

STUDI FORMULASI JAGUNG (*Zea mays* L.) DAN TEMPE TERHADAP NILAI GIZI DAN SIFAT MUTU SENSORIS *TORTILLA CHIPS*

*Study of Formulation of Corn (*Zea mays* L.) and Tempeh on Nutrition Value and Hedonic Quality Property of Tortilla Chips*

Yulian Andriyani*, Hudaida Syahrumsah, Marwati

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Jl. Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, *)Corresponding author, Email:yulian.andriyani20@gmail.com*

Received 5 March 2017 Revised 17 April 2017 Accepted 21 June 2017

ABSTRACT

Tempeh is a traditional food rich in protein, which is very popular in Indonesia. Here, we reported study of corn and tempeh (0-80%) formulation to increase hedonic quality property and protein content of tortilla chips. The results showed that the formulation affected significantly on water content, protein content, hedonic sensory property for color, and quality hedonic sensory property for aroma and texture. However, it affected insignificantly on ash content, hedonic sensory property for savory taste, aroma, and texture, and quality hedonic sensory property for savory taste and performance. All formulation of corn and tempeh (0-80%) resulted tortilla chips, which were accepted by respondents for hedonic sensory property (between 3 and 4 from 1-5 scale). Formulation of corn 60% and tempeh 40% showed the best hedonic respon for color, while formulation of corn 20% and tempeh 80% showed the highest protein content of 20.96%.

Keywords: corn, tempeh, tortilla chips

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan hasil pertanian yang sangat melimpah di Indonesia dan merupakan salah satu makanan pokok yang mempunyai kedudukan sangat penting setelah beras. Selain sebagai sumber makanan pokok bagi manusia, jagung juga berperan sangat besar pada industri pakan ternak. Jagung memiliki nilai konsumsi yang sangat besar dengan cara dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap jagung antara lain dengan pembuatan tepung, *pop corn*, marning, susu jagung, jagung kalengan, dodol, tape dan yang paling populer dari Meksiko yaitu *tortilla chips*.

Dilihat banyaknya manfaat dari jagung maka kita perlu memberdayakan jagung sebagai sumber nutrisi bagi manusia dengan mengolahnya sebagai bahan makanan yang dapat dikonsumsi masyarakat luas salah satunya dengan mengolahnya menjadi *tortilla chips*.

Jagung mempunyai kadar protein yang lebih rendah dibandingkan kadar karbohidratnya, maka dari itu untuk meningkatkan nilai protein dalam produk

olahan jagung dapat dilakukan substitusi dari bahan pangan yang mengandung protein lebih tinggi dari jagung, salah satunya adalah dengan menggunakan tempe. Pemilihan tempe sebagai bahan substitusi pada pembuatan *tortilla chips* dilakukan agar dapat menghasilkan mutu sensorik dan nilai protein yang baik pada *tortilla chips*, sehingga masyarakat luas mempunyai alternatif makanan ringan yang enak dan bergizi, selain itu juga karena tempe mudah di dapat dan untuk meningkatkan nilai jual dari tempe tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung pipilan kering, tempe, larutan kapur 0,5 %, garam dapur, bawang putih, merica, ketumbar, air, minyak goreng, daun seledri, tepung dan bahan untuk analisis kimia, adalah: aquades, H₂SO₄, NaOH, Na₂S₂O₃, H₃BO₃ dan HCl.

Rancangan Percobaan dan Analisis

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (formulasi jagung (*Zea mays*

L.) dan tempe yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 5 ulangan. Kadar tempe dalam formulasi jagung-tempe yang dicobakan adalah 0, 20, 40, 60, dan 80%. Parameter yang dianalisa meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein (Sudarmadji *et al.*, 2003). Uji sensoris yang dilakukan adalah uji sifat sensoris untuk warna, rasa gurih, aroma, tekstur dan penampakan (Soekarto, 1985). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil dengan taraf 5% (Hanafiah, 1991).

Prosedur Penelitian

Sortasi biji jagung dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan bahan ikutan lain yang terdapat pada biji jagung yang mentah. Biji jagung yang sudah disortasi kemudian dicuci untuk membersihkan kotoran atau debu yang menempel. Jagung yang sudah bersih direbus dalam larutan kapur 0,5 % selama 2 jam ditambahkan 5 gram garam dan 0,1 mL minyak goreng per 1 liter air yang digunakan. Perebusan ini bertujuan untuk mematangkan biji jagung agar mudah dalam pengolahannya. Setelah jagung direbus, jagung dibiarkan terendam dalam larutan kapur 0,5% selama 16 jam. Perendaman dalam larutan kapur bertujuan untuk mengerasakan tekstur dari jagung sehingga tidak terlalu lembek. Setelah direndam, jagung kemudian ditiriskan dan dicuci sebanyak 5-7 kali dengan air bersih. Pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan sisa kapur yang terdapat pada jagung. Jagung yang telah ditiriskan kemudian digiling menggunakan blender dan ditambahkan bumbu-bumbu seperti bawang putih, merica, garam dan ketumbar, kemudian diaduk hingga rata.

Untuk *tortilla chips* yang disubstitusi, tempe yang sudah dikukus digiling kemudian dicampur dengan jagung yang sudah halus sampai homogen. Penggilingan dan pembumbuan ini bertujuan untuk menghaluskan tekstur jagung dan tempe serta memberikan rasa yang khas pada *tortilla chips*. Adonan kemudian dipipihkan dengan menggunakan alat pemipih hingga membentuk lembaran-lembaran tipis dengan ketebalan $\pm 0,1$ cm, kemudian lembaran tersebut dipotong-potong membentuk persegi dengan ukuran 2x3 cm atau sesuai dengan selera. Adonan yang sudah dipotong-

potong kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 30 menit.

Tortilla chips yang sudah setengah jadi kemudian digoreng dalam minyak panas dengan suhu 160°C selama ± 4 menit atau sampai kuning keemasan dan kemudian ditiriskan. *Tortilla chips* yang sudah matang kemudian dikemas atau disimpan dalam stoples plastik. *Tortilla chips* yang sudah jadi kemudian dilakukan pengamatan yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein dan uji sensoris untuk warna, sifat gurih, aroma, tekstur dan penampakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia

Kandungan tempe dalam formulasi jagung-tempe memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar protein *tortilla chips*, tetapi tidak untuk kadar abu (Tabel 1).

Table 1. Effect of tempeh content in corn-tempeh formulation on chemical characteristics of tortilla chips

Tempeh content (%)	Moisture content (%)	Ash (%)	Protein (%)
0	4.37 ^a	4.16	6.20 ^e
20	3.68 ^b	4.47	7.52 ^d
40	3.13 ^c	4.55	13.40 ^c
60	2.71 ^c	4.75	17.46 ^b
80	2.03 ^d	4.79	20.96 ^a

Note: Data was mean from five repetitions. Data in the same column followed by different letter showed significantly different (LSD at α 5%)

Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan jagung 100% dimana kandungan air yang terdapat pada *tortilla chips* adalah sebesar 4,37%, sedangkan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan jagung 20% : tempe 80% dimana nilai kadar air sebesar 2,03%.

Kadar air dipengaruhi oleh kandungan tempe pada setiap perlakuan. Semakin banyak tempe dalam formula jagung-tempe pada pembuatan *tortilla chips* menyebabkan kandungan air yang diperoleh semakin kecil, hal tersebut dapat dilihat pada proses pencampuran dan pengulenan adonan dimana bahan yang memiliki persentase jagung yang lebih tinggi akan lebih mudah di adon dan dipipihkan karena kandungan air jagung cukup tinggi sehingga adonan lebih mudah menyatu. Hal tersebut berbanding

terbalik dengan perlakuan yang menggunakan persentase jagung rendah dan persentase tempe yang digunakan tinggi, maka dalam proses pengadonan akan terjadi kesulitan dimana adonan tidak dapat menyatu dengan baik karena bahan yang mengandung persentase tempe tinggi kadar airnya rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darmajana (2009), menyebutkan bahwa pada pengolahan keripik jagung semakin tinggi konsentrasi kedelai yang ditambahkan maka semakin rendah kadar airnya, hal ini karena kedelai mempunyai sifat kurang mengikat air.

Peningkatan jumlah air juga erat kaitannya dengan kadar protein bahan, dimana semakin tinggi kadar protein maka semakin rendah kadar airnya. Hal tersebut dapat kita lihat pada perlakuan tempe 80% yang memiliki kadar protein sebesar 21.29% dengan kadar air sebesar 2,03%.

Berdasarkan SNI 01-4300-1996 untuk jagung marning (BSN, 1996) dan SNI 01-2602-1992 untuk keripik tempe (BSN, 1992), kadar air maksimum dari sebuah keripik adalah 1,5 dan 3,0% sehingga dapat dipilih perlakuan yang sesuai dengan SNI adalah perlakuan tempe 80% dengan kadar air terendah.

Kadar abu pada perlakuan *tortilla chips* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap formulasi antara jagung dan tempe. Kadar abu *tortilla chips* semakin meningkat seiring dengan semakin besarnya komposisi tempe pada produk olahan tersebut. Kadar abu tempe yang lebih besar daripada kadar abu jagung membuat *tortilla chips* yang mengandung tempe lebih banyak memiliki kadar abu yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan Kasmidjo (1990) yang menyatakan bahwa kadar abu tempe adalah 2,7%.

Karena tidak adanya SNI *tortilla chips* yang dapat digunakan sebagai sebuah ukuran standar produk olahan ini, maka digunakan SNI jagung marning (SNI 01-4300-1996) dan SNI keripik tempe goreng (SNI 01-2602-1992) sebagai standar acuan produk tersebut dimana nilai maksimum masing-masing produk yaitu 1,5 dan 3%. Namun, nilai kadar abu *tortilla chips* yang dihasilkan melebihi nilai standar yang digunakan. Hal ini dapat disebabkan *tortilla chips* yang dihasilkan merupakan formulasi antara jagung dan tempe sementara jagung marning dan keripik tempe masing-masing hanya menggunakan

jagung dan tempe saja sebagai bahan dasar produk olahan tersebut, sehingga kadar abu pada *tortilla chips* dapat lebih tinggi. Disamping itu adanya penambahan kapur pada proses perebusan dan perendaman jagung juga diduga dapat meningkatkan nilai kadar abu *tortilla chips* yang dihasilkan karena kapur mengandung sejumlah mineral.

Besarnya kadar abu dalam suatu bahan pangan menunjukkan tingginya kandungan mineral dalam bahan pangan tersebut namun kadar abu juga ditunjukkan dengan adanya unsur logam yang tidak larut dalam air terutama kalsium yang menempel pada bahan (Sudarmadji *et al.*, 2003). Kandungan mineral total dalam bahan pangan dapat diperkirakan sebagai kandungan abu yang merupakan residu an-organik yang tersisa setelah bahan-bahan organik terbakar habis, semakin banyak kandungan mineralnya maka kadar abu menjadi tinggi begitu juga sebaliknya apabila kandungan mineral sedikit maka kadar abu bahan juga sedikit (Waryoko, 2007).

Kadar abu pada produk pangan menunjukkan adanya mineral pada suatu bahan, mineral tersebut dapat berupa garam organik (garam-garam asam mallat, oksalat, asetat dan pektat) atau garam non organik (garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat dan nitrat) atau dalam bentuk senyawa kompleks yang berbentuk organik (Sudarmadji *et al.*, 2003).

Penambahan kandungan tempe dalam formula jagung-tempe sampai dengan 80% menaikkan jumlah protein *tortilla chips*. Tempe merupakan salah satu sumber protein yang baik yang berasal dari kedelai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darmajana (2009), bahwa semakin tinggi konsentrasi kedelai yang ditambahkan akan berpengaruh nyata terhadap kadar protein *tortilla chips*. Diantara jenis kacang-kacangan, kedelai merupakan sumber protein yang terbaik (Sutrisno, 1995) sehingga semakin banyak kedelai yang ditambahkan kadar protein *tortilla chips* semakin tinggi.

Berdasarkan SNI SNI 01-2602-1992 tentang keripik tempe goreng, kadar protein minimal pada keripik tempe goreng adalah sebesar 20% perberat bahan, sehingga perlakuan yang sesuai dengan SNI tersebut adalah *tortilla chips* yang dihasilkan dari formulasi jagung-tempe dengan kadar tempe

80%. *Tortilla chips* ini mempunyai kadar protein sebesar 20,96%.

Sifat Sensoris

Kandungan tempe dalam formulasi jagung-tempe memberikan pengaruh nyata terhadap sifat sensoris hedonik untuk warna

dan sifat sensoris mutu hedonik untuk warna, aroma dan tekstur. Sebaliknya memberikan pengaruh yang tidak nyata untuk sifat sensoris hedonik untuk rasa gurih, aroma, tekstur dan penampakan, serta sifat sensoris mutu hedonik untuk rasa gurih dan penampakan (Tabel 2).

Table 2. Effect of tempeh content in corn-tempeh formulation on sensory characteristics of tortilla chips

Tempeh content (%)	Hedonic characteristic					Hedonic quality characteristics				
	Color	Taste	Aroma	Texture	Performance	Color	Taste	Aroma	Texture	Performance
0	3.46 ^{ab}	3.53	3.53	3.27	3.40	2.40 ^c	3.60	2.33 ^c	3.06 ^c	3.13
20	3.73 ^a	3.60	3.20	3.33	3.67	3.20 ^b	3.53	2.40 ^c	3.06 ^c	3.33
40	3.86 ^a	3.67	3.67	3.53	3.73	3.46 ^{ab}	3.53	2.66 ^b	3.46 ^b	3.67
60	3.73 ^a	3.87	3.40	3.60	3.67	3.66 ^a	3.47	3.06 ^b	3.73 ^{ab}	3.53
80	3.20 ^b	3.27	3.27	3.73	3.20	3.80 ^a	3.20	3.86 ^a	3.93 ^a	3.33

Note: Data was mean from five repetitions, each tested by 20 panelist (a total data of 100 were collected). Hedonic score 1-5 represented for *dislike very much* to *like very much*. Hedonic quality score 1-5 for color represented for not yellow extremely, not yellow, yellow, yellow moderately, very light yellow; for savory taste represented for not savor very much, not savor, savor moderately, savor, savor very much; for aroma represented for smell unlike tempeh extremely, smell unlike tempeh, smell tempeh moderately, smell like tempeh, smell tempeh very much; for texture represented for extremely not crispy, not crispy, crispy moderately, crispy, crispy very much; for performance represented for very uninteresting, uninteresting, interesting moderately, interesting, very interesting. Data in the same column followed by different letter showed significantly different (LSD at a 5%).

Warna

Kandungan tempe dalam formulasi jagung-tempe mempengaruhi warna *tortilla chips* yang dihasilkan. Semakin banyak kandungan tempe akan menaikkan respon hedonik terhadap warna *tortilla chips*. Respon tertinggi 3,87 (mendekati suka) diperoleh pada *tortilla chips* dengan kandungan 60%, tetapi respon terhadap warna kembali turun secara nyata, menjadi 3,2 (agak suka) untuk *tortilla chips* dengan kandungan tempe 80%.

Semakin besar kandungan tempe yang diformulasikan maka akan semakin pucat warna *tortilla chips*. Hal tersebut dikarenakan warna asal tempe yang berwarna putih sesuai dengan pendapat Darsono *et al.* (2008), bahwa tempe dengan kualitas baik akan berwarna putih yang dikarenakan terbentuknya *miselium* yang sempurna, selain itu warna kedelai juga sangat mempengaruhi terbentuknya warna pada *tortilla chips*. Warna yang cenderung pucat ini tidak disukai oleh panelis.

Warna pada *tortilla chips* dipengaruhi oleh kandungan tempe dalam formulasi jagung-tempe. Perlakuan tempe 40% memberikan respon mutu hedonik untuk warna dengan nilai rata-rata 3.73 (kuning). *Tortilla chips* dengan warna ini lebih disukai dibanding dengan *tortilla chips* yang dihasilkan dari perlakuan tempe 0% yang

menghasilkan nilai rata-rata 2,40 (cokelat). Hal ini karena jagung mengandung karbohidrat dan gula yang cukup banyak, sehingga apabila mengalami pemanasan dapat menimbulkan *reaksi maillard* yang menyebabkan pencokelatan (Winarno, 2004).

Warna dasar dari jagung juga dapat mempengaruhi *tortilla chips* yang dihasilkan, dimana jagung yang digunakan berwarna kuning karena jagung mengandung karetenoid (Aroga, 2009). Warna dasar dan adanya *reaksi maillard* inilah yang berpengaruh terhadap warna cokelat pada hasil akhir *tortilla chips* yang dapat menurunkan mutu dari produk.

Sifat Gurih

Formulasi antara tempe dan jagung memberikan pengaruh yang hampir sama pada pengujian hedonik sifat gurih. Nilai tersebut dapat disebabkan karena kegurihan dipengaruhi oleh penambahan tempe dan bumbu pada perlakuan pembuatan *tortilla chips* ini. Pada setiap perlakuan formulasi diberikan bumbu yang sama membuat rasa gurih tempe diimbangi oleh bahan lainnya sehingga sifat gurih tidak jauh berbeda.

Penambahan tempe yang terlalu banyak akan menimbulkan rasa pahit atau getir. Hal tersebut diperjelas oleh Imaningias (2008), bahwa *off flavor* pada formulasi tempe

adalah aroma langu, aroma apek, rasa pahit dan getir. Dari penilaian hedonik dan mutu hedonik dapat disimpulkan bahwa panelis hampir menyukai sifat gurih *tortilla chips* yang agak gurih.

Aroma

Respon sensoris hedonik untuk aroma menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, ditunjukkan bahwa setiap panelis memberikan skor agak suka terhadap semua sampel yang disajikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua perlakuan yang digunakan pada pengolahan *tortilla chips* memberikan hasil yang dapat diterima baik oleh panelis atau aroma pada sampel dalam kondisi normal dan tidak mengganggu kualitas *tortilla chips* yang dihasilkan.

Sedangkan untuk hasil rata-rata penilaian panelis terhadap sifat sensoris mutu hedonik aroma diperoleh hasil yang berbeda nyata. Penilaian terhadap mutu hedonik untuk aroma *tortilla chips* semakin meningkat searah dengan penambahan tempe pada formulasi tersebut.

Perlakuan tempe 80% memberikan aroma tempe yang lebih dominan dengan nilai rata-rata 3,66 dengan skor mendekati nilai 4 yaitu berbau tempe, sedangkan penilaian terendah terdapat pada perlakuan tempe 0% dengan nilai rata-rata 2,53 dengan skala di atas tidak berbau tempe.

Tempe memiliki aroma khas dari kedelai yaitu berbau langu atau apek, sehingga bila penambahan tempe semakin tinggi maka identifikasi terhadap aroma khas tempe (langu) semakin tinggi pula sebanding dengan jumlah penambahannya. Timbulnya aroma langu disebabkan adanya aroma khas dan kuat dari tempe oleh kapang *R. oligosporus*, spesies kapang yang utama dalam pembuatan tempe yang mempengaruhi aktivitas protease dan lipase yang tinggi, tetapi aktivitas amilolitiknya rendah dan menghasilkan antioksidan yang mengakibatkan tempe mempunyai aroma yang khas yaitu langu (Driyani, 2007). Dari kedua parameter tersebut dapat dilihat bahwa panelis hampir menyukai aroma *tortilla chips* yang mendekati agak berbau tempe karena aroma langu tidak terlalu mendominasi.

Tekstur

Respon sensoris hedonik untuk tekstur *tortilla chips* menunjukkan hasil yang

berbeda tidak nyata. Semua perlakuan memberikan skala agak suka. Semua perlakuan formulasi tidak memberikan hasil yang dapat mengganggu kualitas dari *tortilla chips* yang dihasilkan. Kesan yang diberikan panelis antara agak suka hingga mendekati suka ini menunjukkan bahwa tekstur yang dihasilkan dari formulasi antara jagung dan tempe perlu ditingkatkan kualitasnya.

Respon sensoris mutu hedonik untuk tekstur terhadap *tortilla chips* dipengaruhi oleh formula bahan. Perlakuan dengan kandungan tempe yang lebih banyak akan menghasilkan *tortilla chips* dengan tekstur yang renyah. Penambahan kedelai dalam hal ini tempe mempengaruhi kadar air *tortilla chips* yang dihasilkan. Kadar air sangat berpengaruh terhadap tekstur atau kerenyahan suatu produk, kadar air yang rendah umumnya membuat tekstur atau kerenyahan yang baik. Hal ini dapat terlihat pada perlakuan tempe 80% yang menghasilkan *tortilla chips* dengan kadar air yang cukup rendah (2,03%) dengan penerimaan panelis yang mendekati renyah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Darmajana (2009), bahwa kandungan air yang terdapat dalam bahan merupakan parameter penting bagi produk-produk keripik, kerupuk ataupun sejenisnya. Semakin rendah kadar airnya maka kerenyahannya akan semakin baik. Winarno (2004) juga mengatakan bahwa air merupakan komponen yang sangat penting dalam pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa.

Penampakan

Penilaian terhadap penampakan *tortilla chips* menunjukkan respon sensoris hedonik dan mutu hedonik yang berbeda tidak nyata. Semua perlakuan memberikan respon sensoris hedonik agak suka hingga mendekati suka dan respon sensoris mutu hedonik agak menarik hingga menarik. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan formula jagung-tempe tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas *tortilla chips* yang dihasilkan. Setiap perlakuan menghasilkan *tortilla chips* dengan penampakan yang hampir sama berdasarkan keutuhan, bentuk dan ukurannya.

Hal ini sesuai dengan tingkat kesukaan yang diberikan oleh panelis terhadap warna *tortilla chips* yang dihasilkan dimana

perlakuan tempe 40% memberikan warna yang lebih disukai. Warna memegang peranan penting dalam penilaian penampakan.

KESIMPULAN

Kandungan tempe pada formula jagung-tempe pembuatan *tortilla chips* berpengaruh terhadap kadar air dan kadar protein *tortilla chips*. Formula jagung-tempe terbaik adalah perlakuan tempe 80%. Formula jagung-tempe dengan kandungan tempe 40-80% menghasilkan *tortilla chips* yang memenuhi Standar Nasional Indonesia dan Nilai nutrisi *tortilla chips*. Formula jagung-tempe dengan kandungan tempe 40% merupakan formulasi yang tepat berdasarkan nilai gizi dan mutu sensoris.

DAFTAR PUSTAKA

- Aroga (2009) Pembagian Buah Dan Sayur Berdasarkan Warna Dan Kandungan Serta Manfaatnya. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2016.
- BSN (1992) SNI 01-2602-1992 Keripik Tempe. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN (1996) SNI 01-4300-1996 Jagung Marning. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Darmajana AD (2009) Perbaikan Mutu Keripik Jagung Dengan Penambahan Kacang Kedelai Dan Perlakuan Perendaman Pada Larutan Kapur. LIPI, Bandung.
- Driyani Y (2007) Biscuit Crackers Substitusi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi. Fakultas Teknik; Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Hanafiah AK (1991) Rancangan Percobaan. Rajawali Press, Jakarta.
- Imanningtias Nelis (2008) Mengatasi off flavour pada formulasi tempe. http://www.p3gizi.litbang.depkes.go.id/index2.php?option=com_content&d_o_pdf=1&id=105. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2016.
- Kasmidjo RB (1990) Tempe Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya. UGM, Yogyakarta.
- Soekarto TS (1985) Penilaian organoleptik. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sutrisno K (1995) Teknologi Pengolahan Kedelai. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi (2003) Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Waryoko (1997) Studi Estraksi Karaginan Dari Rumput Laut *Eucheuma cottoni* (Kajian Jenis Larutan Perendam Dan Lama Perendaman). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian 14: 49-56.
- Winarno FG (2004) Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.