

Analisis Karbohidrat, Protein, dan Lemak pada Pembuatan Kecap Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*) terfermentasi *Aspergillus oryzae*

Analysis of carbohydrates, proteins and lipids of Leucaena sauce fermented with Aspergillus oryzae

ANNY RAHAYU, SURANTO*, TIAHJADI PURWOKO

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta 57126

Diterima: 24 Oktober 2004. Disetujui: 11 Maret 2005.

ABSTRACT

Leucaena leucocephala was one of Mimosaceae family which had high protein content nearly the same value as in Soya beans protein content. *L. leucocephala* could be used as the substitution of Soya beans in production of soy sauce. Soy sauce was one of fermentation liquid products which had flavor and aroma as meat, and had high nutrition value. The aims of the research were (i) to analyze nutrition value in seeds, koji and moromi including carbohydrate, proteins and lipids and (ii) to know the potency of *L. leucocephala* as raw material in production of soy sauce by fermentation method with *Aspergillus oryzae* as inoculums. Fermentation was one of soy sauce production processes that involved two steps: (i) the solid stage fermentation and (ii) the brine fermentation. *L. leucocephala* was fermented with *A. oryzae* for 3-5 days to produce koji. Koji was soaked in salt solution 20% (1:5 b/v) then it was fermented for 30 days to produce moromi. Nutritional values in *L. leucocephala* seeds, koji, and moromi was analyzed, i.e. carbohydrate (sugar reduction and starch), protein, and lipids. Moromi filtrate was added by spices to *Leucaena* sauce. Finally, preferable *Leucaena* sauce was tested including flavor, aroma, and color. Preferable data was analyzed by non-parametric statistic; it was Friedman Test and followed Wilcoxon Ranking Method. The result showed that value of reducing sugar in *L. leucocephala* seeds, koji and moromi were 78.38 mg/g; 119.08 mg/g; and 164.29 mg/g. Starch value of seeds, koji and moromi were 274.36 mg/g; 260.92 mg/g and 179.50 mg/g. The value of dissolved protein in seeds, koji and moromi were 107.44 mg/g; 86.1 mg/g; and 208.56 mg/g. The value of lipids on seeds, koji and moromi was 158.87 mg/g; 51.35 mg/g; and 80.86 mg/g. The data of preferable test on *Leucaena* sauce's taste was the same as ABC sauce but the aroma of *Leucaena* sauce had the lowest score than the others. More over, the four kinds of sauce were not different significantly in color. *L. leucocephala* had potency as raw material in production of soy sauce by fermentation method with *A. oryzae* as inoculum.

▼ Alamat korespondensi:
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126
Tel. & Fax.: +62-271-663375.
e-mail: biology@mipa.uns.ac.id

Keywords: *Leucaena leucocephala*, soy sauce, *Aspergillus oryzae*.

PENDAHULUAN

Bahan pangan berprotein nabati yang banyak dipergunakan sebagai bahan dasar fermentasi pangan adalah: kedelai atau jenis kacang-kacangan lain, seperti kacang tanah, kara

bengkuk, dan kacang gude. Di antara bahan-bahan tersebut, kedelai paling sering digunakan sebagai bahan dasar makanan-makanan fermentasi di beberapa negara, karena kadar proteinnya yang tinggi (Kasmidjo, 1990). Salah satu produk fermentasi berbahan dasar kedelai

adalah kecap.

Pada saat ini dikenal berbagai macam jenis kecap berbahan baku selain kedelai, yaitu kecap ikan, kecap kecipir, kecap kaldu daging, kecap air kelapa, kecap keong, dan lain-lain. Dengan kenyataan tersebut, maka tidak menutup kemungkinan kecap dapat dibuat dari bahan-bahan lainnya. Satu terobosan baru dalam rangka mendapatkan sumber protein selain kedelai, yaitu dengan memanfaatkan lamtoro gung sebagai bahan baku pembuatan kecap. Hal itu karena biji lamtoro gung mengandung protein yang tinggi. Kadar nutrisi biji lamtoro gung dan biji kedelai tidak banyak berbeda, sehingga kemungkinan besar dapat diolah menjadi produk fermentasi yang serupa dengan produk fermentasi kedelai. Berbagai penelitian tentang lamtoro gung telah banyak dilakukan, misalnya pengolahan lamtoro gung menjadi susu (Wuryantini, 1985) dan tahu (Fajarini, 1985), tetapi belum ada penelitian yang memanfaatkan lamtoro gung sebagai bahan baku pembuatan kecap.

Kecap merupakan produk cair berwarna coklat gelap mempunyai rasa asin atau manis dan digolongkan dalam makanan yang mempunyai rasa dan aroma menyerupai ekstrak daging. Kecap mempunyai sifat mudah dicerna dan diabsorpsi tubuh manusia, karena komponen-komponennya mempunyai berat molekul rendah (Kasmidjo, 1990). Kecap dapat dibuat melalui 3 cara, yaitu fermentasi, hidrolisis asam, dan kombinasi keduanya. Dibandingkan dengan kecap yang dibuat secara hidrolisis, kecap yang dibuat dengan cara fermentasi biasanya mempunyai aroma yang lebih baik. Pembuatan kecap secara fermentasi pada prinsipnya menyangkut pemecahan karbohidrat, protein, dan lemak oleh aktivitas enzim kapang, khamir dan bakteri menjadi senyawa sederhana, yang menentukan rasa, aroma, dan komposisi kecap (Koswara, 1997).

Pembuatan kecap di Indonesia pada umumnya dilakukan secara fermentasi. Fermentasi terdiri atas 2 tahap yaitu fermentasi kapang (*solid stage fermentation*) dan fermentasi dalam larutan garam (*brine fermentation*). Salah satu mikroba yang berperan dalam fermentasi kapang adalah *Aspergillus oryzae*. *A. oryzae* dikenal sebagai kapang yang paling banyak menghasilkan enzim, yaitu α -amilase, α -galaktosidase, glutaminase, protease, β -glukosidase (Wedhastris, 1990) dan lipase (Rahayu dkk., 1993).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kadar nutrisi biji, koji, dan moromi kecap lamtoro gung yang meliputi karbohidrat, protein, dan lemak serta mengetahui potensi lamtoro gung sebagai bahan baku pembuatan kecap secara fermentasi dengan *A. oryzae*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sub Lab Biologi Laboratorium Pusat MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta pada bulan Oktober 2003 s.d. Maret 2004.

Cara kerja

Pembuatan kultur kerja

Satu ose kultur murni *A. oryzae* diinokulasikan ke dalam media PDA miring dan diinkubasi pada suhu kamar (29°C) selama 3-5 hari. Kultur siap digunakan sebagai kultur kerja, sedangkan sisanya disimpan pada suhu 4°C sebagai kultur stok.

Pembuatan inokulum bubuk

Beras (15 g) dan akuades (15 mL) dicampur dan dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian cawan petri dibungkus dengan kertas. Substrat beras dalam cawan petri disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Substrat beras steril diinokulasikan dengan suspensi spora *A. oryzae* kemudian diinkubasi di inkubator pada suhu selama 30°C selama 3-5 hari. Substrat dengan inokulum dikeringkan pada suhu 40°C selama 3 hari dalam inkubator, kemudian dihaluskan dengan *blender* sehingga dihasilkan inokulum bubuk. Inokulum bubuk dapat langsung digunakan dan sisanya dimasukkan ke dalam botol steril kemudian disimpan pada suhu 4°C.

Pembuatan kecap

Kecap dibuat melalui 3 tahap yaitu fermentasi kapang, fermentasi moromi dan pemasakan.

Fermentasi kapang (koji). Lamtoro gung (250 g) direndam selama 24 jam dalam wadah, dicuci dan direbus dalam 500 mL air selama 1 jam. Setelah dikupas kulitnya, lamtoro gung tersebut dicuci dan ditiriskan. Kemudian diletakkan dalam loyang aluminium dan ditutup dengan 2 lapis aluminium foil berperforasi dan disterilisasi pada suhu 121°C, 1 atm selama 15 menit. Selanjutnya inokulum bubuk *A. oryzae* (1×10^3

cfu/g lamtoro gung) diinokulasikan dengan lamtoro gung steril dingin, dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 3-5 hari. Hasil fermentasi kapang disebut koji.

Fermentasi larutan garam (moromi). Koji dipotong kecil-kecil dan dikeringkan pada suhu 40°C selama 3 hari dalam inkubator kemudian direndam dalam larutan NaCl 20% selama 30 hari dengan perbandingan 1:5. Penyaringan dilakukan setelah 30 hari perendaman. Filtrat yang diperoleh disebut kecap moromi. (Kasmidjo, 1990). Selanjutnya, kecap moromi dianalisis kadar karbohidrat, protein dan lemak.

Pemasakan kecap. Cairan kecap ditambah dengan air (setiap liter kecap ditambah dengan 1,5 liter air). Campuran cairan direbus hingga mendidih. Setelah itu api dkecilkan, sekedar menjaga agar cairan tetap mendidih. Bumbu kecap yang telah dibungkus dicelupkan ke dalam cairan yang mendidih dan digoyang-goyangkan. Cairan diaduk terus-menerus selama 2-3 jam sampai volume menjadi setengah dari volume semula. Bumbu yang terbungkus tetap berada dalam cairan yang sedang dimasak sampai pemanasan selesai dilakukan. Kecap yang dihasilkan adalah kecap manis. Ketika masih panas, kecap manis ini disaring dengan dua lapis kain saring dan didinginkan (Warintek-Progressio, 2003).

Analisis nutrisi

Biji, koji, dan moromi dianalisis nilai nutrisi meliputi karbohidrat (gula reduksi dan pati), protein, dan lemak.

Karbohidrat. Karbohidrat dalam bentuk gula reduksi dan pati dianalisis dengan metode Nelson-Samogyi secara spektrofotometri (Sudarmadji dkk, 1984). Sampel (5 mL) ditambah 143,75 mg enzim amilase kemudian digojok dan didiamkan selama 6 jam. Sampel (1 mL) yang ditambah amilase dan sampel (1 mL) tanpa amilase masing-masing ditambah akuades sampai volume akhir 10 mL, kemudian diambil 1 mL ditambah dengan 9 mL akuades dan digojok dengan vorteks. Larutan sampel (1 mL) ditambahkan 1 mL larutan Nelson (campuran larutan Nelson A dan Nelson B; 25:1 v/v), kemudian dipanaskan dengan *water bath* pada suhu 100°C selama 20 menit. Larutan sampel didinginkan sampai mencapai suhu kamar, kemudian ditambahkan 1 mL larutan arsenomolybdat. Larutan sampel digojok, kemudian ditambahkan akuades 7 mL dan digojok lagi. Larutan sampel diukur penyerapan (absorbansi) cahaya tampak (*visible*) pada

panjang gelombang 540 nm. Nilai absorbansi sampel - nilai absorbansi blanko kemudian dikonversi ke mg/mL gula reduksi berdasarkan persamaan regresi senyawa standar (glukosa monohidrat). Kadar gula reduksi adalah kadar gula reduksi tanpa enzim amilase.

Kadar pati = (Kadar gula reduksi setelah diberi enzim amilase - kadar gula reduksi tanpa enzim amilase) X 0,9

Protein. Protein terlarut dianalisis berdasarkan metode Lowry-Folin dengan spektrofotometer (Sudarmadji dkk., 1984). Penyiapan sampel yaitu: 5 mL kecap ditambah akuades sampai volume 100 mL, larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Larutan tersebut diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambah Lowry D, segera digojok dengan vorteks dan inkubasi pada suhu kamar selama 15 menit. Lowry E (3,0 mL) ditambahkan kedalam cuplikan dan harus segera digojok, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 45 menit dan segera diukur absorbansinya pada 590 nm. Dibuat kurva standar bovin serum albumin dengan konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 ; 1 /mL H₂O sehingga diperoleh garis regresi hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi protein. Berdasarkan garis ini kadar protein cuplikan bisa diketahui.

Lemak. Kadar lemak dianalisis dengan metode Folch *et al.* (dalam Sudarmadji dkk., 1984). Sampel kecap sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam 20 mL larutan khloroform-metanol 1:1 v/v, kemudian dicampur dengan *shaker* pada kecepatan 150 mot/mnt selama 2 jam. Setelah 2 jam, sampel *disentrifuge* dengan kecepatan 3000 g selama 5 menit dan disaring, kemudian filtratnya ditambah dengan 20 mL KCl 1 M dan 20 mL H₂PO₄ 0,2 M. Larutan kembali *dishaker* selama 2 jam, setelah itu larutan *disentrifuge* dengan kecepatan 10000 g selama 2 menit. Larutan dimasukkan kedalam corong pisah, digojok hingga terbentuk dua lapisan, lapisan bawah yang mengandung lemak dipisahkan dari lapisan atasnya kemudian ditampung pada cawan petri kosong yang telah diketahui beratnya, kemudian disimpan pada oven suhu 40°C selama 24 jam. Setelah 24 jam cawan petri dikeluarkan dari oven dan ditimbang (berat total). Berat lemak selisih dari berat total dikurangi dengan berat cawan petri kosong.

Uji organoleptik

Dua puluh panelis diminta untuk mengurutkan intensitas rasa, aroma dan warna

sampel berdasarkan kesukaannya terhadap kecap lamtoro gung dan 3 kecap komersial yaitu Lombok Gandaria, ABC, dan Bango. Nilai diberikan dalam bentuk ranking dari yang sangat disukai (diberi skor 4) sampai yang kurang disukai (diberi skor 1) (Kartika dkk., 1988).

Analisis data

Uji organoleptik kesukaan rasa, aroma dan warna dianalisis dengan Metode Ranking Friedman Test (Kartika dkk., 1988). Jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Wilcoxon Sign Rank.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis karbohidrat (gula reduksi dan pati)

Kadar karbohidrat yang diukur dalam penelitian ini adalah karbohidrat dalam bentuk gula reduksi dan pati. Pati dapat dihidrolisis oleh enzim, misalnya enzim α -amilase (Whistler *et al.*, 1984). *A. oryzae* kaya akan enzim α -amilase. Pada proses fermentasi kapang (koji), enzim ini bekerja aktif, sehingga kadar pati berkurang dari 274,36 mg/g pada biji menjadi 260,92 mg/g pada koji (Gambar 1). Penurunan kadar pati ini diikuti peningkatan kadar gula reduksi dari 78,38 mg/g pada biji menjadi 119,08 mg/g pada koji. Hal ini terjadi karena hidrolisis pati oleh enzim α -amilase *A. oryzae* menjadi gula reduksi. Enzim α -amilase *A. oryzae* merombak pati dalam biji menjadi glukosa dan maltosa dalam koji. Menurut Whistler *et al.*, (1984) pemecahan

amilosa akan menghasilkan glukosa dan maltosa, sedang pemecahan amilopektin akan menghasilkan glukosa, maltosa, dan limit dekstrin.

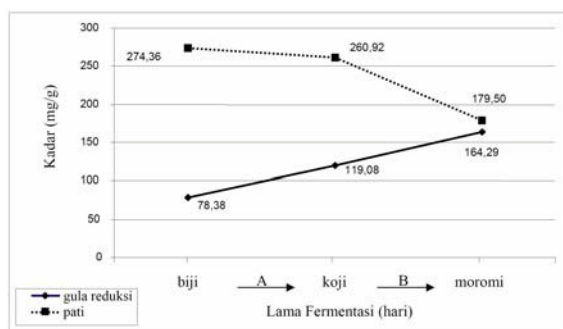
Aktivitas enzim α -amilase *A. oryzae* masih berlangsung selama fermentasi moromi (Frazier and Westhoff, 1988). Hal ini mengakibatkan kadar pati berkurang sehingga moromi menjadi 179,50 mg/g, sebaliknya gula reduksi bertambah menjadi 164,29 mg/g. Penurunan kadar pati dan peningkatan kadar gula reduksi ditunjukkan pada Gambar 1.

Analisis protein

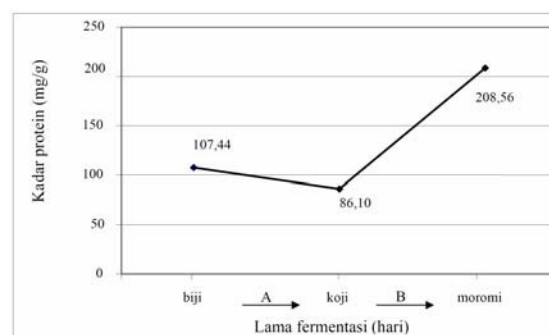
Biji lamtoro gung memiliki kadar protein yang tinggi. Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh kadar protein rata-rata biji lamtoro gung 107,44 mg/g. Setelah mengalami proses fermentasi kapang, kadar protein mengalami penurunan menjadi 86,1 mg/g. Penurunan ini karena aktivitas konsumsi asam amino lebih tinggi daripada degradasi protein menjadi protein terlarut oleh enzim protease *A. oryzae*. Protein terlarut selanjutnya dikonsumsi oleh *A. oryzae*, sehingga kadarnya menurun.

Selama fermentasi kapang terjadi penurunan kadar mimosin (Ganjar dan Steinkraus, 1974 dalam Pakpahan, 1986). Senyawa tersebut dikonsumsi oleh mikroorganisme karena strukturnya analog dengan L-tirosin. Pada pengukuran menggunakan Lowry, mimosin terukur sebagai suatu asam amino, sehingga kadar protein terlarut pada biji tinggi karena di dalamnya masih terdapat senyawa mimosin.

Selama fermentasi moromi kadar protein terlarut meningkat menjadi 208,56 mg/g



Gambar 1. Kadar gula reduksi dan pati pada biji, koji, dan moromi lamtoro gung dalam pembuatan kecap secara fermentasi oleh *A. oryzae*. Keterangan: A. Waktu fermentasi kapang 3-5 hari. B. Waktu fermentasi moromi 30 hari.

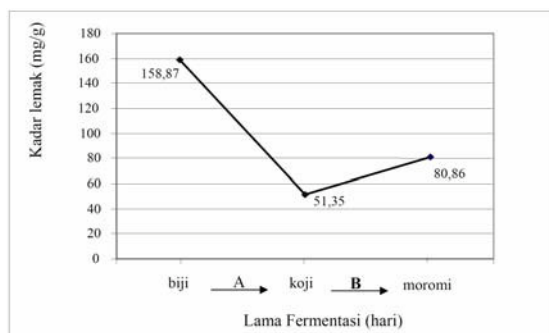


Gambar 2. Kadar protein pada biji, koji, dan moromi lamtoro gung dalam pembuatan kecap secara fermentasi oleh *Apergillus oryzae*. Keterangan: A. Waktu fermentasi kapang 3-5 hari. B. Waktu fermentasi moromi 30 hari.

(Gambar 2). Hal itu menunjukkan bahwa protein kompleks mengalami proteolisis oleh enzim protease menjadi fraksi-fraksi peptida yang lebih pendek dan asam-asam amino, sehingga meningkatkan kadar protein terlarut. Peningkatan yang terjadi ini diakibatkan pada saat fermentasi dalam larutan garam, enzim yang dihasilkan pada proses fermentasi kapang masih bersifat aktif. Menurut Rolling dan Prasetyo (1995), aktivitas dan stabilitas enzim ini dipengaruhi oleh pH dan suhu.

Analisis lemak

Penurunan lemak dari biji ke koji (Gambar 3), disebabkan perombakan trigliserida oleh enzim lipase *A. oryzae* menjadi gliserol dan asam lemak. Sebagian lemak digunakan oleh *A. oryzae* sebagai sumber energi untuk aktivitas metabolisme. Peningkatan lemak dari koji ke moromi, diduga disebabkan oleh aktivitas *Sacharomyces rouxii* (Kasmidjo, 1990).



Gambar 3. Kadar lemak pada biji, koji, dan moromi lamtoro gung dalam pembuatan kecap secara fermentasi oleh *A. oryzae*. Keterangan: A. Waktu fermentasi kapang 3-5 hari. B. Waktu fermentasi moromi 30 hari.

Uji organoleptik

Karakteristik pengujian organoleptik yaitu pengujian cenderung melakukan penilaian berdasarkan kesukaannya. Pengujian organoleptik kecap lamtoro gung dilakukan pada 20 panelis yang meliputi uji organoleptik rasa, aroma dan warna. Panelis diminta untuk memberikan penilaian tentang kesukaannya terhadap kecap lamtoro gung yang dibandingkan dengan 3 macam produk kecap yang lain yaitu kecap Bango, ABC dan Lombok Gandaria. Hasil uji organoleptik rasa, aroma, dan warna kecap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor uji organoleptik kecap lamtoro gung yang dibuat secara fermentasi oleh *A. oryzae*.

Nama	Rata-rata ranking		
	Rasa	Aroma	Warna
Lamtoro gung	2,25 ^{ab}	1,90 ^a	2,28
Lombok Gandaria	1,80 ^a	2,25 ^{ab}	2,40
ABC	2,75 ^{bc}	3,10 ^b	2,58
Bango	3,20 ^c	2,75 ^{ab}	2,75

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$). Skor 4 (sangat disukai) sampai skor 1 (kurang disukai).

Uji organoleptik rasa

Berdasarkan analisis statistik non parametrik rasa, kecap Bango memiliki rasa yang lebih disukai, sedangkan kecap Lombok Gandaria kurang disukai. Kecap ABC dan kecap lamtoro gung tidak berbeda nyata. Hal itu berarti kecap lamtoro gung mempunyai tingkat rasa yang setara dengan kecap ABC.

Rasa terbentuk saat proses fermentasi moromi yaitu tahap fermentasi dalam larutan garam 20% (Koswara, 1997). Faktor yang berpengaruh terhadap kualitas rasa kecap yaitu proses fermentasi kapang, karena pada proses ini kapang akan mengeluarkan enzim yang memecah substrat menjadi senyawa terlarut. Kadar senyawa terlarut tersebut menentukan rasa kecap. Penambahan garam dalam proses fermentasi moromi berfungsi untuk menarik senyawa nitrogen terlarut yang ada dalam koji ke dalam larutan garam supaya kecap yang dihasilkan enak. Rasa spesifik kecap juga ditentukan oleh jenis bumbu yang digunakan dan penambahan gula kelapa, sehingga dengan komposisi bumbu yang berbeda akan memberikan rasa yang berbeda juga.

Bakteri asam laktat akan tumbuh pada awal fermentasi, memproduksi asam laktat dan menurunkan pH moromi (Rahayu dkk., 1993). Salah satu faktor yang menguntungkan dari pertumbuhan bakteri ini adalah terbentuknya rasa pada kecap. Penurunan pH fermentasi juga dapat menstimulasi pertumbuhan khamir yang penting dalam pembentukan rasa kecap

Uji organoleptik aroma

Berdasarkan analisis statistik non parametrik aroma, kecap ABC memiliki aroma yang paling disukai sedangkan kecap lamtoro gung kurang disukai. Hal ini disebabkan proses fermentasi moromi pada kecap lamtoro gung hanya berlangsung selama 30 hari. Semakin lama proses fermentasi aroma yang dihasilkan akan

Tabel 2. Kadar karbohidrat (gula reduksi dan pati), protein dan lemak kecap moromi lamtoro gung yang difermentasi dengan *Aspergillus oryzae* dan kecap moromi kedelai yang difermentasi *Rhizopus oryzae*.

Kadar	Kecap				
		Lamtoro gung (mg/g)	Kedelai* (mg/g)	Lamtoro gung (%)	Kedelai*(%)
Karbohidrat	Gula reduksi	164,29	164,66	16,43	16,47
	Pati	179,50	165,31	17,95	16,53
Protein		208,56	201,00	20,86	20,10
Lemak		80,86	141,05	8,09	14,11

lebih baik. Selain itu juga disebabkan lamtoro gung memiliki aroma yang berbeda dari aroma bahan baku kecap pada umumnya dan biasanya aroma ini cenderung kurang disukai sehingga berpengaruh pada aroma kecap.

Uji organoleptik warna

Berdasarkan analisis statistik non parametrik warna, keempat kecap tersebut tidak berbeda nyata karena warna keempatnya hampir sama yaitu berwarna coklat gelap agak kehitaman. Warna terjadi karena reaksi browning antara asam amino dengan gula reduksi (Astawan dan Astawan, 1991). Warna kecap sangat penting karena erat hubungannya dengan rasa yang dihasilkan. Penambahan gula kelapa menyebabkan warna coklat karamel dan viskositasnya naik yang merupakan sifat spesifik kecap traditional. Kriteria warna yang paling disukai pada kecap yaitu berwarna gelap mendekati kehitaman. Hal ini menunjukkan bahwa warna kecap lamtoro gung tidak kalah dengan kecap produk lainnya.

Potensi kecap lamtoro gung

Biji lamtoro gung mempunyai potensi yang besar sebagai sumber bahan pangan alternatif. Kadar karbohidrat, protein dan lemak lamtoro gung yang diolah menjadi kecap dibandingkan dengan hasil pengolahan kedelai oleh *Rhizopus oryzae*, menurut Septiani (2004) disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 tersebut dapat diketahui bahwa kadar nutrisi lamtoro gung hampir sama dengan kedelai, bahkan kadar protein kecap lamtoro gung lebih tinggi daripada kecap kedelai. Berdasarkan SII, kecap lamtoro gung dapat digolongkan dalam kecap no 1 karena kadar proteinnya lebih dari 6% yaitu sekitar 20,86%. Kadar lemak kecap lamtoro gung lebih rendah daripada kadar lemak kecap kedelai, hal ini menguntungkan mengingat biasanya lemak

yang tinggi dalam bahan pangan kurang dikehendaki. Kadar karbohidrat kecap lamtoro gung dalam bentuk gula reduksi lebih rendah daripada kecap kedelai, akan tetapi kadar karbohidrat dalam bentuk pati lebih tinggi daripada kecap kedelai.

Ditinjau dari aspek ekonomi, kecap lamtoro gung lebih ekonomis karena harga biji lamtoro gung lebih murah daripada biji kedelai. Sedangkan gizi yang dapat diperoleh tidak berbeda. Permasalahannya adalah masyarakat belum mengetahui potensi lamtoro gung sebagai bahan pangan alternatif yang bergizi tinggi sehingga sosialisasi dan pemasyarakatan lamtoro gung perlu terus dilakukan. Dengan demikian diharapkan lamtoro gung dapat digunakan untuk memenuhi salah satu kebutuhan gizi masyarakat sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan kekurangan gizi.

KESIMPULAN

Kadar gula reduksi biji, koji dan moromi masing-masing adalah 78,38 mg/g; 119,08 mg/g; dan 164,29 mg/g. Kadar pati pada biji, koji dan moromi masing-masing adalah 274,36 mg/g; 260,92 mg/g; dan 179,50 mg/g. Kadar protein terlarut pada biji, koji dan moromi masing-masing adalah 107,44 mg/g; 86,1 mg/g; dan 208,56 mg/g. Kadar lemak pada biji, koji dan moromi masing-masing adalah 158,87 mg/g; 51,35 mg/g; dan 80,86 mg/g. Hasil uji organoleptik, rasa kecap lamtoro gung setara dengan kecap ABC, sedangkan aroma memiliki skor terendah dibandingkan tiga merek kecap komersial lainnya. Dari segi warna, keempat kecap tersebut tidak berbeda nyata. Lamtoro gung mempunyai potensi sebagai bahan baku pembuatan kecap melalui proses fermentasi oleh *A. oryzae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M dan M.W. Astawan. 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Edisi 1. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Fajarini, F. 1985. *Modifikasi Pembuatan Tahu dengan Biji Lamtoro Gung (Leucaena leucocephala)*. [Skripsi]. Yogyakarta: FTP UGM.
- Frazier, W.C. dan D.C. Westhoff, 1988. *Food Microbiology*. 4th ed. New York: Mc Graw-Hill.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kasmidjo, R.B. 1990. *Tempe: Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi.
- Koswara, S. 1997. Mengenal makanan tradisional. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan* 8 (2): 1-6.
- Pakpahan, H. 1986. *Pengujian Protein Efficiency Ratio Protein Tempe Lamtoro Gung (Leucaena leucocephala)*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rahayu, E.S., R. Indrati, T. Utami, E. Harmayani, dan M.N. Cahyanto. 1993. *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*. Yogyakarta: PAU UGM.
- Septiani, Y. 2004. *Studi Kandungan Karbohidrat, Lemak, dan Protein pada Kecap dari Tempe*. [Skripsi]. Surakarta: FMIPA UNS.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ketiga. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Warintek-Progressio. 2003. *Kecap*. [//warintek.progressio.or.id/ttg/pangan/kecap.htm](http://warintek.progressio.or.id/ttg/pangan/kecap.htm). [19 Agustus 2003].
- Wedhastri, S. 1990. *Perilaku Aspergillus oryzae, Aspergillus soyae, Rhizopus oligosporus dan Rhizopus oryzae Pada Kadar Sianogen Biji Koro Benguk (Mucuna prumens D.C)*. [Tesis] Yogyakarta: Pascasarjana.
- Whistler, R.L., Miller, J.N.B. dan Paschall, E.F. 1984. *Starch: Chemistry and Technology*. Academic Press Inc. Toronto.
- Wuryantini, B.R. 1985. *Pengaruh Perebusan dan Perendaman Biji Lamtoro Gung dalam Larutan NaHCO₃ Terhadap Stabilitas Emulsi dan Flavor Susu Lamtoro Gung*. [Skripsi]. Yogyakarta: FTP UGM.