

KAJIAN PERAN ANGKAK PADA KUALITAS TEMPE KEDELAI-LAMTORO GUNG (*Leucaena leucocephala*)

(Study on the role of red yeast rice to quality of soybean-lamtoro gung (*leucaena leucocephala*) tempeh)

Dedin F. Rosida^{*)}, Sudaryati HP^{*)}, Fenny Costantia^{**)}

*) Staf Pengajar Progdik Tek. Pangan, FTI UPN "Veteran" Jatim

**) Alumni Progdik Tek. Pangan, FTI UPN "Veteran" Jatim

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

e-mail : rosy.upnsby@gmail.com

Abstrak

In general, people use soy as an ingredient of making tempeh, tempeh increased demand resulted in a growing number of imported soybeans. The effort can be done to overcome this is by replacing or mixing of raw materials (soybeans) with other materials. Substitute one ingredient is soybeans lamtoro stage. Diversification of products tempeh can be done by adding lamtoro gung and red yeast rice in soy tempeh. This study aims to determine the effect of the proportion of soybean seeds: lamtoro gung and the addition of red yeast rice to quality tempe. Research using Complete Randomized Design (CRD) factorial pattern with two factors and two replications, the proportion of soybean Factor I: lamtoro gung 70%: 30%, 50%: 50%, 30%: 70%. Factor II, the addition of red yeast rice 1%, 2%, 3%. The results showed that the best treatment is the treatment the proportion of soybean: lamtoro gung (70:30) and the addition of 1% red yeast rice is produced tempeh with criteria 1% addition of red yeast rice that has a water content of 62.42%, ash content 3.30%, levels 14.99% protein, fat content of 3.99%, 3178.41 ppm phenol content, antioxidant activity of 59.47%, texture (hardness) 0.241 mm / sec and the gr 72 favorite color, flavor 75, flavor 73, compactness 71 .

Key words: soybean, lamtoro gung red yeast rice

Abstrak

Pada umumnya masyarakat menggunakan kedelai sebagai bahan pembuatan tempe, permintaan tempe semakin meningkat mengakibatkan semakin banyak impor kedelai. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan mengganti atau mencampur bahan baku (kedelai) dengan bahan yang lain. Salah satu bahan pengganti kedelai adalah biji lamtoro gung. Diversifikasi produk tempe dapat dilakukan dengan cara menambahkan lamtoro gung dan angkak dalam tempe kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi biji kedelai : lamtoro gung dan penambahan angkak terhadap kualitas tempe. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor dan 2 kali ulangan, Faktor I proporsi kedelai : lamtoro gung 70%:30%, 50%:50%, 30%:70%. Faktor II penambahan angkak 1%,2%,3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung (70:30) dan penambahan angkak 1% yang menghasilkan tempe dengan kriteria penambahan angkak 1% yang memiliki kadar air 62,42%, kadar abu 3,30%, kadar protein 14,99%, kadar lemak 3,99%, kadar fenol 3.178,41 ppm, aktivitas antioksidan 59,47 %, tekstur (kekerasan) 0,241 mm/gr det dan tingkat kesukaan warna 72, rasa 75, aroma 73, kekompakan 71.

Kata kunci: tempe, lamtoro gung, angkak

PENDAHULUAN

Tempe merupakan sumber protein yang penting dalam menu makanan Indonesia. Tempe terbuat dari kedelai rebus yang difermentasi oleh jamur

Rhizopus. Bahan pangan berprotein nabati yang banyak dipergunakan sebagai bahan dasar fermentasi pangan adalah: kedelai atau jenis kacang-kacangan lain, seperti kacang tanah, kara bengkok, dan kacang gude. Di antara bahan-bahan

tersebut, kedelai paling sering digunakan sebagai bahan dasar makanan fermentasi di beberapa negara, karena kadar proteinnya yang tinggi (Kasmidjo, 1990).

Salah satu bahan pengganti kedelai adalah biji lamtoro gung. Biji lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*) merupakan kelompok kacang polong, yang biasa dikonsumsi saat biji muda ataupun biji kering. Biji lamtoro gung mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan golongan biji-bijian yang lain, yaitu berkisar antara 30- 40% (Slamet. 1982). Di Indonesia, biji lamtoro gung yang muda bisa dibuat botok dan lalapan, sedangkan biji lamtoro gung yang sudah kering bisa dibuat tempe. Biji lamtoro gung juga mengandung beberapa zat penting lain, di antaranya: kalori, hidrat arang, kalsium, fosfor, zat besi dan vitamin A, B1, C (Slamet. 1982).

Untuk menambah variasi dalam tempe, dapat pula dilakukan suatu inovasi yaitu salah satunya dengan penambahan angkak. Angkak adalah hasil fermentasi dari beras dengan *Monascus purpureus* untuk menghasilkan warna merah (Fardiaz dan Zakaria, 1996). Dua komponen bioaktif yang diketahui terdapat di dalam angkak adalah *mevinolin* dan *lovastatin*. Kedua komponen tersebut dapat menurunkan jumlah lemak dalam darah. Menurut Suwanto (1985); dan Ma *et al.* (2000), komponen pigmen yang dihasilkan oleh kapang adalah *rubropunctatin* (merah), *monaskorubin* (merah), *monaskin* (kuning), *ankaflavin* (kuning), *rubropunktamin* (ungu), dan *monaskorubramin* (ungu).

Lamtoro gung mengandung komponen pati dan protein yang tinggi, oleh karena itu Lamtoro gung dapat digunakan sebagai medium untuk pertumbuhan oleh *Monascus Purpureus*. Menurut Lin (1977), *Monascus Purpureus* membutuhkan bahan-bahan yang mengandung pati sebagai sumber karbon. Dalam produksi pigmen angkak selain dibutuhkan sumber karbon dibutuhkan juga sumber nitrogen (Wong *et al.*, 1981). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh proporsi kedelai:lamtoro gung dengan penambahan angkak terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tempe yang dibuat dari biji kedelai dan lamtoro gung kering. Bahan kimia yang digunakan dalam analisa tempe lamtoro gung-angkak adalah K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , Aquadest, K_2S , NaOH, HCl, KI, $Na_2S_2O_3$, indikator metal merah, Petroleum ether, etanol, *folin-ciocalteau*, asam tanat, metanol, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ialah alat-alat gelas, oven, cawan porselen, desikator, penjepit cawan, timbangan, labu kjeldahl, alat ekstraksi Soxhlet .

Metode

Biji kedelai dan lamtoro gung yang diperoleh dibersihkan dari kotoran dan batu. Masing-masing biji kedelai dan biji lamtoro gung direbus selama 90menit 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 lendir yang menyulitkan pemisahan keping dari kulit biji lamtoro-gung. Selanjutnya masing-masing biji ditimbang sebanyak 70 g,50g,30 g. Lalu biji kedelai dan lamtoro gung dicampur hingga homogen. Angkak sebanyak 1%,2%,3% dan laru sebanyak 0,5 g dinokulasikan dalam campuran biji-biji tersebut, kemudian diinkubasi selama 48 jam.

Pada tempe lamtoro gung angkak dilakukan analisis meliputi: kadar air (metode oven) ,kadar abu, kadar protein (metode kjeldhal), kadar lemak (metode soxhlet), tekstur (penetro),uji total fenol, aktivitas antioksidan (DPPH) dan uji organoleptik (Hedonik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Bahan Baku

Pada Tabel 1 dibawah dapat diketahui kandungan kadar air biji lamtoro gung adalah 14,31%, kadar abu 5,66%, kadar protein 19,75%, dan kadar lemak 5,58%. Menurut Astuti *et al* (2003), biji

lamtoro gung mengandung 18,56% kadar air, 5,4% kadar abu, 34,88% kadar protein, dan 5,73% kadar lemak. Biji lamtoro-gung kering mengandung sekitar 30% protein (Slamet *et al*, 1987).

Tabel 1. Hasil analisis bahan baku

Komponen	Biji Lamtoro gung kering	Biji Kedelai kering
Kadar Air (%)	14,31	6,49
Kadar Abu (%)	5,66	5,19
Kadar Protein (%)	19,75	36,17
Kadar Lemak (%)	5,58	19,45

Kandungan kadar air biji kedelai pada Tabel 4.1 adalah 6,49%, kadar abu 5,19%, kadar protein 36,17%, dan kadar lemak 19,45%. Astuti *et al* (2003) menyatakan kandungan protein dalam biji kedelai bervariasi antara 31-48% dan kandungan lemaknya juga bervariasi yaitu antara 11-21%. Komposisi kimia kedelai adalah 4,5% abu, dan 6,6% air (Snyder and Kwon, 1987). Perbedaan hasil analisis diduga karena adanya perbedaan varietas biji-bijian, iklim, ataupun jenis tanah.

Kadar air

Pada perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap kadar air tempe tetapi masing-masing perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak memberikan pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai kadar air tempe yang dihasilkan. Hasil penelitian nilai rata-rata kadar air tempe dengan perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak berkisar antara 62,70-64,09%.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air

Proporsi Kedelai: Lamtoro gung (%)	Kadar Air (%)	Notasi	DMRT 5%
70:30	62,70	a	-
50:50	63,43	b	0,52
30:70	64,09	c	0,55

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 2. semakin banyak proporsi biji lamtoro gung yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar air. Hal ini disebabkan karena berdasarkan hasil analisa bahan baku awal, lamtoro gung kering mengandung kadar air lebih besar dari pada biji kedelai. Menurut Sayrief (1999), bahwa selama fermentasi, kapang *Rhizopus* akan menghancurkan matriks antara sel bakteri dimana pada hari ke tiga untuk biji-bijian akan menjadi empuk, tapi pada fermentasi selanjutnya antara sel pada biji-bijian hancur ditambah air hasil pemecahan karbohidrat yang menyebabkan tempe menjadi lembek dan berair.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air

Angkak (%)	Kadar Air (%)	Notasi	DMRT 5%
1	63,07	a	-
2	63,33	ab	0,52
3	63,83	b	0,55

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata.

Pada tabel 3. penambahan angkak berpengaruh nyata terhadap kadar air tempe. Penambahan angkak 1% tidak berbeda nyata dengan penambahan angkak 2%, tetapi berbeda nyata dengan penambahan 3%. Penambahan angkak dapat meningkatkan kadar air, peningkatan kadar air ini diduga disebabkan karena adanya pengaruh temperatur, udara dan kelembaban yang mengakibatkan serbuk angkak menjadi higroskopis.

Kadar Abu

Perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar abu produk tempe, tetapi masing-masing perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan penambahan angkak memberikan pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai rata-rata kadar abu tempe yang dihasilkan. Hasil penelitian nilai rata-rata kadar abu tempe dengan perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak berkisar antara 3,43% - 4,00%.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar abu

Proporsi Kedelai:lamtoro gung (%)	Kadar Abu (%)	Notasi	DMRT 5%
70:30	3,43	a	-
50:50	3,64	b	0,08
30:70	4,00	c	0,08

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa semakin besar proporsi biji lamtoro gung maka kadar abu tempe akan semakin meningkat. Berdasarkan hasil analisa bahan baku awal pada Tabel 1, kandungan kadar abu biji lamtoro gung kering lebih besar dari pada kadar abu biji kedelai, sehingga semakin banyak proporsi biji lamtoro gung, kadar abu tempe semakin meningkat. Kadar abu biji lamtoro gung kering 5,66%, sedangkan kadar abu biji kedelai 5,19%.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar abu

Angkak (%)	Kadar Abu (%)	Notasi	DMRT 5%
1	3,60	a	-
2	3,69	b	0,08
3	3,78	c	0,08

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 5. menunjukkan bahwa penambahan angkak berpengaruh nyata terhadap kadar abu tempe, semakin tinggi angkak yang ditambahkan maka kadar abu juga akan semakin meningkat. Peningkatan kadar abu diduga berasal dari vitamin yang terbentuk oleh mikroba yang tumbuh selama fermentasi tempe, terutama vitamin B12, sehingga kenaikan jumlah abu diduga berasal dari nitrogen dan cobalt (Co pada vitamin B12) yang terkandung dalam vitamin B kompleks tersebut. Selama fermentasi tempe jumlah vitamin B kompleks meningkat kecuali tiamin (Astuti, 2003),.

Kadar Protein

Perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak tidak

terdapat interaksi yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar protein tempe tetapi masing-masing perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung dan penambahan angkak memberikan pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai kadar protein tempe yang dihasilkan.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar protein

Proporsi Kedelai:Lamtoro gung (%)	Kadar Protein (%)	Notasi	DMRT 5%
70:30	14,29	c	0,92
50:50	11,85	b	0,88
30:70	8,90	a	-

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 6. semakin banyak proporsi biji kedelai yang ditambahkan semakin tinggi kadar protein. Hal ini disebabkan karena berdasarkan hasil analisa awal pada Tabel 1 kandungan protein pada biji kedelai lebih besar daripada kandungan protein biji lamtoro gung.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar protein

Angkak (%)	Kadar Protein (%)	Notasi	DMRT 5%
1	12,27	b	0,92
2	11,84	b	0,88
3	10,93	a	-

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 7. penambahan angkak berpengaruh nyata terhadap kadar protein, yaitu penambahan angkak 3% berbeda nyata terhadap penambahan angkak 1 dan 2%, tetapi penambahan angkak 1 dan 2% masing-masing tidak berbeda nyata. Penambahan angkak dapat menurunkan kadar protein, hal ini diduga karena kecilnya faktor pembagi sehingga banyaknya angkak yang ditambahkan akan menurunkan kadar protein.

Kadar Lemak

Perlakuan proporsi kedelai: lamtoro gung dan penambahan angkak tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap kadar lemak tempe tetapi

masing-masing perlakuan proporsi kedelai : lamtoro gung dan penambahan angkak memberikan pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai kadar lemak tempe yang dihasilkan.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar lemak tempe

Proporsi Kedelai:Lamtoro gung(%)	Kadar Lemak (%)	Notasi	DMRT 5%
70:30	3,47	c	0,34
50:50	2,44	b	0,33
30:70	1,92	a	-

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 8. semakin banyak proporsi biji kedelai yang ditambahkan semakin tinggi kadar lemak. Hal ini disebabkan karena berdasarkan hasil analisa bahan baku pada Tabel 1. kandungan lemak pada biji kedelai lebih besar daripada kandungan lemak pada biji lamtoro gung.

Kadar lemak tempe lebih rendah dari pada kadar lemak bahan baku, hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi kadar lemak bahan baku dihidrolisis enzim lipase oleh *Rhizopus oligosporus*. Menurut Kasmidjo (1990), kadar lemak kedelai akan mengalami penurunan akibat terjadinya fermentasi tempe. Dengan adanya aktifitas enzim lipase oleh *Rhizopus oligosporus*, maka sebanyak 20% atau lebih dari sepertiga lemak kedelai akan terhidrolisis.

Tabel 9. Nilai rata-rata kadar lemak

Angkak (%)	Kadar lemak (%)	Notasi	DMRT 5%
1	2,90	b	0,34
2	2,57	a	0,33
3	2,36	a	-

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada Tabel 9. penambahan angkak berpengaruh nyata terhadap nilai rata-rata kadar lemak, yaitu penambahan angkak 1% berbeda nyata dengan penambahan

angkak 2 dan 3%, tetapi penambahan angkak 2% tidak berbeda nyata dengan penambahan angkak 3%. Penambahan angkak akan menyebabkan penurunan kadar lemak. Penurunan kadar lemak disebabkan karena kecilnya penambahan angkak (faktor pembagi).

Tekstur

Perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung dan penambahan angkak terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap tekstur tempe yang dihasilkan.

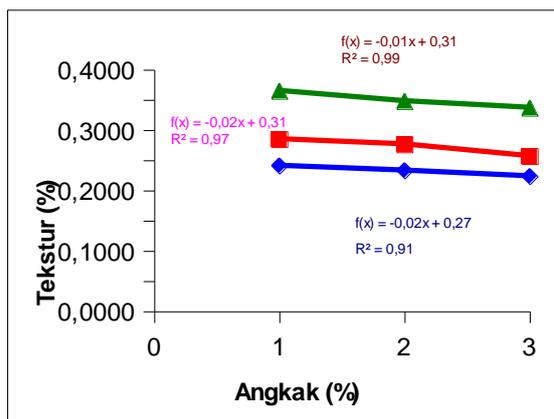
Nilai rata-rata tekstur diperoleh dengan menggunakan alat penetrometer, perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung dan penambahan angkak berkisaran antara 0,224 - 0,365 mm/gr.det.

Tabel 10. Nilai rata-rata tekstur

Perlakuan		Tekstur (mm/gr .det)	Notasi	DMRT 5%
Proporsi Kedelai: Lamtoro gung (%)	Angkak (%)			
70:30	3	0,224	a	-
	2	0,233	b	0,006
	1	0,241	c	0,007
50:50	3	0,257	d	0,007
	2	0,277	e	0,007
	1	0,285	f	0,007
30:70	3	0,337	g	0,007
	2	0,348	h	0,007
	1	0,365	i	0,007

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata.

Perlakuan dari proporsi kedelai:lamtoro gung (30:70) dengan penambahan angkak 1% menghasilkan tekstur tempe tertinggi (tekstur lunak) yaitu 0,365 mm/gr.dt, sedangkan tekstur tempe terendah (tekstur padat) dihasilkan dari perlakuan proporsi kedelai:lamtoro gung (70:30) dengan penambahan angkak 3% yaitu 0,224 mm/gr.dt.



Gambar 10. Hubungan antara proporsi kedelai:lamtoro gung dan penambahan angkak terhadap tekstur tempe.

Keterangan:

- kedelai:lamtoro-gung (70:30)
- kedelai:lamtoro-gung (50:50)
- ▲— kedelai:lamtoro-gung (30:70)

Pada Gambar 10. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi kedelai dan semakin banyak penambahan angkak menyebabkan nilai tekstur tempe yang dihasilkan semakin rendah (tekstur padat). Hal ini erat kaitannya dengan kadar air yang terkandung dalam biji lamtoro gung dan biji kedelai, serta sifat angkak yang higroskopis. Semakin banyak biji lamtoro gung yang ditambahkan maka kadar air tempe semakin tinggi dan tekstur semakin lunak, sedangkan semakin banyak biji kedelai dan angkak yang ditambahkan maka kadar air tempe semakin rendah dan tekstur semakin padat.

Menurut Iskandar *et al* (2005), Kadar air tempe sangat menentukan tekstur dari tempe dan daya simpan atau kesegaran tempe. Kadar air tempe yang semakin tinggi akan mengakibatkan tempe yang dihasilkan akan semakin cepat rusak atau busuk.

Uji Organoleptik

Tabel 11. Nilai rata-rata uji organoleptik

Perlakuan (%)		Uji Organoleptik			
Proporsi	Angkak	Warna	Rasa	Aroma	Kekompakan
70:30	1	72	75	73	71
70:30	2	69	72	72	76
70:30	3	57	69	69	79
50:50	1	68	63	66	52
50:50	2	63	63	65	62
50:50	3	48	65	63	63
30:70	1	62	55	54	50
30:70	2	55	63	60	51
30:70	3	53	53	54	58

Keterangan:

- Warna (W): 1 = tidak suka, 5 = sangat suka
- Rasa (R): 1 = tidak suka, 5 = sangat suka
- Aroma (A): 1 = tidak suka, 5 = sangat suka
- Kekompakan (K): 1 = tidak suka, 5 = sangat suka

Warna

Produk pangan yang 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 produk, Hal ini disebabkan karena semakin banyak proporsi kedelai yang ditambahkan, maka akan dihasilkan tempe berwarna coklat kekuningan setelah digoreng. Warna coklat ini terjadi karena reaksi *Maillard*. Pemanasan menyebabkan sisi aktif beberapa asam amino terjadi reaksi dengan gula reduksi yang akan berakhir dengan terbentuknya melanoidin yang berwarna coklat (Winarno, 2004).

Semakin tinggi jumlah angkak yang ditambahkan semakin mengurangi penilaian panelis terhadap produk, sebab warna tempe yang dihasilkan menjadi kurang menarik yaitu merah tua, hal ini

dikarenakan pada angkak mengandung pigmen berwarna merah sehingga semakin tinggi angkak yang ditambahkan maka semakin merah tempe yang dihasilkan.

Rasa

Rasa dapat dipakai sebagai indikator kesegaran dan penyimpangan bahan pangan. Semakin banyak proporsi kedelai yang ditambahkan akan menambah minat panelis, hal ini disebabkan karena semakin banyak proporsi kedelai maka rasa tempe semakin gurih. Rasa gurih tersebut disebabkan karena adanya peptida-peptida pendek hasil dari hidrolisis protein tempe lamtoro gung-angkak oleh enzim *protease*.

Menurut Maga (1998), dengan menggunakan *protease*, protein tempe dihidrolisis menghasilkan asam-asam amino dan berbagai ragam peptida. Proses hidrolisis pada taraf tertentu akan menghasilkan peptida-peptida pendek yang mempunyai rasa gurih. Namun, apabila derajat hidrolisis mencapai kondisi dimana hidrophobik peptida menjadi terekspos akan menimbulkan rasa pahit (Neilsen, 1997).

Aroma

Aroma merupakan parameter yang sangat menentukan kualitas dari bahan makanan, namun setiap orang mempunyai penilaian yang berbeda terhadap aroma dari suatu bahan makanan. Semakin tinggi proporsi biji lamtoro gung dan semakin tinggi penambahan angkak maka tingkat kesukaan panelis cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena timbulnya aroma khas dalam tempe yang ditunjukkan dengan adanya bau seperti tape atau alkohol. Hal ini diduga disebabkan lamtoro gung mengandung karbohidrat yang tinggi, karbohidrat tersebut akan dipecah oleh *Rhizopus*, *Monascus* dan beberapa mikrobia lain dengan lama waktu fermentasi tertentu, maka akan dihasilkan tempe dengan aroma alkohol yang menonjol.

Kekompakan

Semakin banyak proporsi lamtoro gung yang ditambahkan semakin menurunkan minat panelis. Hal ini

disebabkan karena lamtoro gung mengandung karbohidrat yang tinggi, karbohidrat tersebut akan dipecah oleh *Rhizopus*, *Monascus* dan beberapa mikrobia lain dengan lama waktu fermentasi tertentu maka akan dihasilkan tempe yang kurang kompak.

Menurut Steinkraus (1995), selama fermentasi tempe, air yang dihasilkan merupakan hasil dari pemecahan karbohidrat oleh mikrobia. Menurut Astuti *et al* (2003), kadar karbohidrat biji lamtoro gung 36,39 %; sedangkan kadar karbohidrat biji kedelai 22,2% (Snyder and Kwon, 1987). Menurut Sayrief (1999) menyatakan bahwa selama fermentasi, kapang *Rhizopus* akan menghancurkan matriks antara sel bakteri dimana pada hari ke tiga untuk biji-bijian akan menjadi empuk, tapi pada fermentasi selanjutnya antara sel pada biji-bijian hancur ditambah air hasil pemecahan karbohidrat yang menyebabkan tempe menjadi lembek dan berair.

Hasil Analisa 3 Produk Terbaik

Uji Total fenol

Tabel 12. Nilai rata-rata total fenol dari tiga perlakuan tempe terbaik

Perlakuan		Kadar Total Fenol (ppm)	Notasi BNT (0,05) = 106,26
Proporsi Kedelai: Lamtoro gung (%)	Angkak (%)		
70:30	1	3.450,82	a
70:30	2	4.496,44	b
70:30	3	5.451,87	c

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata.

Pada Tabel 12. Semakin tinggi penambahan angkak semakin tinggi kadar fenol. Tinggi kadar fenol ini disebabkan karena adanya kandungan *polifenol* di dalam angkak. Menurut Susanto *et al* (1998) selama fermentasi tempe terjadi produksi senyawa *isoflavan aglikon*, sehingga semakin lama fermentasi maka total fenol tempe akan meningkat. Sehingga dengan adanya kandungan *polifenol* dalam angkak tersebut akan dapat meningkatkan total fenol tempe

kedelai:lamtoro gung yang ditambahkan angkak.

Menurut Chairote *et al.* (2009), aktivitas antioksidan dalam angkak terdiri dari beberapa senyawa seperti *flavonoid*, *polifenol*, *karotenoid*, *alkaloid* dan vitamin. Beberapa metabolit sekunder yang diproduksi oleh jamur *Monascus* merupakan komponen yang disusun dari poliketida. Komponen tersebut adalah pigmen dan komponen fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan. Produksi pigmen yang semakin pekat diiringi dengan kenaikan jumlah antioksidan yang dihasilkan.

Tabel 4.17. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan dari tiga perlakuan tempe terbaik

Perlakuan		Aktifitas Antioksidan (%)	Notasi BNT (0,05) = 0,57
Proporsi Kedelai: Lamtoro gung (%)	Angkak (%)		
70:30	1	59,47	a
70:30	2	63,60	b
70:30	3	69,60	c

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata.

Semakin tinggi penambahan angkak semakin tinggi aktivitas antioksidan. Hal ini disebabkan karena peningkatan total fenol dalam tempe berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas antioksidan tempe lamtoro gung-angkak, sehingga semakin meningkat total fenol yang terkandung dalam tempe, maka kadar aktivitas antioksidan juga semakin meningkat, karena senyawa fenol dalam tempe bersifat sebagai antioksidan.

Selama fermentasi tempe 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 *Rhizopus oligosporus* selama fermentasi (Susanto *et al.*, 1998).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil organoleptik bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan proporsi biji kedelai dengan biji lamtoro gung (70 : 30) dan penambahan angkak 1% (b/b), yang menghasilkan tempe dengan komposisi kadar air 62,42%, kadar abu 3,30%, kadar protein 14,99%, kadar lemak 3,99%, kadar fenol 3.178,41%, aktivitas antioksidan 59,47 %, tekstur (kekerasan) 0,241 mm/gr det.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M., Meliala, Andreanyta., Fabien, Dalais., Wahliq, Mark. 2003. *Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. Asia Pacific J Clin Nutr* (2000) 9(4): 322–325.
- Chairote, Em-on., Chairote, Griangsak and Lumyong, Saisamorn. 2009. *Red Yeast Rice Prepared from Thai Glutinous Rice and the Antioxidant Activities*. Chiang Mai J. Sci. 2009; 36(1) : 42-49.
- Fardiaz dan Zakaria. 1996. Toksisitas dan Imunogenitas Pigmen Angkak yang Diproduksi dari Kapang *Monascus purpureus* Pada Substrat Limbah Cair Tapioka. Buletin Tek. Pangan 1 (12): 34-38.
- Iskandar, Y.M. dan S. Prianti. 2005. Biokonversi Senyawa Isoflavonoida oleh *Rhizopus oryzae* L16 Pada Hasil Fermentasi Kedelai. Lipi Teknologi Indonesia 28 (2) 11-19. Bandung.
- Kasmidjo, R.B. 1990. Tempe: Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi.
- Linn, C.F. 1973. *Isolation and cultural conditions of Monascus sp for the production of pigment in a submerged culture. Journal of Fermentation Technology* 51: 135- 142.

- Ma, J., Y. Li, Q. Ye, J. Li, Y. Hua, D. Ju, D. Zhang, R. Cooper, and M. Chang. 2000. *Constituents of red yeast rice, a traditional chinese food and medicine. Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 5220- 5225.
- Maga, J.A., 1998. Umami Flavor of Meat. Di dalam Flavor of Meat, Meat Products and Seafood. F. Shahidi.
- Neilsen, P.M., 1997. Functionality of Protein Hydrolysates. Di dalam Food Proteins and Their Applications, S. Damodaran, dan A. Paraf. Marcel Dekker, New York. Pp:443-472
- Slamet, D. S. 1982. Lamtoro gung (*Leucena leucocephala*) sebagai bahan sumber gizi untuk manusia, Seminar Nasional Lamtoro I, Jakarta.
- Slamet, Komari. D.S. & D. Anggorowati. 1987. Kadar asam fitat dalam biji kedelai dan lamtoro- gung selama persiapan pembuatan tempe. Gizi Indon. 121:51-53.
- Snyder, H.E. and W. Kwon, T. 1987. *Soybean Utilization*. an AVI Book. Published by van Nostrand Reinhold company, New york.
- Steinkraus, K.H.,1995. *Handbook of Indigenous Fermented food, Second Edition Revised and Expanded, Marcel dekker* dalam Nurhikmat, Asep. 2008. Pengaruh Suhu dan Kecepatan Udara terhadap nilai Konstanta pengeringan tempe kedelai. Thesis. UGM.Yogyakarta.
- Susanto, Tri., Elok Zubaidah, dan Simon Bambang Wijanarko. 1998. Studi Tentang Aktivitas Antioksidan Pada Tempe (Tinjauan Terhadap Lama Fementasi, Jenis Pelarut dan Ketahanan Terhadap Proses Pemanasan). Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi. Yogyakarta.
- Suwanto, A. 1985. Produksi angkak sebagai zat pewarna makanan. *Media Tek Pangan* 1 (2): 8-14.
- Syarief, R. 1999. *Wacana Tempe Indonesia*. Universitas Katolik Widya Mandala Press. Surabaya.
- Winarno, 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wong, H.C., dan Koehler, P.E. 1981. *Mutant of Monascin pigment production*. J. Food. Sci. 46: 956-957.