

**EVALUASI SIFAT KIMIA DAN SENSORI TEMPE KEDELAI-JAGUNG DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI RAGI RAPRIMA DAN BERBAGAI FORMULASI**  
[The Evaluation of Chemical and Sensory Properties of Soybean-Corn Tempeh Fermented with Various Raprima Yeast Concentration and Formulation]

**Sri Setyani\*, Siti Nurdjanah, Eliyana**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Soemntri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

\*E-mail korespondensi : srisetyani57@gmail.com

Diterima: 20 April 2017

Disetujui: 6 September 2017

### ABSTRACT

The purposes of this research was to obtain the best of yeast concentration and formulation of soybean-corn to produce acceptable soybean-corn tempeh. The experiment was arranged in a Complete Randomized Block Design (CRBD) with 3 replications. The first factor was formulation of soybean:corn P<sub>1</sub> (90%:10%); P<sub>2</sub> (80%:20%); P<sub>3</sub>(70%:30%); and P<sub>4</sub> (60%:40%) w/w and the second factor was the yeast concentration at 0.5%; 1%; and 1.5% w/w. The data were analyzed using ANOVA and further tested using Orthogonal Polynomials at levels of 5%. The results showed that the best yeast concentration and formulation was found in yeast concentration of 1,5% and soybean-corn 60%:40%. The soybean-corn tempeh received with score of 3,37. For compactness (rather compact), 3,13 for color (rather yellowish white), 3,82 for aroma (typical tempeh soybean-corn), and 3,32 (like slightly) for the overall acceptance, pH was 4,62- 5,10. The proximate analysis were 70,54%, 1,36%, 11,11%, 12,72 and 8,46% for moisture, ash, fat, protein and crude fiber contents, respectively.

Keywords: soybean-corn tempeh, yeast, formulation

### ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mendapatkan konsentrasi ragi dan formulasi kedelai-jagung terbaik dalam produksi tempe kedelai-jagung. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu formulasi kedelai:jagung (90%:10%); (80%:20%); (70%:30%); dan (60%:40%) b/b, faktor kedua konsentrasi ragi yaitu 0,5%; 1% ; dan 1,5% b/b. Data dianalisis sidik ragam dan uji lanjut dengan uji Polinomial Ortogonal pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ragi dan formulasi kedelai-jagung terbaik terdapat pada konsentrasi ragi 1,5% dan formulasi kedelai:jagung 60%:40% yang menghasilkan kekompakan tempe kedelai-jagung dengan skor 3,37 (agak kompak), warna dengan skor 3,13 (agak putih kekuningan), aroma dengan skor 3,82 (khas tempe kedelai-jagung), dan penerimaan keseluruhan dengan skor 3,32 (agak suka), pH sebesar 4,62-5,10, kadar air sebesar 70,54%, kadar abu sebesar 1,36%, kadar lemak sebesar 11,11%, kadar protein sebesar 12,72%, dan kadar serat kasar sebesar 8,46%.

Kata kunci : tempe kedelai-jagung, ragi, formulasi

### PENDAHULUAN

Kedelai merupakan bahan baku utama tempe yang pemenuhannya harus diimpor –sebesar 67,28% atau sebanyak

1,96 juta ton per tahun. Hal ini terjadi karena produksi dalam negeri tidak mampu mencukupi permintaan produsen tempe (Nuryati *et al.*, 2015). Menurut Astawan

(2009), kedelai memiliki asam amino pembatas yaitu metionin dan sistein, namun kandungan asam amino lisin dan treonin sangat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan substitusi bahan baku kedelai yang dapat memenuhi kandungan asam aminonya salah satunya yaitu jagung. Winarno (2004), menyatakan jagung juga memiliki asam amino pembatas berupa lisin (58 mg/g protein), namun asam amino metioninnya cukup tinggi (132 mg/g protein). Jagung hibrida memiliki kandungan gizi berupa karbohidrat sebesar 79,56%, serat 2,7%, protein 6,97%, lemak 1,2%, dan air 10,2% (Suarni dan Firmansyah, 2005). Oleh karena itu, substitusi bahan baku kedelai dengan jagung hibrida dalam pembuatan tempe merupakan hal yang penting dilakukan, mengingat saat ini produksi jagung di Provinsi Lampung mengalami peningkatan. Menurut BPSPL (2016), peningkatan produktivitas jagung di Provinsi Lampung sebesar 0,46 kw/ha (0,91 %).

Salah satu ragi yang umumnya digunakan pada pembuatan tempe yaitu ragi merek Raprime diproduksi LIPI Bandung mengandung isolat *Rhizopus oligosporus* yang menghasilkan enzim lipase, amilase, fitase dan enzim-enzim proteolitik (Bintari *et al.*, 2008). Hasil penelitian Setyani *et al.* (2013), telah berhasil membuat tempe jagung dengan pengukusan dua kali dan penggunaan ragi Raprime 2% pada jagung hibrida yang telah mengalami perendaman, pengecilan ukuran, dan fermentasi 48 jam menghasilkan tempe jagung yang kompak, padat dan berwarna putih serta meningkatkan kandungan protein, karbohidrat, lemak dan zat gizi lainnya. Feng (2006), melaporkan bahwa *Rhizopus oryzae* dapat mensekresi enzim amilase mampu mendegradasi senyawa-senyawa karbohidrat pada pembuatan tempe

kedelai, sedangkan Nout dan Kiers (2005) menyatakan bahwa *Rhizopus oryzae* menyebabkan aktivitas proteolitik yang akan menguraikan protein menjadi asam-asam amino. Selain itu kapang *Rhizopus oligosporus* juga menghasilkan enzim lipase yang menghidrolisis lemak menjadi asam lemak pada tempe kedelai (Nout and Rombouts, 1990). Enzim fitase yang dihasilkan oleh kapang *Rhizopus oligosporus* dapat mengurangi asam fitat yang dikenal sebagai antinutrisi pada tempe kedelai sekitar 65% (Astuti *et al.*, 2000), sedangkan vitamin-vitamin terutama vitamin B<sub>12</sub> tidak diproduksi oleh kapang tempe, tetapi oleh bakteri kontaminan seperti *Klebsiella pneumoniae* dan *Citrobacterfreundii* (Babu *et al.*, 2009).

Permasalahannya adalah konsentrasi ragi dan substitusi kedelai-jagung yang tepat untuk dapat menghasilkan tempe terbaik sesuai dengan SNI belum diteliti. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi ragi dan formulasi kedelai-jagung terbaik dalam produksi tempe kedelai-jagung.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan yaitu kedelai impor berasal dari Amerika (USA Soybean) No. 1 dibeli di pasar Gintung Tanjung Karang, jagung hibrida Pioneer 21 dari petani desa Kalirejo, Lampung Selatandan ragi tempe merek Raprime produksi LIPI Bandung dibeli di Metro. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquades, alkohol 95%, pelarut heksane (n-heksane), NaOH 30-33%, NaOH 1,5 N, Bromcresol green 0,1%, alkohol 95%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N, acetone, indikator metil merah 0,1%, HCL 0,02 N, Asam borat 3% , buffer fosfat pH 4 dan pH 7. Alat yang digunakan yaitu pH

meter, labu penghisap, pompa vakum, corong buchner, dan labu Kjeldahl.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan perlakuan faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu formulasi kedelai dan jagung P1 (90% : 10%); P2 (80% : 20%); P3 (70% : 30%); dan P4 (60% : 40%) b/b dan faktor kedua konsentrasi ragi dengan tiga taraf yaitu 0,5%; 1% dan 1,5% b/b. Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Polinomial Ortogonal pada taraf 5% (Steel and Torrie, 1995).

### Persiapan Kedelai

800 g kedelai direbus pada suhu 100°C selama 30 menit, kemudian direndam selama 24 jam. Setelah itu, kedelai ditiriskan dan dicuci dengan air, dikupas kulitnya kemudian biji kedelai dibelah dan dicuci kembali, lalu direbus lagi pada suhu 100°C selama 30 menit. Biji kedelai rebus, ditiriskan dan didinginkan sampai suhu 30°C.

### Persiapan Jagung

600g jagung disortasi dan dicuci, kemudian jagung direndam dalam air selama 48 jam. Selanjutnya jagung ditiriskan dan digiling kasar lalu ditampi untuk dihilangkan kulitnya, kemudian dikukus dengan suhu 100°C selama 30 menit dan diaron menggunakan air hangat  $\pm$  60 ml dengan suhu 40°C lalu dikukus kembali dengan suhu 100°C selama 30

menit dan didinginkan (Setyani *et al.*, 2013).

### Pembuatan Tempe Kedelai Substitusi Jagung

Kedelai dan jagung yang telah disiapkandilakukan pencampuran dengan perlakuan P1 (90% : 10%); P2 (80% : 20%); P3 (70% : 30%); dan P4 (60% : 40%) b/b, kemudian masing-masing perlakuan kedelai-jagung ditambah ragi tempe dengan konsentrasi 0,5 %; 1% dan 1,5% b/b, dibungkus dengan menggunakan plastik Poli Etilen (PE) dengan ukuran 11x10x3 cm, dilubangi (aerasi) dan disimpan selama 48 jam atau 2 hari pada suhu 30°C.

### Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap tempe kedelai substitusi jagung meliputi sifat kimia yaitu nilai pH (derajat keasaman), kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar serat kasar tempe kedelai-jagung yang telah difermentasi selama 48 jam (AOAC, 2005). Uji sensori yaitu kekompakan, aroma, dan warna, melalui metode skoring, sedangkan penerimaan keseluruhan dengan metode hedonik (Astuti, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

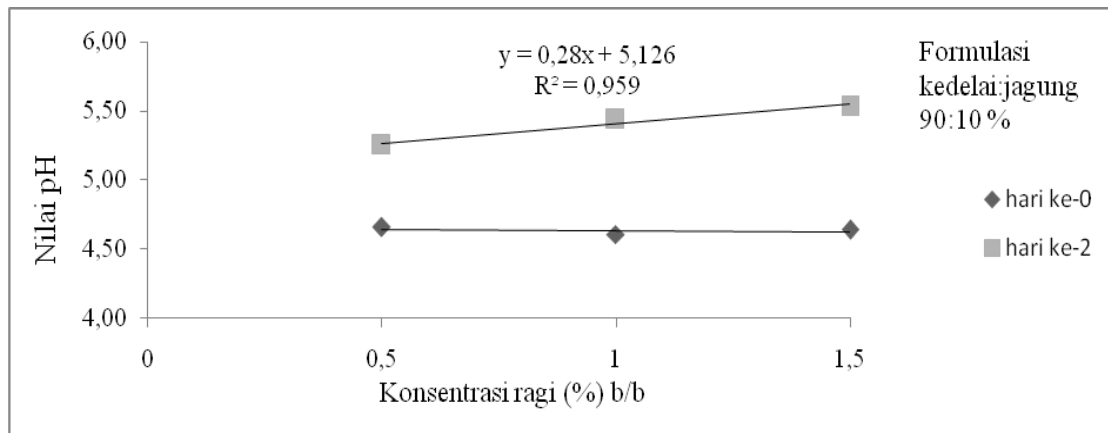
### Analisis Kimia

#### Nilai pH (Derajat Keasaman)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap pH (derajat keasaman) hari ke-0 (kontrol). Hasil uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap pH (derajat keasaman) hari ke-0 (kontrol). Hasil nilai pH pada penelitian ini

rata-rata berkisar 4,61-4,69. Feng (2006), menyatakan bahwa kapang *Rhizopus oligosporus* tumbuh baik pada pH 4,0-5,0, sehingga hasil pH pada penelitian ini sudah sesuai proses fermentasi tempe.

Hasil analisis ragam pengamatan pH pada fermentasi 48 jam menunjukkan bahwa perlakuan formulasi kedelai-jagung berpengaruh nyata, sedangkan konsentrasi ragi tidak berpengaruh.



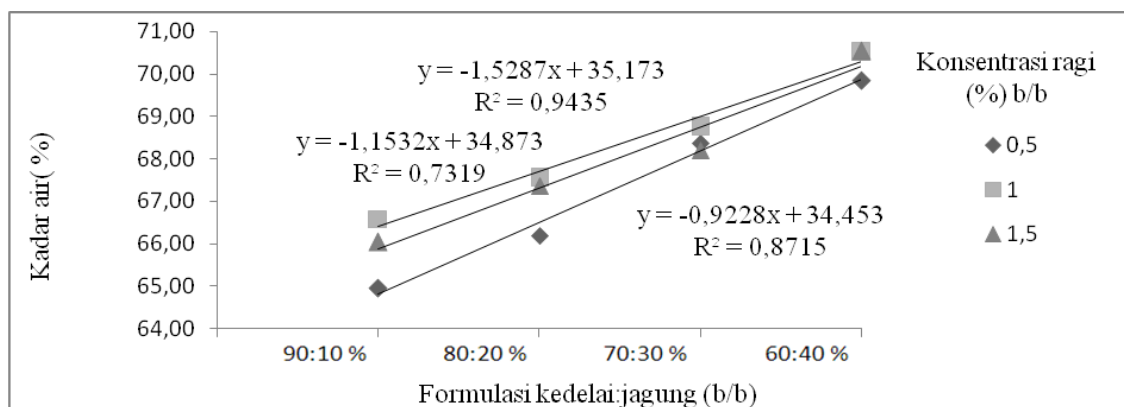
Gambar 1. Grafik hubungan antara faktor formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi terhadap nilai pH pada fermentasi 48 jam (2 hari)

Gambar 1, menunjukkan formulasi kedelai-jagung (90%:10%) mengalami peningkatan secara linear nilai pH dari pH hari ke-0 (kontrol) hingga fermentasi 48 jam (2 hari). Setiap penambahan konsentrasi ragi 0,5%, maka nilai pH akan meningkat sebesar 2,8% selama fermentasi 48 jam. Suprihatin (2010), melaporkan bahwa dengan adanya aktivitas proteolitik kapang, protein akan diuraikan menjadi asam-asam amino, sehingga nitrogen terlarutnya akan mengalami peningkatan. Peningkatan nitrogen terlarut menyebabkan peningkatan pH, karena kapang secara

aktif menghidrolisis protein (Popoola *et al.*, 2007).

#### Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung berpengaruh nyata terhadap kadar air, sedangkan perlakuan konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung berpengaruh nyata terhadap kadar air tempe kedelai-jagung.



Gambar 2. Pengaruh formulasi kedelai jagung terhadap kadar air tempe kedelai jagung pada masing-masing konsentrasi ragi

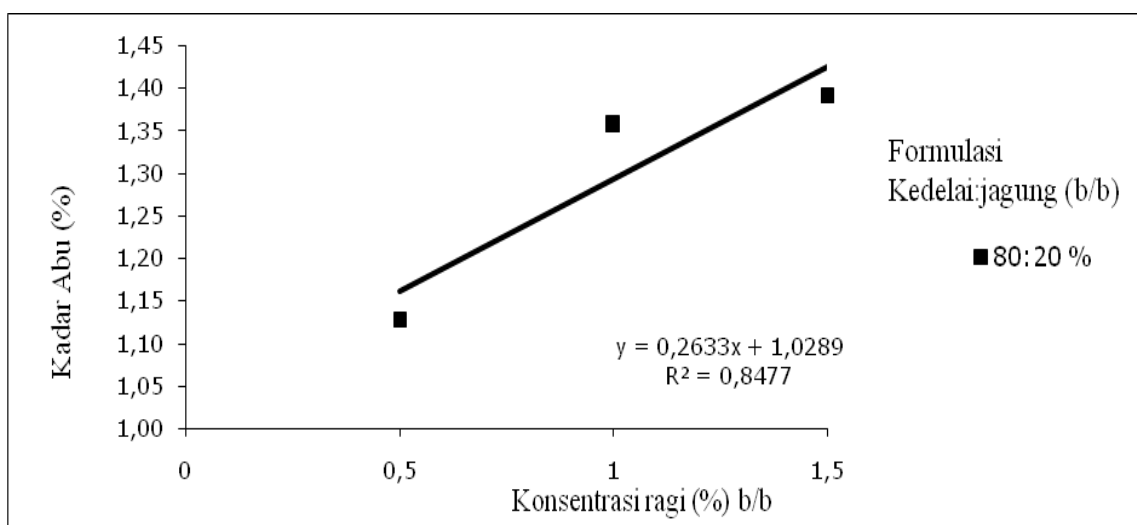
Gambar 2, menunjukkan semakin tinggi penambahan jagung dan semakin rendah penambahan kedelai meningkatkan kadar air tempe kedelai-jagung mentah baik pada konsentrasi ragi 0,5%, 1% maupun 1,5%. Peningkatan kadar air pada tempe kedelai yang ditambahkan jagung pada setiap konsentrasi ragi diduga terjadi karena kadar air pada masing-masing bahan baku yang digunakan. Menurut Suarni dan Firmansyah (2005), kadar air kedelai sebesar 13 % dan kadar air jagung sebesar 10,2%.. Proses perendaman, perebusan dan pengaronan pada bahan baku jagung menyebabkan terjadinya hidrasi. Begitu pula dengan kedelai yang akan mengalami hidrasi terutama pada saat perendaman dan perebusan sehingga berat kedelai dapat meningkat karena air akan mudah berdifusi ke dalam dinding sel kedelai. Hal tersebut menyebabkan perbedaan antara kadar air

awal dan kadar air akhir pada masing-masing bahan.

Hasil kadar air pada penelitian ini berkisar 64,95-70,53. Standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009), kadar air pada tempe kedelai-jagung maksimal sebesar 65% (b/b), sehingga kadar air pada tempe kedelai-jagung dengan perlakuan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi belum memenuhi standar mutu tempe yang ditentukan.

**Kadar Abu**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu tempe kedelai-jagung mentah. Hasil uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi berpengaruh nyata terhadap kadar abu.



Gambar 3. Grafik hubungan antara formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi terhadap kadar abu tempe kedelai-jagung

Gambar 3, menunjukkan perlakuan formulasi kedelai-jagung (80%:20%) mengalami peningkatan kadar abu secara linear. Setiap peningkatan konsentrasi ragi 0,5% maka nilai kadar abu akan semakin meningkat sebesar 2,63%. Kadar abu tempe kedelai dengan variasi

substitusi jagung meningkat karena pemanasan bahan pangan yang mengandung mineral dengan suhu tinggi akan lebih banyak menghasilkan abu, sebab abu tersusun oleh mineral. Selain itu juga peningkatan kadar abu pada tempe kedelai-jagung diduga karena kadar abu

bahan baku kedelai yang digunakan tinggi sebesar 5,5% (Badan Standarisasi Nasional, 2012). Semakin banyak kandungan mineralnya, maka kadar abu menjadi tinggi, begitu juga sebaliknya apabila kandungan mineral sedikit maka kadar abu bahan juga sedikit (Bakhrin *et al.*, 2013).

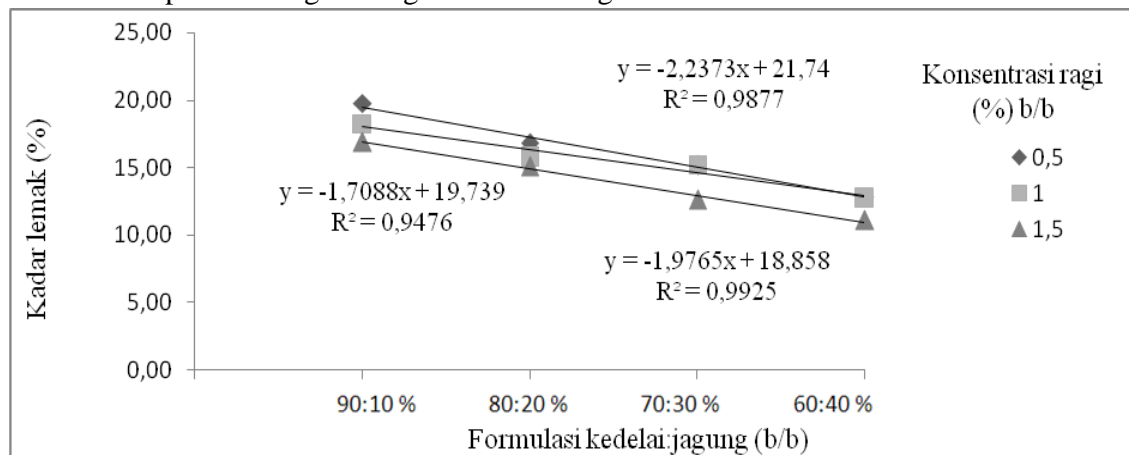
Kadar abu tempe kedelai-jagung dengan perlakuan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi menurut standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009) yaitu maksimal 1,5% (b/b). Kadar abu yang dihasilkan dalam penelitian ini rata-rata berkisar antara 1,13%-1,39%. Dengan demikian

kadar abu tempe dari hasil penelitian ini sudah memenuhi standar mutu tempe yang ditentukan.

### Kadar Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, perlakuan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Hasil uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5% menunjukkan bahwa formulasi dan konsentrasi jagung berpengaruh nyata terhadap kadar lemak.

Gambar 4. Pengaruh formulasi kedelai-jagung terhadap kadar lemak tempe kedelai-jagung pada masing-masing konsentrasi ragi



Gambar 4 menunjukkan semakin rendah kedelai dan semakin tinggi jagung yang ditambahkan baik pada konsentrasi ragi 0,5%, 1% maupun 1,5% maka kadar lemak tempe kedelai-jagung mentah semakin menurun secara linear. Hal ini sesuai dengan penelitian Ismawadi (2012), yang menyatakan bahwa penggunaan biji jagung utuh dengan substitusi jagung dan kedelai pada pembuatan tempe dengan perebusan satu kali selama 1 jam pada berbagai konsentrasi jagung menunjukkan bahwa semakin banyak jagung kadar lemaknya semakin menurun, sebaliknya semakin banyak kedelai kadar lemaknya semakin tinggi. Kadar lemak tempe

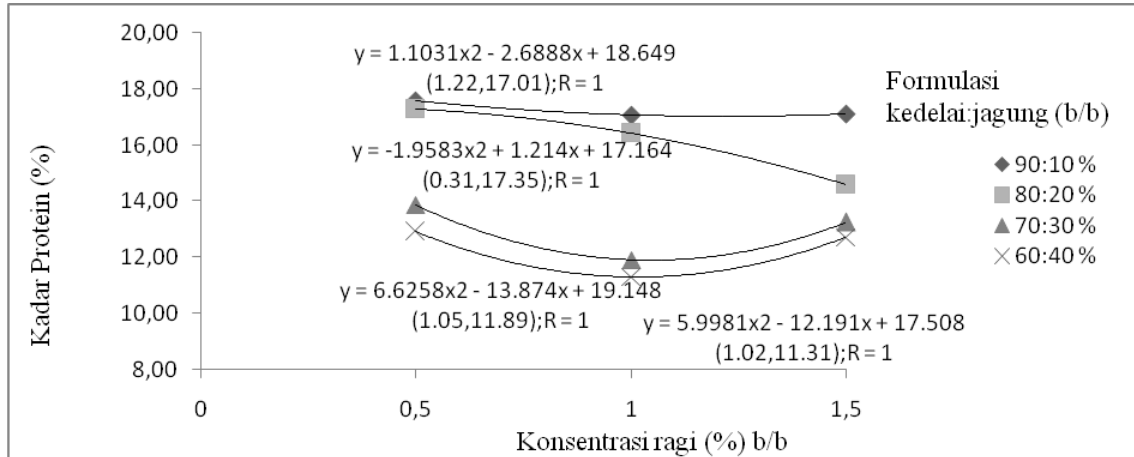
kedelai-jagung dengan perlakuan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi menurut standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009) yaitu minimal 10% (b/b). Kadar lemak yang dihasilkan dalam penelitian ini rata-rata berkisar antara 11,11%-19,76% yang berarti sudah memenuhi standar mutu tempe yang ditentukan.

### Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi berpengaruh nyata terhadap kadar protein tempe kedelai-jagung mentah. Hasil uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan

bahwa formulasi kedelai-jagung dan kadar protein. konsentrasi ragi berpengaruh nyata terhadap

Gambar 5. Grafik hubungan antara formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi terhadap kadar protein.

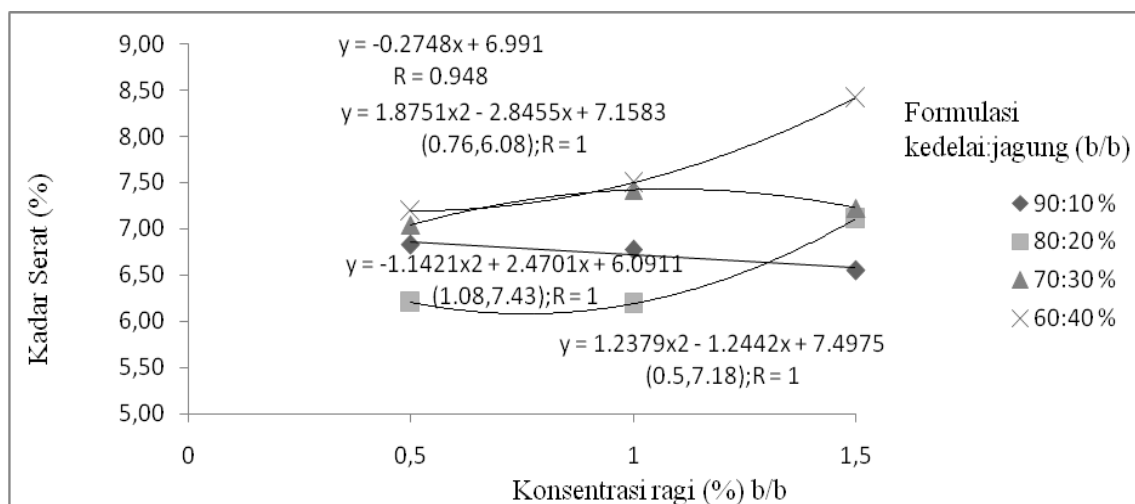


Gambar 5, menunjukkan kadar protein formulasi kedelai-jagung 80%:20% mengalami penurunan dari konsentrasi ragi 0,5% hingga 1,5%. Menurut Astuti *et al.* (2000), penurunan kadar protein disebabkan oleh kapang *Rhizopus sp.* yang menggunakan asam amino sebagai sumber N (nitrogen) untuk pertumbuhannya. Formulasi kedelai-jagung 70%:30% dan 60%:40% mengalami penurunan masing-masing pada konsentrasi ragi 1%, namun meningkat pada konsentrasi ragi 1,5%. Menurut Dwinaningsih (2010), akibat pengolahan kedelai menjadi tempe, kadar nitrogen totalnya semakin bertambah, dan selama proses fermentasi terjadi perubahan jumlah kandungan asam-asam amino yang secara keseluruhan mengalami kenaikan setelah proses fermentasi. Hal ini didukung juga oleh Suprihatin (2010), yang melaporkan bahwa dengan adanya aktivitas proteolitik kapang, protein akan diuraikan menjadi asam-asam amino oleh

kapang *Rhizopus oryzae* sehingga nitrogen terlarutnya akan mengalami peningkatan. Hasil kadar protein pada penelitian ini rata-rata berkisar 11,32%-17,58%. Standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009), kadar protein pada tempe kedelai-jagung minimal 16% (b/b), sehingga kadar protein pada tempe kedelai-jagung dengan perlakuan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi belum memenuhi standar mutu tempe yang ditentukan.

**Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentasi ragi berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar tempe kedelai-jagung. Hasil uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar.



Gambar 6. Grafik hubungan antara formulasi kedelai jagung dan konsentrasi ragi terhadap kadar serat kasar

Gambar 6, menunjukkan formulasi kedelai-jagung 90%:10% dan 70%:30% mengalami penurunan kadar serat kasar. Kadar serat kasar terendah pada formulasi 90%:10% dan 70%:30% berada pada konsentrasi ragi 1,5%, sedangkan yang tertinggi terdapat pada konsentrasi ragi 0,5%. Kadar serat kasar tertinggi pada formulasi kedelai-jagung 80%:20% dan 60%:40% terdapat pada konsentrasi ragi 1,5%, sedangkan terendah pada konsentrasi ragi 0,5%. Hal tersebut terjadi karena konsentrasi ragi yang semakin besar akan mempercepat proses fermentasi akibat aktivitas dari mikroba. Hal ini sesuai dengan Dewi *et al.*(2013), yang menyatakan bahwa dinding sel hifa kapang *Rhizopus sp.* sebagian besar terdiri atas polisakarida. Penambahan konsentrasi inokulum akan menghasilkan semakin banyak kapang *Rhizopus sp* yang tumbuh serta miselium yang terbentuk sehingga kandungan polisakarida dalam tempe akan semakin besar.

Kandungan serat kasar yang didapat melebihi standar mutu dari SNI 01-3144-2009 yaitu maksimal 2,5%. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan jagung pada pembuatan tempe. Menurut

Suarni dan Firmansyah (2005), kandungan serat pada jagung sebesar 2,7 g, sehingga menyebabkan peningkatan kandungan serat kasar pada tempe. Hasil kadar serat kasar pada penelitian ini rata-rata berkisar 6,19%-8,46%. Standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009), kadar serat kasar pada tempe kedelai maksimal 2,5% (b/b), sehingga kadar serat kasar pada tempe kedelai-jagung yang dihasilkan dengan perlakuan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi tidak memenuhi standar mutu tempe yang ditentukan.

### Uji Sensori Kekompakan

Hasil analisis ragam dan uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap kekompakan tempe kedelai-jagung mentah. Skor kekompakan pada tempe kedelai-jagung mentah berkisar 3,47-4,00. Hasil uji sensori terhadap skor kekompakan tempe kedelai-jagung diperoleh skor tertinggi sebesar 4,00 (kompak) pada produk dengan formulasi kedelai-jagung 90%:10% dan konsentrasi ragi 1,5%,



sedangkan skor kekompakan terendah dengan formulasi kedelai-jagung 90%:10% dan konsentrasi ragi 0,5% dengan skor sebesar 3,47 (agak kompak).

Tabel 1. Skor uji sensori kekompakan tempe kedelai-jagung

Perlakuan	Skor
Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 0,5%	2,98
Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 0,5%	3,03
Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 0,5%	2,88
Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 0,5%	3,05
Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 1%	3,07
Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 1%	3,20
Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 1%	3,08
Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 1%	3,22
Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 1,5%	3,27
Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 1,5%	3,42
Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 1,5%	3,12
Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 1,5%	3,13

Keterangan skor kekompakan :

Sangat kompak	: 5
Kompak	: 4
Agak kompak	: 3
Tidak kompak	: 2
Sangat tidak kompak	: 1

Menurut Ambarwati (2016), tempe yang berkualitas baik akan menghasilkan tempe yang berbentuk padatan kompak. Semakin banyak miselium kapang yang tumbuh pada tempe, semakin baik tekstur tempe. Miselium akan meningkatkan kerapatan masa tempe satu sama lain sehingga membentuk suatu massa yang kompak dan mengurangi rongga udara di dalamnya.

### Warna

Hasil analisis ragam dan uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap warna tempe

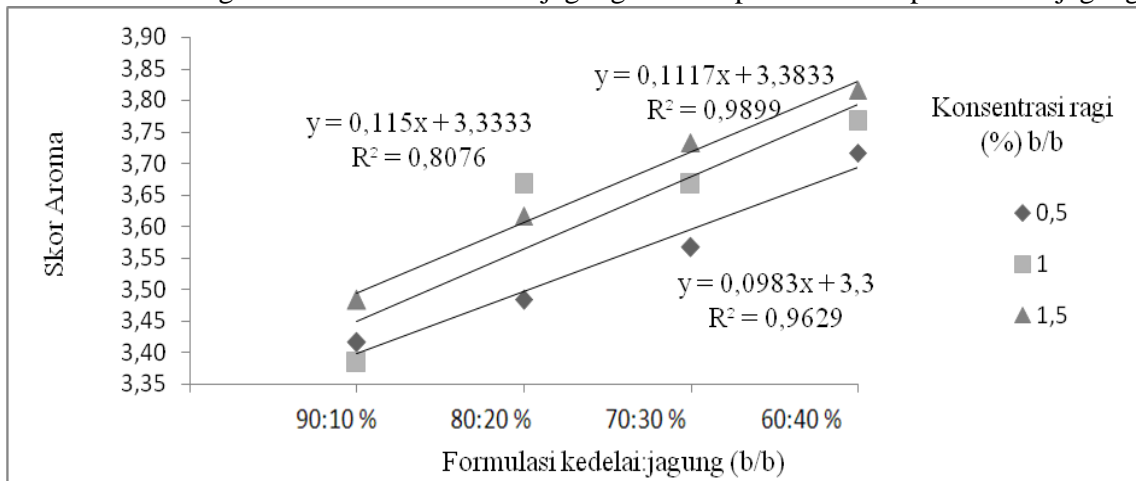
kedelai-jagung. Hal ini diduga karena perbedaan formulasi kedelai-jagung dan konsentrasi ragi yang ditambahkan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil uji sensori terhadap skor warna tempe kedelai-jagung diperoleh skor tertinggi sebesar 3,42 (agak putih kekuningan) pada produk dengan formulasi kedelai-jagung 80%:20% dan konsentrasi ragi 1,5%, sedangkan skor warna terendah dengan formulasi kedelai-jagung 70%:30% dan konsentrasi ragi 0,5% dengan skor sebesar 2,88 (agak putih kekuningan). Skor warna pada tempe kedelai-jagung mentah berkisar 2,88-3,42. Berdasarkan SNI 01-3144-2009, tempe memiliki warna yang normal tempe.

**Aroma**

Hasil analisis ragam dan uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung berpengaruh nyata

terhadap aroma kedelai jagung, sedangkan konsentrasi ragi dan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma tempe kedelai-jagung mentah.

Gambar 7. Pengaruh formulasi kedelai-jagung terhadap aroma tempe kedelai-jagung



mentah pada masing-masing konsentrasi ragi

Keterangan skor aroma:

Sangat khas tempe kedelai-jagung	: 5
Khas tempe kedelai-jagung	: 4
Agak khas tempe kedelai-jagung	: 3
Tidak khas tempe kedelai-jagung	: 2
Sangat tidak khas tempe kedelai-jagung	: 1

Gambar 7, menunjukkan terjadinya peningkatan secara linear terhadap skor aroma tempe kedelai-jagung mentah pada setiap penambahan konsentrasi ragi 0,5%. Peningkatan skor aroma tertinggi terdapat pada konsentrasi ragi 1%. Hal tersebut diduga karena semakin banyak konsentrasi ragi yang digunakan, degradasi-degradasi komponen pembentuk aroma semakin meningkat, sehingga menyebabkan terbentuknya aroma khas tempe kedelai-jagung. Menurut Kasmidjo (1990), terbentuknya aroma yang khas pada tempe disebabkan terjadinya degradasi komponen-komponen dalam tempe selamaberlangsungnya proses

fermentasi. Aroma tempe yang dihasilkan pada fermentasi tempe terbentuk karena adanya aktivitas enzim dari kapang yang digunakan. Aroma kapang yang biasa tercium dari tempe yang normal dihasilkan oleh komponen 3-octanone dan 1-octen-3-ol (Feng *et al.*, 2007).

Hasil uji sensori terhadap skor aroma tempe kedelai-jagung diperoleh skor tertinggi sebesar 3,82 (khas tempe kedelai-jagung) pada produk dengan formulasi kedelai-jagung 60%:40% dan konsentrasi ragi 1,5%, sedangkan skor warna terendah dengan formulasi kedelai-jagung 90%:10% dan konsentrasi ragi 0,5% dengan skor sebesar 3,42 (agak khas tempe kedelai-jagung).

**Penerimaan keseluruhan**

Tabel 3. Skor uji sensori penerimaan keseluruhan tempe kedelai-jagung mentah

Perlakuan	Skor
Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 0,5%	3,13
Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 0,5%	3,10
Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 0,5%	3,27
Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 0,5%	3,35
Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 1%	3,10
Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 1%	3,32
Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 1%	3,37
Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 1%	3,30
Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 1,5%	3,47
Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 1,5%	3,38
Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 1,5%	3,37
Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 1,5%	3,32

Keterangan skor penerimaan keseluruhan:

Sangat suka	: 5
Suka	: 4
Agak suka	: 3
Tidak suka	: 2
Sangat tidak suka	: 1

Hasil analisis ragam dan uji lanjut Polinomial Ortogonal pada taraf 5%, menunjukkan bahwa formulasi kedelai-jagung, konsentrasi ragi dan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap penerimaan keseluruhan. Skor penerimaan keseluruhan pada tempe kedelai-jagung mentah berkisar 3,02-3,47. Hasil uji sensori terhadap skor penerimaan keseluruhan tempe kedelai-jagung diperoleh skor tertinggi sebesar 3,47 (agak suka) pada produk dengan formulasi kedelai-jagung 90%:10%.

sensori serta memenuhi SNI tempe 01-3144-2009. Perlakuan terbaik terdapat pada formulasi kedelai-jagung 60%:40% dan konsentrasi ragi 1,5% yang memiliki kekompakan tempe agak kompak, warna agak putih kekuningan, aroma khas tempe kedelai-jagung, dan penerimaan keseluruhan agak suka. Dengan komposisi kimia sebagai berikut: nilai pH 4,62-5,10, kadar air 70,54%, kadar abu 1,36%, kadar lemak 11,11%, kadar protein 12,72% dan kadar serat kasar 8,46%.

**Perlakuan terbaik**

Perlakuan terbaik ditetapkan berdasarkan hasil analisis kimia dan uji

Tabel 4. Penentuan perlakuan terbaik berdasarkan uji sensori dan sifat kimia tempe kedelai

Parameter	Perlakuan												SNI
	P1R1	P2R1	P3R1	P4R1	P1R2	P2R2	P3R2	P4R2	P1R3	P2R3	P3R3	P4R3	
Kekompakan (ns)	3,47	3,55	3,88	3,87	3,83	3,80	3,72	3,73	4,00	3,97	3,75	3,73	
Warna (ns)	2,98	3,03	2,88	3,05	3,07	3,20	3,08	3,22	3,27	3,42	3,12	3,13	
Aroma (*)	3,42	3,48	3,57	3,72	3,38	3,67	3,67	3,77**	3,48	3,62	3,73	3,82**	
Penerimaan Keseluruhan (ns)	3,13	3,10	3,27	3,35	3,10	3,32	3,37	3,30	3,47	3,38	3,37	3,32	
pH													
-pH hari ke-0 (ns)	4,66	4,67	4,64	4,65	4,61	4,69	4,64	4,65	4,64	4,67	4,63	4,62	
-pH hari ke-2 (*)	5,25	5,31	5,18	5,10	5,44**	5,34	5,27	5,00	5,53**	5,22	5,26	5,10	
Kadar Air (%) (*)	64,95**	66,19	68,37	69,84	66,58	67,54	68,74	70,50	66,04	67,36	68,20	70,54	Maks. 65%
Kadar Abu (%) (*)	1,24	1,13	1,35	1,26	1,21	1,36	1,31	1,35	1,36	1,39**	1,21	1,36**	Maks.1,5% (Sesuai)
Kadar Lemak(%) (*)	19,76**	16,80	15,20	12,83	18,23**	15,72	15,21	12,71	16,88	15,05	12,61	11,11	Min. 10% (Sesuai)
Kadar Protein (%) (*)	17,58**	17,28**	13,87	12,91	17,06	16,42	11,90	11,32	17,10	14,58	13,24	12,72	Min. 16%
Kadar Serat Kasar (%) (*)	6,83	6,20	7,04	7,18	6,77	6,19	7,42	7,49	6,55	7,11	7,23	8,46	Maks. 2,5

Keterangan :

P1R1= (Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 0,5%)

P3R1= (Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 0,5%)

P1R2= (Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 1%)

P3R2= (Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 1%)

P1R3= (Formulasi kedelai-jagung 90:10%, konsentrasi ragi 1,5%)

P3R3= (Formulasi kedelai-jagung 70:30%, konsentrasi ragi 1,5%)

(\*)=berpengaruh nyata

(\* \*)= perlakuan terbaik pada parameter tersebut

(ns)=tidak nyata

P2R1= (Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 0,5%)

P4R1= (Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 0,5%)

P2R2= (Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 1%)

P4R2= (Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 1%)

P2R3= (Formulasi kedelai-jagung 80:20%, konsentrasi ragi 1,5%)

P4R3= (Formulasi kedelai-jagung 60:40%, konsentrasi ragi 1,5%)

**KESIMPULAN**

Konsentrasi ragi pada pembuatan tempe kedelai jagung berpengaruh terhadap kandungan gizi dan sifat sensorinya. Konsentrasi ragi 1,5% dan formulasi kedelai:jagung 60%:40% menghasilkan tempe terbaik, dengan kekompakan tempe kedelai-jagung agak kompak, warna agak putih kekuningan, aroma khas tempe kedelai-jagung, dan penerimaan keseluruhan agak suka, pH sebesar 4,62- 5,10. Kandungan gizinya terdiri dari kadar air 70,54%, kadar abu 1,36%, kadar lemak 11,11%, kadar protein 12,72%, dan kadar serat kasar 8,46%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ambarwati, E. T. 2016. Kadar Protein dan Kualitas Tempe Koro Pedang dengan Penambahan Bekatul dan Konsentrasi ragi Tempe Yang Berbeda (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Chemist Inc. New York.
- Astawan, M. 2009. Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astuti, N. P. 2009. Sifat Organoleptik Tempe Kedelai yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati. (Karya Tulis Ilmiah). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Astuti M, Meliala A, Dalais F.S, and M.L.Wahlqvist . 2000. Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*.9: 322-325.
- Babu, P.D., R. Bhakyaraj, and R. Vidhyalakshmi. 2009. A low cost nutritious food “tempeh”- a review. *World Journal of Dairy & Food Sciences*.4 (1): 22-27.
- BPSPL (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung). 2016. Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Provinsi Lampung tahun 2015. Berita Resmi Statistik. Lampung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Standar Mutu Tempe Kedelai. SNI 3144-2009. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. Tempe : Persembahan Indonesia untuk Dunia. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id). Diunduh 08 Maret 2017.
- Bakhrin, R. Zulhida, dan D. Seno. 2013. Studi pembuatan tempe dari biji karet. *J. Agrium*. 18(2): 108-111
- Bintari, S. H., A. Dyah, V. Eka, dan R. Citra. 2008. Efek inokulasi bakteri *Micrococcus luteus* terhadap pertumbuhan jamur benang dan kandungan isoflavon pada proses pengolahan tempe. *J. Biosaintifika*. 1:1-8.
- Dewi, L., S. P Hastuti., dan R. Kumalasari. 2013. Pengaruh konsentrasi inokulum terhadap kualitas tempe kedelai (*Glycine Max* (L). Merr) var. Grobogan. Prosiding Seminar Nasional ke-22 Perhimpunan Biologi Indonesia. Jawa Tengah.
- Dwinaningsih, E.A. 2010. Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak Serta Lama Fermentasi (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Feng, X. M. 2006. Microbial Dynamics during Barley Tempeh Fermentation. (Thesis). Acta. Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala.
- Feng, X.M., Larsen, T.O. and J. Schnurer. 2007. Production of volatile

- compounds by *Rhizopus oligosporus* during soybean and barley tempeh fermentation. *J. Food Microbiology*. 113: 133-141.
- Ismawadi. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Komposisi Proksimat dan Daya Terima Tempe Kedelai dengan Substitusi Jagung (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Kasmidjo, R. B. 1990. Tempe : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nout, M.J.R. and F. M. Rombouts. 1990. Recent Developments in Tempe Research. *J. Applied Microbiology*. 69:609-633.
- Nout, M.J.R. and J.L. Kiers, 2005. Tempe fermentation, innovation and functionality: update into the third millennium. *J. Applied Microbiology*. 98: 789-805.
- Nuryati, L., B. Waryanto, Noviati, dan R. Widaningsih. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Popoola, T. O., A. Kolapo, and O. Afolabi. 2007. Hanges in functional properties as a measure of biochemical deterioration of stored soybean daddawa condiment. *J. Acta Science Polytechnic Technologia Alimentaria*. 6(3): 51-59.
- Setyani, S., N. Yuliana, dan R. Adawiyah. 2013. Kajian fermentasi jagung terhadap nilai gizi formula makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) dengan tempe kedelai. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi V. Bandar Lampung.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Edisi kedua. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Gramedia. Jakarta.
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Beras jagung: prosesing dan kandungan nutrisi sebagai bahan pangan pokok. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Bogor.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. UNESA Press. Surabaya.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.