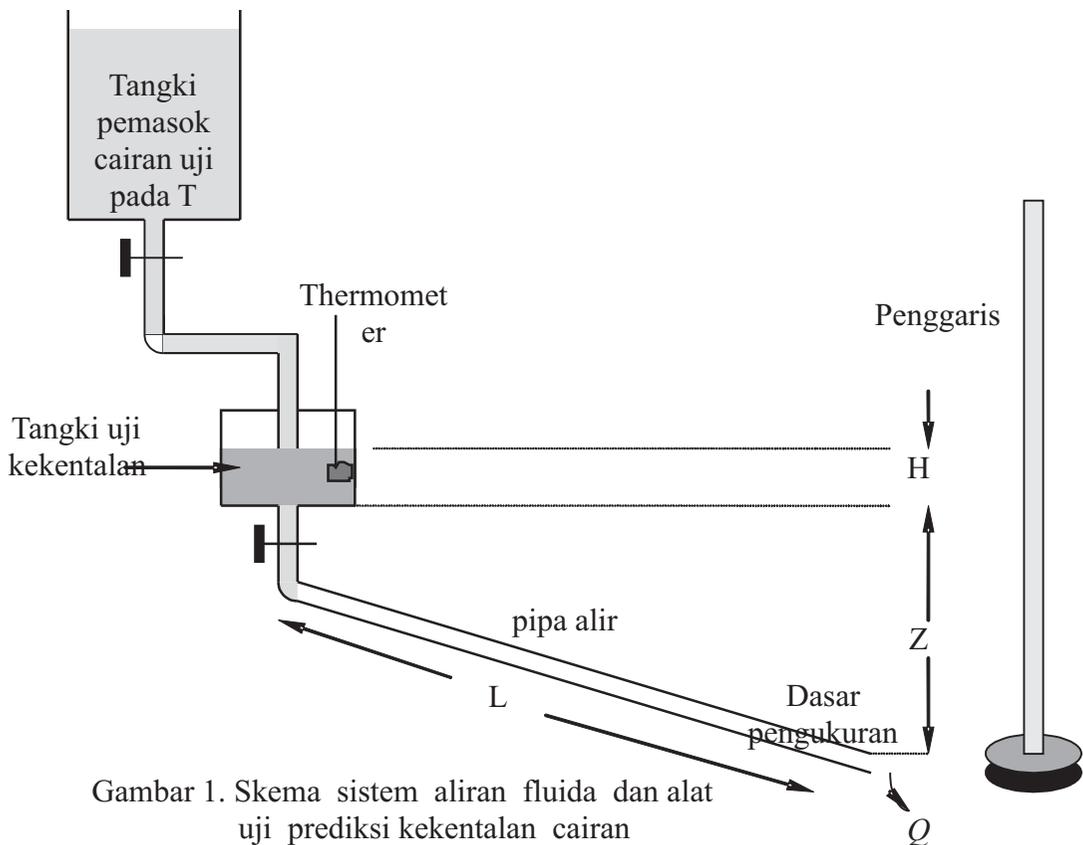
a. untuk kecepatan pengeluaran (V)

$$V = R^2 \frac{d(p=h)}{8dL} \dots\dots\dots(1)$$

b. sedangkan pengeluaran volumetrik (Q) dapat dituliskan persamaan yang mempunyai bentuk :

$$Q = \frac{R^4 dp}{8 dl} \dots\dots(2)$$

Untuk h, kedalaman muka cairan dalam tangki tetap ; dp/dl = δp/L, sehingga untuk sistem aliran seperti di dalam gambar berikut :



Gambar 1. Skema sistem aliran fluida dan alat uji prediksi kekentalan cairan

Persamaan 2) dapat dituliskan dalam bentuk:

$$Q = \frac{gR^4}{8L} Z = H \dots\dots\dots (3)$$

dimana Q laju alir volumetrik (m³/s); Z elevasi dari dasar pengukuran(m); kerapatan cairan (kg/m³); g percepatan gravitasi (m/s²); R jari-jari pipa aliran (m); kekentalan cairan (kg/m.s) ; L panjang pipa aliran (m) dan H kedalaman muka cairan di dalam tangki uji (m).

Persamaan 3) menunjukkan bahwa pasti ada sebuah kurva linier yang menyatakan hubungan Q dan Z dengan

kemiringan sebesar

$$m = \frac{gR^4}{8L} \dots\dots\dots (4)$$

Dari percobaan pengukuran Q dan Z, didapatkan data kedua peubah (Z peubah bebas dan Q peubah tak bebas) tersebut dan dari data tadi dapat difit kurva yang memberikan harga kemiringan m dan kekentalan cairan dapat diketahui dengan persamaan:

$$= \frac{gR^4}{8mL} \dots\dots\dots (5)$$

Dengan , g, L dan R diambil tetap (Khurmi R.S., 2001)

Kerapatan

Kerapatan merupakan salah satu sifat fisik bahan atau substansi merupakan perbandingan antara massa dan volume substansi tersebut sehingga dapat dirumuskan

$$\rho = m / V \quad \dots\dots\dots (6)$$

(Tipler Paul A, 1991)

Landasan Teori

Kualitas kecap dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu :

- a. Perbedaan varietas kedelai yang digunakan sebagai bahan baku
- b. Lama fermentasi dalam larutan garam
- c. Kemurnian biakan kapang yang digunakan
- d. Jenis mikrobia yang digunakan
- e. Proses pengolahan yang dilakukan

Dari beberapa hal yang dipaparkan di atas dapat dipetik sebagai bahan penelitian adalah butir a dan butir b dengan mengambil asumsi bahwa butir c, d, dan e diambil sama atau bukan merupakan variabel hasil olahan kecap.

Kualitas bahan merupakan kumpulan sifat-sifat khas yang dinilai dengan indera (sensorik) dan sifat tersembunyi (analisa laboratorium). Kualitas bahan yang dinilai dengan sensorik melalui a) indera penglihatan seperti warna, kekentalan (viskositas) bahan hasil olahan, b) indera pembau melalui pengamatan bau kecap yang dihasilkan serta c) rasa dengan indera pengecap.

Hipotesa Penelitian

Hipotesa dapat ditarik disini adalah :

- a. lama fermentasi akan mempengaruhi kualitas kecap
- b. varietas kedelai akan mempengaruhi kualitas kecap yang dihasilkan tergantung atas kandungan protein dan karbohidrat sebagai substrat fermentasi dari masing-masing varietas tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Materi Penelitian

Bahan Penelitian terdiri dari Kedelai hitam varietas Cikuray, Merapi dan Ciwalen, biakan kapang : *Aspergillus Oryzae* dan atau *Aspergillus Soyae.*, Bumbu kecap: pekak, daun salam, lengkuas, sere, daun jeruk purut dan gula palma (merah) dan Garam

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah Stoples, Tampah, Panci, Waskom, Mangkok, Botol Kain saring, Alat masak : kompor; wajan, Bahan Bakar : minyak, gas LPG, Alat ukur yang terdiri dari Gelas Ukur, Beker Glass, Meteran dengan berbagai ukuran, Timbangan, Alat Ukur Kekentalan Jam henti (*Stop Watch*)

Prosedur Pelaksanaan

Penyediaan obyek penelitian dilakukan dengan mengawali pembuatan kecap dari bahan baku kedelai hitam sesuai dengan tahap-tahap operasinya, sampai dengan tahap fermentasi II, kemudian dilaksanakan pembagian sesuai dengan kebutuhan akan obyek tersebut dengan 3 macam variasi lama fermentasi dengan penjemuran masing-masing

2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu. Kemudian masing-masing variasi dilanjutkan dengan tahap selanjutnya dalam pembuatan kecap seperti tercantum di dalam butir II. 1. Dengan demikian telah tersedia obyek penelitian. Setelah itu dilaksanakan Pengujian mutu kecap meliputi Uji inderawi dan uji sifat phisik kekentalan dan kerapatan massa dilakukan terhadap masing-masing obyek penelitian yang telah tersedia.

ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

Analisa statistik seperti anova dan Tukey test (*Least significant difference*) dilakukan terhadap data uji inderawi, sedangkan analisa grafis dilakukan terhadap data uji kekentalan untuk mendapatkan nilai kekentalan dari sampel masing-masing obyek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

a) Hasil pengujian sampel kecap berdasarkan mutu sifat warna

Hasil analisis dengan anova (*one way*) diperoleh harga F hitung = $6,235 > F$ tabel $(0,05, 8, 232) = 1,94$ dan $(0,01, 8, 232) = 2,51$ dengan demikian di antara sampel terdapat perbedaan yang nyata.

Untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap sampel pengujian dilanjutkan dengan LSD (*Least Significant Difference*). Rincian hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4.

Tingkat warna kecap yang berkode 277, 749 dan 252 mempunyai nilai rata-rata tertinggi

= 2,4 diantara kesembilan sampel lainnya, mempunyai warna coklat tua yang berbeda nyata dengan sampel 392 (coklat)

Kecap dengan kode 511, 390, 190, 606 dan 637 mempunyai warna coklat tua yang berbeda nyata dengan sampel 392 (coklat).

b) Hasil pengujian kecap berdasarkan mutu bau / aroma kecap

Hasil analisis dengan anova (*one way*) diperoleh harga F hitung = $4,285 > F$ tabel $(0,05, 8, 232) = 1,94$ dan $(0,01, 8, 232) = 2,51$ dengan demikian diantara sampel terdapat perbedaan yang nyata.

Untuk mengatasi perbedaan tiap-tiap sampel pengujian dilanjutkan dengan LSD (*Least Significant Difference*). Rincian hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 7 dan 8.

Tingkat bau / aroma kecap yang berkode 252 mempunyai nilai tertinggi = 4,03 diantara kesembilan sampel lainnya, mempunyai tingkat bau/aroma sangat disukai.

Tingkat bau / aroma kecap yang berkode 390, 511, 606, 277, 190, dan 637, mempunyai tingkat bau/aroma cukup disukai.

Tingkat bau / aroma kecap yang berkode 749, 392 mempunyai tingkat bau/aroma netral

c) Hasil pengujian sampel kecap berdasarkan mutu rasa manis kecap

Hasil analisis dengan anova (*one way*) diperoleh harga F hitung = $3,705 > F$ tabel $(0,05, 8, 232) = 1,94$ dan $(0,01, 8, 232) = 2,51$ dengan demikian diantara sampel terdapat perbedaan yang nyata.

Untuk mengatasi perbedaan tiap-tiap sampel pengujian dilanjutkan dengan LSD

(*Least Significant Difference*). Rincian hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 11 dan 12.

Tingkat rasa manis kecap yang berkode 252 mempunyai nilai tertinggi = 3,43 diantara kesembilan sampel lainnya, memiliki tingkat manis paling manis.

Tingkat rasa manis kecap yang berkode 390, 511, 277, 637, dan 606 memiliki rasa manis tingkat ke dua

Tingkat rasa manis kecap yang berkode 749, 190 dan 392 mempunyai tingkat kemanisan ketiga.

d) Hasil pengujian kekentalan kecap dengan metode dinamika fluida.

Pengujian lain yang dilakukan yakni pengujian kekentalan kecap dengan metode dinamika fluida yang kemudian dibandingkan dengan pengujian kekentalan air dengan metoda dinamika fluida.

Hasil perhitungan kekentalan air dengan metoda dinamika fluida didapat sebesar 0,034503 Pa.s sedangkan hasil perhitungan kekentalan kecap dengan metode dinamika fluida dapat dilihat pada tabel berikut:

No	Kode Sampel	Kekentalan Kecap (Pa.s)
1	392	0,779521
2	190	1,805066
3	277	3,095157
4	606	1,232697
5	511	5,814108
6	749	4,761781
7	637	7,795211
8	390	0,687813
9	252	3,141354

Sumber : Hasil pengolahan data primer, 2004.

Keterangan kode sampel kecap pada tabel di atas diuraikan secara singkat sebagai berikut:

- kecap berkode 277 = berasal dari kedelai non organik hitam lokal difermentasi 4 minggu
- kecap berkode 749 = berasal dari kedelai hitam organik lokal difermentasi 4 minggu
- kecap berkode 252 = berasal dari kedelai hitam organik UGM difermentasi 4 minggu
- kecap berkode 511 = berasal dari kedelai

- hitam organik lokal difermentasi 3 minggu
- kecap berkode 390 = berasal dari kedelai hitam organik UGM difermentasi 3 minggu
- kecap berkode 190 = berasal dari kedelai hitam non organik lokal difermentasi 3 minggu
- kecap berkode 606 = berasal dari kedelai hitam organik lokal difermentasi 2 minggu
- kecap berkode 637 = berasal dari kedelai hitam organik UGM difermentasi 2 minggu

□ kecap berkode 392 = berasal dari kedelai hitam non organik lokal difermentasi 2 minggu

Hasil perhitungan kekentalan kecap untuk masing-masing sampel kemudian dibandingkan dengan kekentalan air, maka kekentalan kecap dengan kode 637 = 7, 795211 Pa.s > kekentalan air = 0,034503 Pa/s.

Kecap dengan kode 637 paling kental, kemudian kecap kode 511 dan 749 = kental kesatu, kecap kode 252 dan 277 = kental kedua, kecap kode 190, 606 = kental ketiga, kecap kode 392 dan 390 = paling tidak kental karena besarnya kekentalan hampir sama dengan air = 0,034503 Pa/s.

Rincian hasil perhitungan kekentalan air dan kekentalan kecap dapat dilihat pada lampiran 13 sampai dengan lampiran 22.

B Pembahasan

Hasil pengujian sampel kecap berdasarkan mutu sifat warna, bau/aroma, rasa manis kecap dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Sifat warna kecap

Kecap yang memiliki warna coklat tua yaitu yang berkode 277, 749, 252, 511, 390, 190, 606, dan 637 berasal dari varietas dan lama fermentasi bervariasi dari 2 minggu sampai 4 minggu. Warna kecap tidak mutlak ditentukan oleh varietas maupun lama fermentasi, banyak ditentukan oleh warna gula merah.

Pada pemasakan dan penambahan gula merah, maka larutan akan berubah yang diakibatkan hasil reaksi browning antara gula pereduksi dan gugus amino dan protein

(Purnomo dan Adiono, 1985).

b. Sifat bau/warna

Sampel kecap yang memiliki tingkat bau/aroma sangat disukai adalah yang berkode 252 = kedelai hitam organik UGM difermentasi 4 minggu.

Menurut Purnomo dan Adiono (1985), kecap yang dibuat dengan cara fermentasi berlangsung selama 30 - 40 hari dapat mempengaruhi cita rasa dan aroma hasil akhir kecap, karena protein dan karbohidrat pada kedelai dihidrolisa oleh *Aspergillus soyae*, menghasilkan komponen-komponen gizi yang lebih sederhana (*amylase, maltase, fosfatase, lipase, proteinase*).

c. Sifat rasa manis kecap

Sampel kecap yang berkode 252, memiliki tingkat rasa manis paling manis berasal dari kedelai hitam organik UGM difermentasi 4 minggu.

Bahan baku kecap adalah hasil fermentasi bakteri (moromi) dengan waktu 30-40 hari, diberi bumbu dan gula merah, kemudian dipanaskan. Kecap yang dihasilkan mengandung protein terlarut cukup tinggi, *peptide, dan asam amino seperti arginin, fenilalanin, histidin, isoleusin, leusin, metionin, dan triptopan* sehingga mempengaruhi rasa kecap (Purnomo dan Adiono, 1985).

d. Kekentalan kecap

Kecap dengan kode 637 = berasal dari kedelai hitam organik UGM difermentasi 2 minggu.

Kekentalan kecap dipengaruhi oleh banyaknya bahan terlarut (protein terlarut)

ditambah dengan bumbu dan gula merah (pereduksi) kemudian dipanaskan pada suhu 800 - 85°C diaduk sampai rata dengan waktu tertentu atau selama 2 3 jam (Purnomo dan Adiono, 1985).

C. Kelayakan

Hasil penelitian kedelai hitam sebagai bahan baku pembuatan kecap dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kelayakan teknis

a. Bahan baku:

- kemudahan pasokan, mudah didapat di daerah DIY terutama Kabupaten Bantul
- kapasitas tersedia, cukup banyak karena musim tanamnya berbeda disetiap Kabupaten di DIY
- identifikasi dipilih kedelai yang memiliki kadar protein tinggi
- spesifikasi kedelai hitam organik dan non organik

b. Proses

- Kemudahan perlakuan / operasi
- Mekanis : alat dan ketersediaan mudah didapat
- Manual: energi dan ketersediaan mudah didapat
- Campuran: tenaga kerja dan jumlah disesuaikan dengan produksi
- Pengendalian
- Parameter proses : suhu (T) dan lama (waktu)
- Penyeragaman dan penentuan pemasakan
- Penanganan (handling)
- Tata letak peralatan dibuat efisien
- Pemindahan bahan, dari operasi satu ke

lainnya (cara manual, kapasitas dan frekuensi)

- Efisiensi
- Titik krisis (kehilangan bahan) perlu diperhatikan

c. Produk

- Pembotolan (dari pengisian sterilisasi penutupan botol sampai penyimpanan) dapat dilakukan dengan mudah dan hati hati. Kapasitas pengisian 15 - 20 botol / 1 jam / 2 tenaga kerja
- Kapasitas hasil dan rendemen, setiap 1 kg kedelai hitam sebagai bahan baku dan 8 kg gula palama / gula merah sebagai bahan penunjang menghasilkan kecap botol 15 - 20 botol (isi 620 ml)

2. Kelayakan finansial

Mengingat satu siklus produksi kecap kedelai hitam, berlangsung sekitar satu bulan bahkan lebih maka perhitungan yang akan dianalisa ditetapkan pada skala waktu “ 1 bulan” untuk lebih mempermudah perhitungan.

- Kebutuhan bahan baku per bulan = 10 kg kedelai hitam
- Hasil produksi kecap per bulan = 200 botol
- Harga kecap per botol = Rp 6.000

Perhitungan biaya dan keuntungan dari usaha kecap dalam waktu satu bulan

a. Produksi (*outflow*)

$$\begin{aligned} \text{Produksi kecap per bulan} &= 200 \text{ botol} \\ \text{Nilai produksi per bulan} &= 200 \times \text{Rp } 6.000 \\ &= \text{Rp } 1.200.000 \end{aligned}$$

a. Kebutuhan peralatan

No	Nama	Jumlah	Nilai (Rp)	Umur (thn)	Penyusutan/bln (Rp)
1	Kompor	2 buah	500.000	5	8.333
2	Panci	2 buah	150.000	2	6.250
3	Tampah	3 buah	15.000	0,5	2.500
4	Kain saring	2 meter	15.000	0,25	5.000
5	Ember plastik/guci	5 buah	212.500	1	17.710
6	Kalo	3 buah	15.000	0,5	2.500
7	Dandang	2 buah	150.000	2	6.250
8	Pengaduk	2 buah	12.000	0,5	2.000
9	Timbangan	1 buah	50.000	5	833
10	Penutup botol	1 buah	800.000	5	13.333
11	Tabung gas	1 buah	350.000	5	5.833
	Total		2.269.500		70.542

a. Biaya-biaya (*inflow*)

1. Penyusutan alat =Rp 70.542
2. Sewa tempat / gudang =Rp 60.000
3. Kedelai 10 kg x Rp 3.500 =Rp 35.000
4. Gula kelapa 80 kg x Rp 4.500 =Rp 360.000
5. Ragi (1 paket) =Rp 1.500
6. Bumbu (1 paket) =Rp 10.000
7. Gas (0,5 tabung) x Rp 55.000 =Rp 27.500
8. Garam (2 pak) x Rp 2.500 =Rp 5.000
9. Botol 200 x 60 =Rp 120.000
10. Tutup botol 200 bh x Rp 50 =Rp 10.000
11. Listrik =Rp 25.000
12. Air 200 liter x Rp 50 =Rp 10.000
13. Tenaga kerja 40 HOK x Rp 2.300 =Rp 92.000
14. Transportasi =Rp 100.000

Total biaya (*inflow*) =Rp 926.542

b. Keuntungan

- Nilai produksi (*outflow*) =Rp 1.200.000
- Total biaya (*inflow*) =Rp 926.542
- Keuntungan per bulan =Rp 273.458

c. Analisa tingkat kelayakan usaha (*B/C ratio*)

B/C ratio = Jumlah penerimaan / Jumlah pengeluaran

= Rp. 1.200.000 / Rp. 926.542.

= Rp. 1,30

d. Analisa tingkat efisiensi penggunaan modal (ROI)

- ROI keuntungan usaha terhadap modal usaha
- = Keuntungan usaha / Penerimaan usaha x 100%
- = Rp. 273.458 / Rp. 962.542 x 100%

=29,51 %

- ROI keuntungan usaha terhadap modal usaha
= Keuntungan usaha / Penerimaan usaha x
100 %
= Rp. 273.458 / Rp. 1.200.000 x 100 %
= 22,79 %

2. Kelayakan kualitas

- Bahan baku yaitu dari kedelai hitam organik dan kedelai hitam non organik, untuk dianalisa komposisi belum dilakukan
- Proses pembuatan kecap, dengan fermentasi selama satu bulan dan tanpa penambahan bahan pengawet, pewarna serta pengental. Pengujian sensoris dengan indrawi sudah dilakukan meliputi rasa, aroma, dan warna sesuai dengan penilaian panelis, (lampiran 3, 4, 7, 8, 11, 12) layak dan aman dikonsumsi.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan dari lama fermentasi kedelai hitam 4 minggu (30 hari) mempunyai sifat warna, bau/aroma, dan rasa manis kecap mempunyai nilai tertinggi dengan kata lain sangat disukai/ paling manis. Dan Berdasarkan perhitungan analisa kelayakan usaha, ditunjukkan oleh rentabilitas antara bunga bank per tahun 15 % (1,25 % per bulan), maka bunga yang didapat dari modal yang dikeluarkan adalah Rp. 926.542 x 1,25% x 1 = Rp. 11.582. Sisa hasil usaha selama 1 bulan = Rp. 273.458 dengan demikian usaha kecap organik layak diusahakan daripada modal disimpan di bank. Serta Jangkauan ke depan, operasi mekanis / semi mekanis dapat

diterapkan

Saran

Untuk mendukung program diversifikasi produk olahan kedelai hitam menjadi kecap organik perlu dikembangkan di sentra penghasil kedelai hitam organik karena memiliki rasa, aroma yang khas, warna coklat tua, yang diproses tanpa pengawet dan zat *additive* lain, Menumbuhkan dan mengembangkan kegiatan di bidang pertanian (agribisnis) melalui peningkatan kegiatan agroindustri, Meningkatkan pasokan makanan bergizi dan produk organik yang aman dan sesuai dengan selera konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M & Wahyuni, M. 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Kartika, B, Hastuti, P dan Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Khurmi, R.S. 2001. *Hydraulics, Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*. S.Chand & Company Ltd. Ram Nagar, New Delhi.
- Purnomo, H dan Adiono. 1985. *Ilmu Pangan* (terjemahan). UI Press, Jakarta.
- Rukmana, R. 1995. *Kedelai Budidaya dan Pasca panen*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Streeter, L. 1981. *Fluid Mechanics*, Second Edition. Mc Graw Hill, Kogakusha.
- Tipler, Paul A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik* (terjemahan). Penerbit Erlangga, Jakarta.