

## KARAKTERISTIK FISIKO KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TAUCO LAMTORO GUNG (*Leucaena leucocephala*) ANGKAK

(Characteristic physico-chemical and antioxidant activity of *Leucaena leucocephala*-red yeast rice tauco)

**Dedin F.Rosida, Sudaryati HP, Nur Apriliyanti.F**

Program Studi Teknologi Pangan, FTI UPN "Veteran" Jatim  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294  
e-mail : rosy.upnsby@gmail.com

### **Abstrak**

*Tauco is shaped pasta products are yellowish and have a slightly salty flavor. Tauco making process is done by means of fermentation. Tauco used as a natural food seasoning as distinctive smell and taste. Tauco usually made from soybean. Unfortunately, soybean production can not meet the needs of domestic soybean that still need to import from other countries. To reduce dependence on it can be used soy substitutes, one of which is leucaena. This study aims to determine the proportion of soybean leucaena with long fermentation on the characteristic physico-chemical of leucaena\_angkak tauco. The study used a completely randomized design (CRD) with 2 factors. The first factor, proportion soybean-leucaena 70%:30%, 50%:50% 30%:70%. The second factor, fermentation time of 3 weeks, 4 weeks and 5 weeks. The results showed that the best treatment was the treatment of soybean-leucaena (70:30) proportion and fermentation time 5 weeks resulted tauco with criteria that had a moisture content 24.952%. The ash 5.081%, soluble protein 79250 µg/ml, fat 4.075%, total acid 7.620%, total solids 18.167% brix, phenol 2781,25 ppm, antioxidant activity 45,68% and 76 favorite color,taste 76,and flavor 71.*

*Key words : leucaena, soybean, tauco, fermentation time*

### **Abstrak**

Tauco adalah produk berbentuk pasta yang berwarna kekuning–kuningan dan mempunyai rasa yang agak asin. Proses pembuatan tauco dilakukan dengan cara fermentasi. Tauco digunakan sebagai penyedap masakan alami karena bau dan rasanya yang khas. Tauco biasanya terbuat dari kedelai. Namun sayangnya, produksi kedelai tidak dapat memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri sehingga masih perlu mengimpor kedelai dari negara lain. Untuk mengurangi ketergantungan pada kedelai maka dapat digunakan bahan pengganti, salah satunya adalah lamtoro gung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi kedelai:lamtoro gung dengan lama fermentasi terhadap kualitas tauco lamtoro gung-angkak. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan, Faktor 1 proporsi kedelai:lamtoro gung 70%:30%,50%:50%,30%:70%. Faktor II lama fermentasi 3 minggu, 4 minggu, dan 5 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi 5 minggu yang menghasilkan tauco dengan kriteria lama fermentasi 5 minggu yang memiliki kadar air 24,952%, kadar abu 5,081%, protein terlarut 79250 µg/ml, lemak 4,075%, total asam 7,620%, total padatan 18,167% brix, Fenol 2781,25 ppm,aktivitas antioksidan 45,68%,dan tingkat kesukaan warna 76, rasa 76, dan aroma 71.

Kata kunci : lamtoro gung, kedelai, tauco, waktu fermentasi

## PENDAHULUAN

Tauco merupakan salah satu makanan tradisional warisan nenek moyang bangsa Indonesia. Tauco ini cukup populer di daerah Jawa Barat. Tauco adalah produk berbentuk pasta yang berwarna kekuning–kuningan dan mempunyai rasa yang agak asin. Proses pembuatan tauco dilakukan dengan cara fermentasi. Tauco digunakan sebagai penyedap masakan alami karena bau dan rasanya yang khas.

Tauco yang terbuat dari kedelai, tergolong makanan bergizi dan sehat. Namun sayangnya, produksi kedelai di Indonesia tidak dapat memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri sehingga Indonesia masih perlu mengimpor kedelai dari negara lain. Menurut data statistik Departemen Pertanian tahun 2009, kebutuhan nasional untuk kedelai mencapai 2,2 juta ton per tahun, namun demikian, baru 20-30% saja dari kebutuhan tersebut yang dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri. Sementara kekurangannya, bergantung pada impor. Ketergantungan terhadap impor ini membuat instansi terkait sulit untuk mengontrol harga kedelai sehingga harga kedelai di Indonesia terus merangkak naik dan imbasnya membuat harga tauco kedelai pun mengalami peningkatan. Untuk itu diperlukan upaya untuk mencari bahan baku pembuatan tauco dengan harga yang lebih murah, ketersediannya melimpah dan mempunyai rasa yang disukai oleh masyarakat (Anonymous, 2010).

Bahan pangan berprotein nabati yang banyak dipergunakan sebagai bahan dasar fermentasi pangan adalah kedelai atau jenis kacang-kacangan lain, seperti kacang tanah, kacang bengkak, dan kacang gude. Diantara bahan-bahan tersebut, kedelai paling sering digunakan sebagai bahan dasar makanan fermentasi di beberapa Negara, karena kadar proteinnya yang tinggi (Kasmidjo, 1990).

Pada penelitian sebelumnya, Lamtoro gung yang sudah dimanfaatkan sebagai produk pangan yaitu dengan dibuat sebagai tempe. Hasil penelitian dari Feny (2012) didapatkan kadar protein tempe lamtoro gung dengan proporsi yang paling disukai adalah pada proporsi kedelai lamtoro gung 70:30, dan pada penelitian ini dilakukan penelitian lanjutan yaitu pembuatan tauco dari proporsi kedelai dan lamtoro gung. Dan pada penelitian tauco yang dilakukan oleh Soetoyo (1988) dengan lama

fermentasi 0;15;30;45; dan 65 hari. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan tauco dari proporsi kedelai dan lamtoro gung (70:30%; 50:50%; 30:70%) dan lama fermentasi (3; 4; 5; minggu). Penelitian ini dianalisis secara fisik, kimia dan organoleptik serta finansial. Diharapkan melalui pembuatan tauco lamtoro gung ini akan diperoleh suatu produk tauco dengan kandungan gizi tinggi serta sifat organoleptik yang disukai konsumen.

## METODOLOGI

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai dan lamtoro gung kering, ragi, angkak, tepung ketan, tepung beras. Bahan kimia yang digunakan  $K_2SO_4$ ,  $K_2S$ , NaOH, HCl, indikator pp, Petroleum eter, etanol, *bradford*, *folin-ciocalteu*, BSA, asam tanat, methanol, DPPH.

### Pembuatan Tauco

Biji kedelai dan lamtoro gung yang diperoleh dibersihkan dari kotoran dan batu. Masing-masing biji kedelai dan biji lamtoro gung direbus selama 90 menit dan direndam semalam dalam 600 ml air. Kulit biji kedelai dikupas dengan cara meremas-remas sehingga kulit dan keping biji kedelai terpisah, kemudian biji kedelai dicuci hingga bersih. Kulit dan keping biji lamtoro gung diremas-remas lalu dicuci bersih untuk menghilangkan lender yang menyulitkan pemisahan keping dari kulit biji lamtoro-gung. Selanjutnya masing-masing biji ditimbang sebanyak 70g, 50g, 30g. lalu biji kedelai dan lamtoro gung dicampur hingga homogen. Selanjutnya lalu ditambahkan sebanyak 0,5gr/100gr bahan dan ditutup dengan daun pisang, kemudian diinokulasi selama 48 jam.

Koji atau tempe yang sudah jadi dipotong kecil-kecil kemudian direndam dalam Larutan NaCl 20% selama 3 minggu, 4 minggu, dan 5 minggu dengan penambahan angkak sebanyak 3% pada akhir fermentasi. Setelah itu terdapat ampas dari hasil fermentasi garam tersebut yang disebut tauco. Tauco tersebut ditambahkan dengan air dengan perbandingan 1:5. Kemudian direbus hingga mendidih. Ditambahkan gula, dan diberikan tepung beras dan tepung ketan yang sudah di sangrai sebanyak 10% dari bahan. Lalu diaduk terus selama 1 jam sampai volume setengah dari volume semula.

Pada tauco lamtoro gung angkak dilakukan analisis meliputi: kadar air (metode oven), kadar abu, kadar lemak (metode soxhlet), kadar protein, uji total fenol, aktivitas antioksidan (DPPH) total asam, total padatan terlarut, dan uji organoleptik (uji hedonik : rasa, warna dan aroma).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air tauco dengan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan lam fermentasi berkisar antara 29,68% - 38,61%. Pada Tabel 1. semakin banyak proporsi biji lamtoro yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar air. Hal ini disebabkan karena biji lamtoro gung mengandung kadar air lebih besar dari pada biji kedelai.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air

| Proporsi Kedelai:Lamtoro gung (%) | Kadar Air (%)              |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 70:30                             | 30,53 ± 4,55 <sup>a</sup>  |
| 50:50                             | 33,99 ± 4,55 <sup>ab</sup> |
| 30:70                             | 38,46 ± 4,55 <sup>b</sup>  |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Berdasarkan hasil penelitian Costantia (2012) menunjukkan hasil analisa bahan baku kadar air biji lamtoro gung yaitu 14,31% sedangkan kadar air biji kedelai 6,49%. Selain dari kadar air biji lamtoro yang tinggi, kadar serat pada biji lamtoro gung juga tinggi yaitu sekitar 20,4% (Anonymous, 2012) dibandingkan dengan biji kedelai (15%), hal ini berkaitan dengan kemampuan serat yang mampu mengikat air lebih tinggi, sehingga semakin tinggi kandungan seratnya maka kadar air pada tauco yang dihasilkan akan lebih tinggi.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air tauco dari perlakuan lama fermentasi

| Lama Fermentasi | Kadar Air (%)             |
|-----------------|---------------------------|
| 3 minggu        | 38,61 ± 4,18 <sup>b</sup> |
| 4 minggu        | 34,69 ± 4,18 <sup>b</sup> |
| 5 minggu        | 29,68 ± 4,18 <sup>a</sup> |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar

air tauco, yaitu lama fermentasi 5 minggu berbeda nyata terhadap lama fermentasi 3 dan 4 minggu, tetapi lama fermentasi 3 dan 4 minggu masing-masing tidak berbeda nyata. Penurunan kadar air selama fermentasi disebabkan adanya aktivitas mikroba selama fermentasi yang mengeluarkan panas, sehingga suhu fermentasi meningkat. Peningkatan suhu fermentasi diikuti oleh penguapan air yang terkandung dalam kedelai dan lamtoro, sehingga semakin berlanjutnya fermentasi mengakibatkan kadar air menurun.

### Kadar Abu

Hasil penelitian nilai rata-rata kadar abu tauco dengan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro dan lama fermentasi berkisar antara 3,57- 4,18%.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar abu

| Proporsi Kedelai:lamtoro gung (%) | Kadar Abu (%)             |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 70:30                             | 4,18 ± 0,91 <sup>b</sup>  |
| 50:50                             | 3,96 ± 0,91 <sup>ab</sup> |
| 30:70                             | 3,57 ± 0,91 <sup>a</sup>  |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Semakin tinggi proporsi biji lamtoro gung maka kadar abu tauco akan semakin menurun. Berdasarkan penelitian Costantia (2012) menunjukkan hasil analisa bahan baku awal kandungan kadar abu biji lamtoro gung kering (5,66%) tidak berbeda jauh dengan kadar abu biji kedelai (5,19%).

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar abu tauco dengan perlakuan lama fermentasi

| Lama Fermentasi | Kadar Abu (%)            |
|-----------------|--------------------------|
| 3 minggu        | 2,84 ± 0,37 <sup>a</sup> |
| 4 minggu        | 3,99 ± 0,37 <sup>b</sup> |
| 5 minggu        | 4,86 ± 0,37 <sup>c</sup> |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 4 didapatkan data semakin lama waktu fermentasi maka kadar abu juga akan semakin meningkat. Peningkatan kadar abu diduga berasal dari hasil degradasi fitat

secara enzimatik selama fermentasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Blandinol *et al* (2002), bahwa selama fermentasi asam amino tertentu dapat disintesis dan ketersediaan kelompok vitamin B dapat diperbaiki. Fermentasi juga dapat menciptakan kondisi pH optimum untuk degradasi enzimatik fitat yang ada dalam biji-bijian dalam bentuk kompleks dengan kation polivalen seperti besi, seng, kalsium, magnesium dan protein. Penurunan kandungan fitat dapat meningkatkan jumlah zat besi larut, seng, dan kalsium menjadi beberapa kali lipat.

**Kadar Lemak**

Nilai rata-rata kadar lemak tauco dengan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan lama fermentasi berkisar antara 3,61% - 5,17%. Perlakuan dari proporsi kedelai : lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi 3 minggu menghasilkan kadar lemak tauco tertinggi yaitu 5,17%, sedangkan kadar lemak tauco terendah dihasilkan dari perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung (30:70) dengan lama fermentasi 5 minggu.

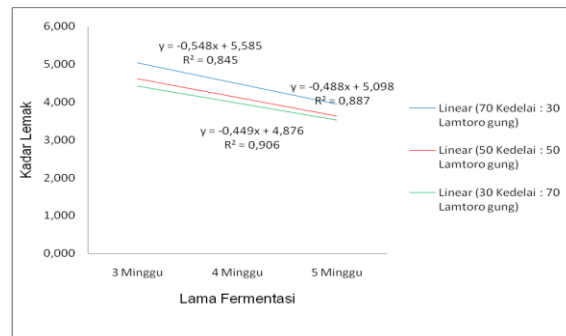
**Tabel 5.** Nilai rata-rata kadar lemak

| Proporsi Kedelai:Lamtoro gung (%) | Perlakuan       |  | Kadar Lemak (% db)       |
|-----------------------------------|-----------------|--|--------------------------|
|                                   | Lama fermentasi |  |                          |
| 70:30                             | 3 minggu        |  | 5,17 ± 0,04 <sup>i</sup> |
|                                   | 4 minggu        |  | 4,22 ± 0,04 <sup>f</sup> |
|                                   | 5 minggu        |  | 4,07 ± 0,04 <sup>e</sup> |
| 50:50                             | 3 minggu        |  | 4,71 ± 0,04 <sup>h</sup> |
|                                   | 4 minggu        |  | 3,92 ± 0,04 <sup>d</sup> |
|                                   | 5 minggu        |  | 3,73 ± 0,04 <sup>b</sup> |
| 30:70                             | 3 minggu        |  | 4,51 ± 0,04 <sup>g</sup> |
|                                   | 4 minggu        |  | 3,81 ± 0,04 <sup>c</sup> |
|                                   | 5 minggu        |  | 3,61 ± 0,04 <sup>a</sup> |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

semakin banyak proporsi lamtoro dan semakin lama fermentasi menyebabkan kadar lemak tauco semakin menurun. Hal ini terjadi karena kandungan lemak pada biji lamtoro gung lebih kecil daripada kandungan lemak pada biji lamtoro gung. Berdasarkan hasil analisa bahan baku yang dilakukan oleh (Costantia,2012) kandungan lemak pada kedelai sebesar 19,45%, sedangkan kandungan lemak pada lamtoro gung sebesar 5,58%, dan semakin lama waktu fermentasi lemak yang terkandung dalam

lamtoro gung dan kedelai akan mengalami degradasi oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam lemak bebas



Gambar 1. Kadar lemak tauco.

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa. Hal ini didukung oleh pernyataan (Kasmidjo, 1990) bahwa semakin lama waktu fermentasi akan terjadi penurunan kadar lemak. Penurunan ini disebabkan oleh karena mikroba yang tumbuh selama fermentasi dibutuhkan untuk proses kehidupan mikroba tersebut dan adanya degradasi oleh enzim lipase. Terjadinya penurunan kadar lemak dengan semakin lamanya fermentasi disebabkan karena jamur *Rhizopus oligosporus* bersifat lipolitik yang dapat menghidrolisis lemak.

**Kadar Protein Terlarut**

Nilai rata-rata kadar protein terlarut tauco dengan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan lama fermentasi berkisar antara 14500 - 79250 µg/ml.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar protein terlarut

| Proporsi Kedelai:Lamtoro gung (%) | Perlakuan       |  | Kadar Protein Terlarut (µg/ml) |
|-----------------------------------|-----------------|--|--------------------------------|
|                                   | Lama fermentasi |  |                                |
| 70:30                             | 3 minggu        |  | 40000 ± 0,24 <sup>ef</sup>     |
|                                   | 4 minggu        |  | 73250 ± 0,24 <sup>g</sup>      |
|                                   | 5 minggu        |  | 79250 ± 0,24 <sup>h</sup>      |
| 50:50                             | 3 minggu        |  | 21000 ± 0,24 <sup>b</sup>      |
|                                   | 4 minggu        |  | 27000 ± 0,24 <sup>c</sup>      |
|                                   | 5 minggu        |  | 37250 ± 0,24 <sup>e</sup>      |
| 30:70                             | 3 minggu        |  | 14500 ± 0,24 <sup>a</sup>      |
|                                   | 4 minggu        |  | 22000 ± 0,24 <sup>bc</sup>     |
|                                   | 5 minggu        |  | 32000 ± 0,24 <sup>d</sup>      |

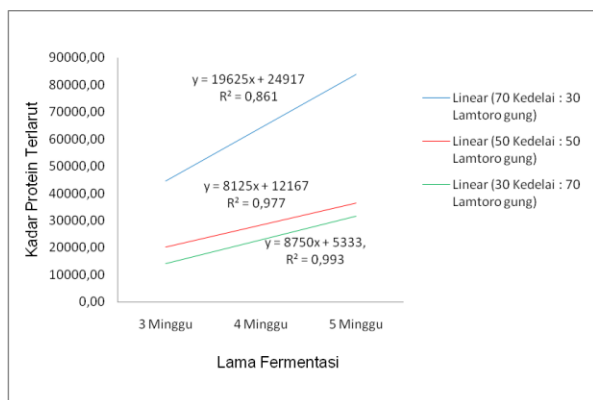
Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Perlakuan dari proporsi kedelai:lamtoro gung (70:30) dengan lama fermentasi 5 minggu menghasilkan kadar protein terlarut tauco tertinggi yaitu 396250 µg/ml, sedangkan kadar protein terlarut tauco terendah dihasilkan dari perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung (30:70) dengan lama fermentasi 3 minggu 72500 µg/ml.

Tabel 7. Nilai rata-rata Total asam

| Perlakuan                         |                 | Total Asam (%)           |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Proporsi Kedelai:Lamtoro gung (%) | Lama fermentasi |                          |
| 70:30                             | 3 minggu        | 4,12 ± 0,03 <sup>a</sup> |
|                                   | 4 minggu        | 6,84 ± 0,03 <sup>d</sup> |
|                                   | 5 minggu        | 7,62 ± 0,03 <sup>f</sup> |
| 50:50                             | 3 minggu        | 4,26 ± 0,03 <sup>b</sup> |
|                                   | 4 minggu        | 6,91 ± 0,03 <sup>e</sup> |
|                                   | 5 minggu        | 7,83 ± 0,03 <sup>h</sup> |
| 30:70                             | 3 minggu        | 4,41 ± 0,03 <sup>c</sup> |
|                                   | 4 minggu        | 7,81 ± 0,03 <sup>g</sup> |
|                                   | 5 minggu        | 8,68 ± 0,03 <sup>i</sup> |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata



Gambar 2. Kadar protein terlarut tauco.

Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi kedelai dan semakin lama fermentasi menyebabkan kadar protein terlarut tauco yang dihasilkan semakin tinggi. Terjadinya penurunan pH selama fermentasi garam dapat menciptakan kondisi yang cocok untuk aktivitas enzim protease, selama waktu fermentasi enzim protease akan mendegradasi protein menjadi komponen-komponen yang sederhana dan mudah larut dalam air, sehingga semakin banyak proporsi kedelai dan semakin

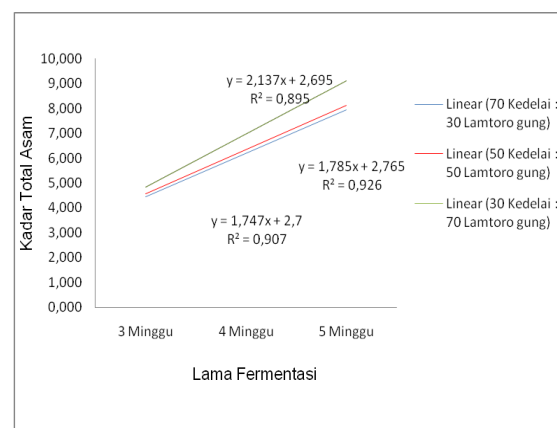
lama waktu fermentasi menyebabkan semakin tinggi jumlah kadar protein terlarutnya. Pada tauco dengan proporsi lamtoro gung yang tinggi menunjukkan kadar protein terlarut tauco lebih rendah. Hal ini diduga karena sifat protein lamtoro gung yang tidak mudah terdegradasi oleh mikroba dan aktivitas penggunaan protein oleh mikroba lebih tinggi daripada degradasi protein menjadi protein terlarut oleh enzim protease yang dihasilkan mikroba.

Menurut Hesseltine (1965) jamur *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik dan ini penting dalam pemutusan protein. Jamur ini akan mendegradasi protein selama fermentasi menjadi komponen yang lebih sederhana. Dengan semakin lama fermentasi berarti semakin lama kesempatan jamur mendegradasi protein, sehingga protein yang terdegradasi pun semakin banyak. Adanya enzim proteolitik menyebabkan degradasi protein menjadi asam amino, sehingga protein terlarutnya meningkat dari 0,5 menjadi 2,5%.

### Total Asam

Nilai rata-rata total asam tauco dengan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan lama fermentasi berkisar antara 4,12 - 8,68%.

Perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung (30:70) dan lama fermentasi (5 minggu) memberikan hasil total asam tauco tertinggi (8,685%), sedangkan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi (3 minggu) memberikan hasil total asam tauco terendah (4,125%).



Gambar 3. Kadar total asam tauco.

Pada Gambar 3, semakin banyak proporsi lamtoro dan semakin lama fermentasi menyebabkan nilai total asam tauco yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena terjadinya pembentukan asam-asam organik dan metabolit asam seperti asam asetat, asam suksinat, asam amino, asam lemak bebas sebagai hasil peruraian dari komponen-komponen di dalam lamtoro dan kedelai yang dilakukan oleh mikroba untuk pertumbuhannya.

Menurut Yokotsuka (1960), berlangsungnya periode fermentasi garam akan menumbuhkan bakteri asam laktat penghasil asam. Asam laktat merupakan asam yang dominan selama fermentasi garam. Di samping penghasil asam laktat, bakteri asam laktat dapat mengubah gula menjadi asam laktat dan asam asetat selama fermentasi garam. Jadi dengan semakin banyak bakteri asam laktat akan semakin meningkatkan jumlah asam.

**Total Padatan Terlarut**

Nilai rata-rata total padatan terlarut tauco dengan perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan lama fermentasi berkisar antara 9,2% - 21,4%.

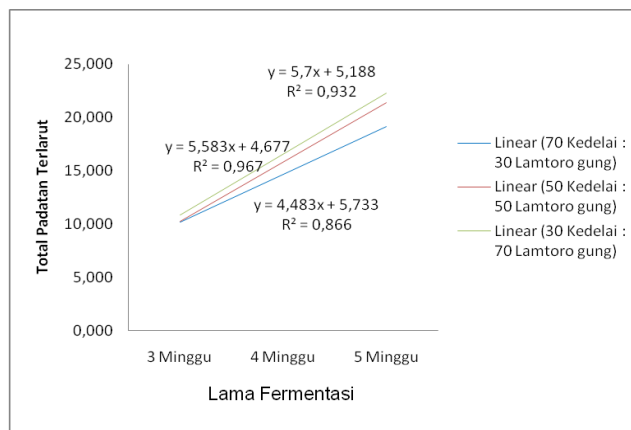
Perlakuan dari proporsi kedelai:lamtoro gung (30:70) dengan lama fermentasi 5 minggu menghasilkan total padatan terlarut tauco tertinggi yaitu 21,4%, sedangkan total padatan terlarut tauco terendah dihasilkan dari perlakuan proporsi kedelai lamtoro gung (70:30) dengan lama fermentasi 3 minggu yaitu 9,2%.

Tabel 8. Nilai rata-rata Total Padatan Terlarut

| Perlakuan                         |                 | Total Padatan Terlarut (%) |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Proporsi Kedelai:Lamtoro gung (%) | Lama fermentasi |                            |
| 70:30                             | 3 minggu        | 9,20 ± 0,05 <sup>a</sup>   |
|                                   | 4 minggu        | 16,73 ± 0,05 <sup>d</sup>  |
|                                   | 5 minggu        | 18,17 ± 0,05 <sup>f</sup>  |
| 50:50                             | 3 minggu        | 9,67 ± 0,05 <sup>b</sup>   |
|                                   | 4 minggu        | 17,03 ± 0,05 <sup>e</sup>  |
|                                   | 5 minggu        | 20,83 ± 0,05 <sup>h</sup>  |
| 30:70                             | 3 minggu        | 10,00 ± 0,05 <sup>c</sup>  |
|                                   | 4 minggu        | 18,37 ± 0,05 <sup>g</sup>  |
|                                   | 5 minggu        | 21,40 ± 0,05 <sup>h</sup>  |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Gambar 4. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi lamtoro dan semakin lama fermentasi menyebabkan total padatan terlarut meningkat. Peningkatan kandungan padatan terlarut disebabkan kemampuan enzim yang tinggi untuk menguraikan komponen-komponen kompleks dari lamtoro gung menjadi komponen yang lebih sederhana dan mudah larut air. Komponen-komponen seperti karbohidrat, potein, dan lemak yang akan diuraikan oleh enzim yang dihasilkan kapang pada waktu fermentasi



Gambar 4. Kadar total padatan tauco.

kapang. Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1976) menyatakan bahwa kira-kira 80-90% dari karbohidrat dan protein diuraikan oleh kapang menjadi komponen yang sederhana. Selain itu, padatan terlarut yang semakin besar menunjukkan bahwa partikel-partikel dari hasil penguraian komponen-komponen dari kedelai dan lamtoro tetap terdispersi dengan baik dalam medium pendispersinya, yaitu larutan garam. Selama fermentasi garam berlangsung, mikroba akan mengubah gula sederhana seperti glukosa, maltosa, dekstrin menjadi asam-asam organik, etil alkohol, asam asetat, asam laktat, akibatnya nilai padatan terlarut meningkat selama fermentasi.

**UJI ORGANOLEPTIK**

**Warna**

Produk pangan memiliki warna yang menarik akan berpeluang besar untuk dibeli konsumen. Pengaruh warna terhadap penerimaan konsumen merupakan salah satu pelengkap kualitas yang penting sehingga dapat

mengisyaratkan produk yang berkualitas (Kartika, 1988).

Semakin tinggi jumlah proporsi kedelai yang ditambahkan semakin tinggi penilaian panelis terhadap tauco yang dihasilkan (kecuali kontrol). Hal ini disebabkan karena semakin banyak proporsi kedelai yang ditambahkan, maka akan menghasilkan tauco berwarna merah kecoklatan. Warna merah pada tauco yang dihasilkan disebabkan karena adanya pigmen merah pada angkak yang ditambahkan. Semakin lama waktu fermentasi akan menyebabkan protein semakin banyak terurai oleh enzim protease yang dihasilkan oleh kapang menjadi asam - asam amino. Asam-asam amino bebas yang terbentuk dapat pula bereaksi dengan gula menghasilkan pigmen berwarna merah atau coklat (soymelanin) yang bersama-sama dengan pigmen flavones berperan dalam pembentukan warna produk

Tabel 9. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik

| Proporsi        | Perlakuan<br>Lama Fermentasi | Uji Organoleptik |       |       |
|-----------------|------------------------------|------------------|-------|-------|
|                 |                              | Warna            | Aroma | Rasa  |
| 70:30           | 3 Minggu                     | 134              | 115   | 115   |
| 70:30           | 4 Minggu                     | 160,5            | 133,5 | 144,5 |
| 70:30           | 5 Minggu                     | 173              | 146,5 | 156,5 |
| 50:50           | 3 Minggu                     | 107,5            | 110   | 106   |
| 50:50           | 4 Minggu                     | 116,5            | 119   | 116   |
| 50:50           | 5 Minggu                     | 141              | 122   | 121,5 |
| 30:70           | 3 Minggu                     | 94,5             | 100   | 98    |
| 30:70           | 4 Minggu                     | 100,5            | 106   | 107   |
| 30:70           | 5 Minggu                     | 106              | 113,5 | 111   |
| 100%<br>Kedelai | 5 Minggu                     | 87               | 178   | 170   |
| 100%<br>Lamtoro | 5 Minggu                     | 84,5             | 78,5  | 69,5  |

### Aroma

Aroma merupakan sumber parameter yang sangat menentukan kualitas dari bahan makanan, namun setiap orang mempunyai penilaian yang berbeda terhadap aroma dari suatu bahan.

Semakin banyak proporsi biji kedelai dan semakin lama waktu fermentasi maka tingkat kesukaan panelis cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena timbulnya aroma khas pada tauco yang ditunjukkan dengan bau seperti terasi. Hal ini diduga disebabkan kedelai

mengandung banyak lemak dan semakin lama waktu fermentasi akan menyebabkan lemak semakin banyak terurai oleh enzim lipase yang dihasilkan oleh kapang menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Selanjutnya asam-asam lemak bebas tersebut dapat bereaksi dengan alkohol, asam organik, dan asam asetat membentuk ester yang berperan dalam pembentukan aroma.

Dari hasil penelitian Mochizuki *et al.* (1972) yang dikutip oleh Shieh dan Beuchat (1982) menunjukkan bahwa komponen pembentukan aroma dari tauco adalah senyawa aromatik dan non aromatik, seperti i-butil, n-butil, dan i-amil alkohol. Terjadinya akumulasi komponen di atas disebabkan oleh mikroba selama fermentasi.

### Rasa

Rasa dapat dipakai sebagai indikator kesegaran dan penyimpangan bahan pangan. Semakin banyak proporsi kedelai yang ditambahkan maka tingkat kesukaan panelis terhadap tauco yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin banyak proporsi kedelai menyebabkan rasa tauco semakin gurih. Rasa gurih tersebut disebabkan karena adanya peptida-peptida pendek hasil dari hidrolisis protein oleh enzim protease selama fermentasi.

Selama proses fermentasi garam, enzim-enzim hasil dari fermentasi kapang akan memecah komponen-komponen gizi dari kedelai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Protein kedelai akan diubah menjadi asam amino, sedangkan karbohidrat akan diubah menjadi senyawa organik. Senyawa-senyawa tersebut kemudian akan bereaksi dengan senyawa lainnya yang merupakan hasil dari proses fermentasi asam laktat dan alkohol. Reaksi antara asam-asam organik dan etanol (alkohol) lainnya akan menghasilkan ester-ester yang merupakan senyawa pembentuk cita rasa dan aroma (Anonymous, 2012).

Proses fermentasi ini menyebabkan struktur protein di dalam kedelai terpecah-pecah menjadi berbagai macam asam amino. Berbagai asam amino ini bercampur dengan garam yang ditambahkan, membentuk kandungan umami yang tinggi sekali. Rasa gurih/umami terjadi karena terbentuknya MSG alami dalam tauco.

### Hasil Analisa Produk Terbaik Total Fenol

Perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi 5 minggu menghasilkan tauco dengan kadar total Fenol yaitu 2781,25. Hal ini disebabkan karena pada kedelai dan lamtoro gung mengandung fenol, pada kedelai mengandung fenol sebesar 61,01 ppm atau setara dengan 130- 138 mg/100 gr sedangkan pada lamtoro gung terdapat tanin 1,5-2,5%.

Menurut Shinya (2008),tanin merupakan beberapa antioksidan berjenis polifenol—yang mencegah atau menetralkan efek radikal bebas yang merusak—yang menyatu dan mudah teroksidasi menjadi asam tanat. Yuliarti (2009) menambahkan bahwa tanin adalah senyawa polifenol dari kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai Antioksidan kuat, antiperadangan dan antikanker (*anticarcinogenic*). Selain dari kedelai dan lamtoro gung, kandungan fenol tauco yang dihasilkan,disebabkan karena adanya penambahan angkak yang mengandung polifenol. Menurut Susanto *et. Al* (1998) selama fermentasi maka total fenol tauco akan meningkat. Sehingga dengan adanya polifenol dalam angkak tersebut akan meningkatkan total fenol tauco kedelai:lamtoro gung yang ditambahkan angkak

Tabel 10.Nilai Rata-rata Analisa Terbaik

| Perlakuan                          |                 | Kadar Total Fenol (ppm) | Aktivitas Antioksidan (%) |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|
| Proporsi Kedelai: Lamtoro gung (%) | Lama Fermentasi |                         |                           |
| 70:30                              | 5 minggu        | 2781,25                 | 45,68                     |

### Aktivitas Antioksidan

Perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi 5 minggu menghasilkan tauco dengan kadar total Fenol yaitu 2781,25. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan angkak yang mengandung polifenol. Sehingga semakin meningkat total fenol pada tauco lamtoro-gung angkak, maka kadar aktivitas antioksidan juga meningkat, karena senyawa fenol dalam tauco bersifat sebagai antioksidan.

Selama fermentasi tauco terjadi kenaikan aktivitas antioksidan yang disebabkan oleh terhidrolisisnya senyawa *isoflavon glikosida* pada biji kedelai menjadi senyawa *isoflavon* bebas yang disebut *aglikon* oleh enzim *Glukosidase* pada saat proses perendaman biji. Enzim ini dihasilkan pula oleh mikroorganisme selama fermentasi (Susanto dkk, 1998). Perpanjangan waktu fermentasi menyebabkan senyawa isoflavon dapat tertransformasi lebih sempurna, menjadi bentuk aglikon, serta dapat diharapkan pula terjadi pembentukan senyawa-senyawa baru yang lebih potensial (Suzery, 2002)

Menurut Fardiaz (1992), mekanisme kerja antioksidan yang memiliki gugus fenol adalah dengan cara berintegrasi dengan radikal bebas yang terdapat dalam sistem. Aktivitas antioksidan dari senyawa fenolat ditunjukkan melalui potensinya sebagai agen pereduksi, donor hidrogen, oksigen *quencher* dan pengkelat metal. Potensi antioksidan komponen fenolat didasarkan pada jumlah dan lokasi gugus hidroksil. Flavonoid , kelompok campuran polifenolat memiliki berat molekul rendah, meliputi *flavon*, *flavonol*, *flvonon*, *isoflavon*, *flavan-3-ol*, dan antosianin (Stewart *et. al*,2000 dalam Winarsi, 2007).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil organoleptik bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan proporsi biji kedelai dengan biji lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi 5 minggu, yang menghasilkan tauco dengan kadar air 24,95%, Kadar abu 5,08%, Lemak 4,07%, Kadar Protein terlarut 79250 µg/ml, total asam 7,62%, Total padatan terlarut 18,17%, Total fenol 2781,25 ppm dan Aktivitas antioksidan 45,68%.

### PUSTAKA

- Anonim, 2013. Fermentasi Tauco. <http://MoreThanAStoriesFermentasiTauco.htm/2013/01/05>. (Diakses tanggal 19 Maret 2013)
- Anonim, 2010. Makalah cara pembuatan tauco. <http://sains-biology.blogspot.com/2011/12/makalah-cara-pembuatan-tauco.html>.
- Anonim. 2012. Mimosin Senyawa Toksik Lamtoro. <http://www.Suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2012/09/05/1>



- 97668/Mimosin-Senyawa-Toksik-Lamtoro .  
(Diakses tanggal 19 Maret 2013).
- Blandino.A, Al-Aseeri, M.E,Pandiella S.S,  
Cantero.D, Webb.C. 2003. *Cereal-based  
fermented foods and beverages*. Food  
Research International 36 (2003) 527-543..
- Costantia, F. 2012. Pembuatan Tempe Proporsi  
biji Kedelai-Lamtoro gung (*Leucaena  
leucocephala*) dengan Penambahan  
Angkak. Universitas Pembangunan  
Nasional. Surabaya.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan  
Pangan Lanjut. PAU Pangan dan Gizi IPB.  
Bogor
- Kasmidjo, R.B. 1990. Tempe : Mikrobiologi dan  
Biokimia Pengolahan serta  
Pemanfaatannya. PAU Pangan dan Gizi.  
UGM, Yogyakarta.
- Shibasaki, D. dan C.W. Hesseltine. 1962. Miso  
Fermentation. Econ. Botany 16:180-195.
- Shieh, Y.S.C., L.R. Beuchat, R.E. Worthington,  
dan R.D. Philips. 1982. Physical and  
Chemical Changes in fermented Peanut  
and Soybean Pates Containing Kojis  
Prepared Using *Aspergillus oryzae* and  
*Rhizopus oligosporus*, Journal Food  
Science 47 : 518-522.
- Soetoyo, H.S, 1988. Modifikasi Pembuatan  
Tauco dengan Sistem Fermentasi  
Terkontrol. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susanto, Tri., Elok Zubaidah, dan Simon  
Bambang Wijanarko. 1998. Studi Tentang  
Aktivitas Antioksidan Pada Tempe  
(Tinjauan Terhadap Lama Fermentasi,  
Jenis Pelarut dan Ketahanan Terhadap  
Proses Pemanasan). Makalah Seminar  
Nasional Teknologi Pangan dan Gizi  
Yogyakarta.
- Suzery Meiny, M.G. Isworo Rukmi, 2002. Upaya  
Peningkatan Senyawa Bioaktif Isoflavon  
Aglikon Dari Tauco, Jurusan Kimia,Fakultas
- Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Diponegoro.
- Yokotsuka, T. 1960. *Aroma and Flavor of  
Japanese Soy Sauce*. Adv. In Food Res.  
10:75-134.