

PELATIHAN PEMBUATAN TEMPE TURIS (*Cajanus Cajan* L) BAGI MASYARAKAT KELOMPOK TANI SEHATI DESA TUBLOPO, KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA

Risna E.Y Adu*, Yuni Sine, Emilia Juliyantri Bria, Elisabeth Korbafo, Hermina Manlea, Dicky Frengky Hanas, Lukas Pardosi

Fakultas Pertanian Universitas Timor

E-mail: *adoe.risna@yahoo.com

Abstract

The training on tempeh fermentation from pigeon pea was carried out by a lecturer team from Timor University to the people of Tublopo Village (Sehati Farmer Group). Tublopo Village has one of the natural resources that potentially to be developed, namely Pigeon pea. The lack of knowledge and skills of the local community in processing the abundant pigeon pea is the reason for conducting this activity. Training on pigeon pea processing into tempeh can improve the selling value of the product and produce products with new innovations that have better quality. The used method in this service activity is in the form of counseling and the practice of making pigeon pea tempeh. At the counseling stage, the service team described the employed materials, tools and the steps for tempeh fermentation, then continued with a demonstration of making tempe according to the described stages. The main product from this service is pigeon pea tempeh. In addition to tempe products, members of the Sehati Farmer Group have been equipped with the knowledge and skills to produce tempe independently.

Keywords: *tempeh, pigeon pea, tublopo village, sehati farmer group*

Abstrak

Pelatihan pembuatan tempe turis dilakukan oleh tim pengabdian yaitu dosen dari Universitas Timor, kepada masyarakat Desa Tublopo, kelompok Tani Sehati. Desa Tublopo memiliki salah satu sumber daya alam yang potensial untuk dikembangkan yaitu kacang Gude. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat setempat dalam mengolah kacang turis yang melimpah menjadi alasan untuk dilaksanakannya kegiatan ini. Pelatihan pengolahan kacang turis menjadi tempe dapat meningkatkan nilai jual produk serta menghasilkan produk dengan inovasi baru yang mempunyai kualitas lebih baik. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini berupa penyuluhan dan praktek pembuatan tempe kacang turis. Pada tahap penyuluhan tim pengabdian mendeskripsikan tentang bahan dan alat yang dibutuhkan serta langkah-langkah pembuatan tempe kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan tempe sesuai tahapan yang telah dijelaskan. Hasil utama yang diperoleh berupa produk tempe kacang turis. Selain produk tempe, anggota Kelompok Tani Sehati telah dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan untuk memproduksi tempe secara mandiri.

Kata Kunci: tempe, kacang turis, desa tublopo, kelompok tani sehati

Submitted: 2022-05-27	Revised: 2022-06-13	Accepted: 2022-07-13
-----------------------	---------------------	----------------------

Pendahuluan

Tempe adalah makanan hasil fermentasi dari substrat kacang oleh mikroorganisme. Selain itu Tempe merupakan makanan yang sangat populer di Indonesia, sebagian besar masyarakat Indonesia menjadikan tempe sebagai pendamping makanan pokok. Tempe memiliki manfaat kesehatan yaitu berpotensi untuk melawan radikal bebas sehingga dapat menghambat proses penuaan dan mencegah terjadinya penyakit degeneratif (aterosklerosis, jantung koroner, diabetes melitus, kanker, dan lain-lain) (Adam, 2009) karena adanya aktivitas enzim superoksida dismutase. Nilai gizi yang unggul lainnya dalam tempe antara lain antioksidan faktor II (6,7,4-trihidroksi isoflavon) yang memiliki sifat antioksidan paling kuat dibandingkan dengan isoflavon dalam kedelai, vitamin B12 yang aktivitasnya semakin meningkat selama proses fermentasi serta kandungan asam glutamat sebagai asam amino esensial yang tinggi. Pada umumnya tempe dibuat dari kedelai (*G. max*), Kedelai saat ini sangat tergantung pada import karena tidak selalu tumbuh diberbagai pulau di Indonesia. Kacang kedelai bagi industri pengolahan pangan di Indonesia banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan tahu, tempe dan kecap. Jenis industri yang tergolong skala kecil-menengah ini tetapi dalam jumlah sangat banyak menyebabkan tingginya tingkat kebutuhan konsumsi kedelai yang mencapai lebih dari 2,24 juta setiap tahunnya. Dalam beberapa tahun belakangan ini produksi kedelai terus merosot, sedangkan kebutuhan terhadap kedelai masih relatif besar. Adanya

kekurangan kebutuhan kedelai tersebut maka perlu dicari alternatif kedelai sebagai bahan baku pembuatan tempe yang memiliki kandungan gizi hampir sama dengan kedelai. Kacang-kacangan yang berpotensi sebagai pengganti kedelai. Pengabdian telah melakukan beberapa penelitian dengan memanfaatkan bahan kacang lokal sebagai substrat fermentasi. Salah satunya adalah kacang turis (*Cajanus cajan* L.), kacang turis biasa disebut kacang turis di daerah timor. Di Nusa Tenggara Timur biji turis atau kacang turis (*Cajanus cajan* L.) banyak tumbuh dan cukup melimpah. Biji turis pada umumnya toleran terhadap kekeringan, polong tidak mudah pecah dan sesuai untuk berbagai jenis tanah, sehingga tanaman turis telah dikembangkan di daerah-daerah kering dan tandus, di Nusa Tenggara Timur yang memiliki curah hujan yang rendah (curah hujan rata-rata per tahun kurang dari 1000 mm) (BMKG Kupang, 2012). Biji Turis (*Cajanus cajan* L.) mempunyai potensi sebagai bahan dasar alternatif untuk tempe. Komposisi biji turis dalam 100 g biji yaitu 20,7 g protein; 1,4 g lemak dan 62,0 g karbohidrat, air 12,2 g (Taylor, 2005 dan Haliza, 2008). Biji turis (*C. cajan* L.) memiliki kadar lemak yang lebih rendah serta memiliki kandungan vitamin B cukup tinggi. Keunggulan kacang turis adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. Kacang turis jika dibandingkan dengan kedelai memiliki keseimbangan asam amino yang baik. Dengan komposisi senyawa tersebut biji turis (*C. cajan* L.) cukup potensial untuk dikembangkan menjadi bahan dasar alternatif fermentasi tempe. Berdasarkan hasil survei awal Desa Tublopo, masyarakat Kelompok Tani Sehati banyak menanam kacang Turis atau kacang turis sehingga proses pengolahan kacang turis menjadi produk dengan nilai gizi yang lebih tinggi.

Metode

Metode kerja yang digunakan dalam kegiatan ini adalah penyuluhan dan praktek membuat tempe dengan tahapan kerja sebagai berikut:

1. Menjelaskan dan menginstruksikan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan
2. Melaksanakan pelatihan pembuatan tempe dari kacang turis dan kacang merah.
3. Memonitoring dan mengevaluasi hasil pelatihan

Penyuluhan: sebelum dilakukan praktek atau demonstrasi kegiatan pembuatan sebelumnya dilakukan penyuluhan tentang pentingnya makanan bergizi, pangan fungsional, keberadaan sumber daya alam, dan pemanfaatan sumber daya alam.

Tempat pengabdian: Kelompok Tani Sehati Desa Tublopo, Kabupaten Timor Tengah Utara, Mei-Juni 2021.

Alat dan Bahan: Alat yang dipakai dalam kegiatan pengabdian adalah nyiru, kompor, baskom, dandang, saringan, sendok. Kacang Turis, Air, Starter (Merk Raprima) tempe.

Langkah-langkah pembuatan tempe:

1. Pemilihan bahan
Dipilih Kacang gude yang sudah cukup umur, utuh, mulus dan tidak cacat)
2. Penghilangan kotoran
Biji Kacang gude dibersihkan dari kotoran serta bebas dari campuran batu kerikil ataupun biji-bijian
3. Penghilangan kulit
Kulit biji dihilangkan secara basah setelah biji mengalami hidrasi, yaitu setelah perebusan atau perendaman. Biji yang telah mengalami hidrasi lebih mudah dipisahkan dari bagian kulitnya.
4. Perendaman pertama
Biji kacang Kacang gude direndam di dalam air selama $\pm$ 24 jam.
5. Proses perebusan
Perebusan dilakukan selama 10 menit dalam air mendidih. Proses ini bertujuan untuk membunuh bakteri-bakteri kontaminan, menonaktifkan senyawa-senyawa tripsin inhibitor.
6. Perendaman kedua.
Kacang gude direndam kembali selama $\pm$ 2 jam kemudian dicuci bersih.

7. Pengukusan
Kacang gude yang sudah bersih dikukus selama 30 menit, kemudian ditirus dan dinginkan.
8. Inokulasi starter.
Ditambahkan pada masing-masing perlakuan dan diaduk sampai rata dengan perbandingan 1% dari total berat bahan.
9. Pengemasan
Bakal tempe selanjutnya dibungkus dengan plastik yang berlubang setiap bungkus berisi 3 sendok makan bakal tempe. Seluruh bungkus dimasukkan ke dalam suatu wadah dan disusun rapi.
10. Inkubasi atau fermentasi
Setelah di bungkus, semua bahan difermentasikan pada suhu kamar selama ± 24 jam.

Hasil dan Pembahasan

1. Penyuluhan Pembuatan Tempe



Gambar 1. Penyuluhan Oleh Tim

Desa Tublopo, Dusun Banopo terletak di kabupaten TTU, terdapat kelompok tani sehat, dengan banyak anggota. Rata-rata pekerjaan anggota adalah bertani dan menenun, mereka menanam padi, jagung, kacang-kacangan dan sayuran dengan memanfaatkan air sungai. Anggota yang mengikuti kegiatan adalah 23 orang dari kelompok tani, 7 orang dosen dan 4 orang mahasiswa.

Sebelum melakukan praktek terlebih dahulu dilakukan penyuluhan tentang pentingnya kebutuhan protein bagi tubuh, sumber-sumber protein yang tersedia cukup memadai di daerah Timor. Penyuluhan atau merupakan salah satu cara mengedukasi masyarakat dalam membagikan ilmu pengetahuan. Kacang-kacang yang dimanfaatkan oleh masyarakat secara sederhana dapat diolah menjadi pangan fungsional yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Salah satu bentuk pengolahan bahan makanan adalah dengan cara fermentasi.

Penyampaian pembuatan tempe disampaikan secara sederhana dengan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa daerah, mengingat beberapa masyarakat tidak dapat menggunakan bahasa Indonesia. Kegiatan pelatihan dilakukan selama 3 hari dan sisanya adalah monitoring dan evaluasi.

Langkah-langkah yang ditempuh untuk memecahkan masalah peningkatan keterampilan pembuatan tempe kacang turis adalah:

1. Memberikan bekal pengetahuan kepada kelompok wanita tani tentang manfaat dari pengolahan secara umum, cara pengolahannya dan kelebihan fermentasi tempe
2. Memberikan contoh atau praktek dalam pembuatan fermentasi tempe.

Proses pembuatan tempe melibatkan tiga faktor pendukung, yaitu bahan baku yang dipakai (kacang), mikroorganisme (kapang tempe), dan keadaan lingkungan tumbuh (suhu, pH, dan kelembaban). Dalam proses fermentasi tempe kacang, substrat yang digunakan adalah biji kacang yang telah direbus dan mikroorganisme yang digunakan berupa kapang antara lain *R. oligosporus*, *R. oryzae*, *R. stolonifer* dan lingkungan pendukung yang terdiri dari suhu 30°C, pH awal 6.8, kelembaban nisbi 70-80%. Selain menggunakan kapang murni, laru juga dapat digunakan sebagai starter dalam pembuatan tempe (Ashenafi dan Busse, 1991).

Tiga tahapan penting dalam pembuatan tempe yaitu (1) hidrasi dan pengasaman biji kacang dengan direndam beberapa lama (satu malam); (2) pemanasan biji kacang, yaitu dengan perebusan atau pengukusan; dan (3) fermentasi oleh jamur tempe, yang banyak digunakan ialah *R. oligosporus* (Kasmidjo, 1990). Pada akhir fermentasi, kacang akan terikat kompak. Proses fermentasi akan menghilangkan aroma asli substrat, mensintesis vitamin B12, meningkatkan kualitas protein dan ketersediaan zat besi dari bahan (Kasmidjo, 1990).

Ciri tempe yang "berhasil" adalah ada lapisan putih di sekitar kacang dan pada saat di potong, tempe tidak hancur. Perlu diperhatikan agar tempe berhasil, menjaga kebersihan pada saat membuat tempe ini sangat diperlukan karena fermentasi tempe hanya terjadi pada lingkungan yang higienis. Gangguan pada pembuatan tempe diantaranya adalah tempe tetap basah, jamur tumbuh kurang baik, tempe berbau busuk, terdapat bercak hitam dipermukaan tempe, dan jamur hanya tumbuh baik di salah satu tempat (Hidayat, 2009).

Proses pembuatan tempe dimulai dari penyortiran yang bertujuan untuk memperoleh produk tempe yang berkualitas, yaitu memilih biji kacang yang bagus dan padat berisi. Biasanya di dalam biji kacang tercampur kotoran seperti pasir atau biji yang keriput dan keropos. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang melekat maupun tercampur di antara biji kacang (Hidayat, 2009).

Selanjutnya perendaman, bertujuan untuk melunakkan biji dan mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk selama fermentasi. Ketika perendaman, pada kulit biji kacang telah berlangsung proses fermentasi oleh bakteri yang terdapat di air terutama oleh bakteri asam laktat. Perendaman juga bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada keping-keping kacang menyerap air sehingga menjamin pertumbuhan kapang menjadi optimum. Keadaan ini tidak mempengaruhi pertumbuhan kapang tetapi mencegah berkembangnya bakteri yang tidak diinginkan. Perendaman ini dapat menggunakan air biasa yang dilakukan selama 12-16 jam pada suhu kamar (25-30°C) (Hidayat, 2009).

Kemudian perebusan, bertujuan untuk melunakkan biji kacang serta menonaktifkan inhibitor tripsin yang ada dalam biji kacang. Selain itu perebusan ini bertujuan untuk mengurangi bau langu dari kacang dan dengan perebusan akan membunuh bakteri yang kemungkinan tumbuh selama perendaman. Perebusan dilakukan selama 30 menit atau ditandai dengan mudah terkelupasnya kulit kacang jika ditekan dengan jari tangan (Adam, 2009).

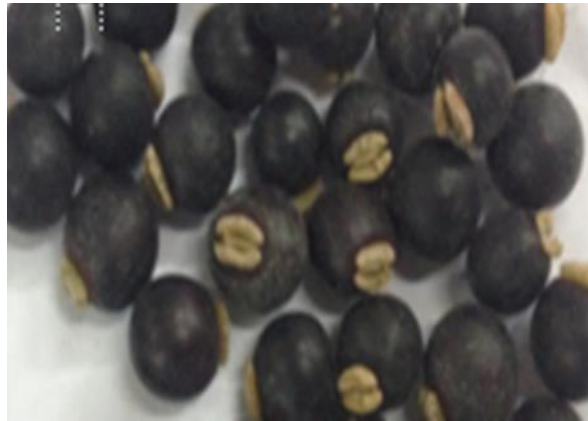
2. Praktek Pembuatan Tempe Kacang Turis

Tempe dapat diperhitungkan sebagai sumber makanan yang baik gizinya karena memiliki kandungan protein, karbohidrat, asam lemak esensial, vitamin, dan mineral. Nutrisi utama yang akan dimanfaatkan dari tempe adalah kandungan protein (Wipradnyadewi et al., 2005) dan merupakan sumber protein nabati. Tempe mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap dan dimanfaatkan tubuh. Hal ini dikarenakan kapang yang tumbuh pada kedelai menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia (Kasmidjo, 1990).



Gambar 2. Praktik pembuatan Tempe

Untuk mendapatkan tempe gude dengan struktur yang lebih kompak membutuhkan waktu fermentasi sekitar lebih dari 48 jam, sedangkan pada tempe kedelai dibutuhkan waktu yang relatif lebih singkat yaitu 18-36 jam (Hermana et al, 1999). Jamur tempe tumbuh sebagai miselium berwarna putih, merata pada seluruh permukaan biji gude, dan menyelubungi biji gude sehingga menjadi kompak tidak mudah lepas.



Gambar 3. Kacang Turis

Pada akhir fermentasi biji gude akan terikat kompak, tekstur yang kompak pada tempe disebabkan oleh miselia-miselia yang menghubungkan antara biji-biji biji gude (Sparringa et al., 2002). Perubahan konsentrasi makromolekul maupun mikromolekul senyawa penyusun tempe pada saat pengolahan sangat mungkin menghasilkan karakteristik tempe yang berbeda.

Selama proses fermentasi biji gude akan mengalami perubahan fisik, terutama tekstur. Tekstur akan menjadi semakin lunak karena terjadi penurunan selulosa menjadi bentuk yang lebih sederhana. Hifa kapang juga mampu menembus permukaan biji gude sehingga dapat menggunakan nutrisi yang ada pada biji gude. Hifa kapang mengeluarkan berbagai enzim ekstraselular dan menggunakan komponen biji gude sebagai sumber nutrisinya.



Gambar 4. Tempe Kacang Gude

Perubahan fisik lainnya adalah peningkatan jumlah hifa kapang yang menyelubungi biji gude. Hifa ini berwarna putih dan semakin lama semakin kompak sehingga mengikat biji gude menjadi satu kesatuan. Pada tempe yang baik akan tampak hifa yang rapat dan kompak serta mengeluarkan bau yang enak.

Ciri tempe yang berhasil adalah memiliki warna putih bersih yang merata pada permukaannya. Warna putih pada permukaan tempe berasal dari miselium kapang yang tumbuh selama proses pengolahan tempe. Mempunyai struktur homogen dan kompak (tidak terurai), karena lebatnya miselium yang mengikat erat antar biji- biji gude. Seperti pada hasil pengamatan pada pembuatan tempe gude yang memiliki warna putih dan tekstur yang kompak. Hal ini sesuai dengan Weiss (1984), bahwa kriteria hasil fermentasi tempe yang benar adalah tempe tidak hancur terutama pada saat dipotong. Artinya tempe tidak terlalu lembek dan berbentuk padat, sedangkan tekstur padat pada tempe disebabkan karena miselia jamur saling mengikat satu sama lain dengan kompak.

Perubahan yang terjadi selama fermentasi dalam petumbuhannya, kapang menggunakan gude sebagai substrat yakni sebagai sumber karbon dan sumber nitrogen. Sumber karbon berupa glukosa, fruktosa, galaktosa, silosa dan manitol; sedang sebagai sumber nitrogen terdiri dari asam amino prolin, glisin, asam aspartat, leusin dan garam-garam amonium.

Di dalam proses fermentasi terjadi pemecahan polisakarida, protein dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang sederhana, disamping adanya proses resintesa senyawa-senyawa lain (terutama ester-ester) yang memberikan rasa asam dan aroma spesifik, disamping itu fermentasi tempe juga akan meningkatkan vitamin B12.

Kesimpulan

Adapun simpulan dari hasil pengabdian ini adalah kelompok tani dapat memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk menghasilkan pangan fungsional, peningkatan pengetahuan dari masyarakat sangat diharapkan dari pengabdian ini. Tempe gude ini diharapkan sebagai sumber protein nabati yang murah dan mengandung berbagai metabolit yang mendukung kesehatan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Adam. 2009. Tempe dan Proses Pembuatannya. <http://www.ad4msan.com//Diakses> pada tanggal 21 april 2015.
- Anon, M.C., 1969. Tempeh: protein-rich food may increase disease resistance. *Agricultural Research* (Washington) 17, 5.
- Arrai S., Yamashita M., Noguchi M. dan Fujimaki. 1987. Taste of L-glutamyl oligopeptides in relation to their chromatographic properties. *Agric.Biol.Chem* 37 (1). 151-156.
- Astuti, M., Meliala, A., Fabien, D., Wahlq, M. 2000. Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. *Asia Pacific J Clin Nutr* (2000) 9(4): 322–325.
- Bavia, ACF., da Silva, CE., Ferreira, Márcia, P., Santos, LR., Mandarino, JMG., and Carrão, PMC. 2012. Chemical Composition Of Tempeh From Soybean Cultivars Specially Developed For Human Consumption. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, 32(3): 613-620, jul.-set. 2012.
- Bernhardt, C.F. 1976. The Legume Food Crops. *ASEAN Grain Legumes*. CRIA. Bogor.
- Bisping B, Hering L, Baumann U, Denter J, Keuth S, Rehm HJ. 1993. Tempe fermentation: some aspects of formation of gamma-linolenic acid, proteases and vitamins. *Biotechnol Adv.*11(3):481–493.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wootton. 1985. Ilmu Pangan. Penerjemah: Purnomo, H. dan Adiono). Jakarta: UI Press
- Chutrtong, J. dan Bussabun, T. 2014. Preparation of Tempeh spore Powder by Freeze Drying. *World academy of science, engineering and technology. Interntional journal or biological. Veterinary, agricultural and food engineering*. Vol :8 No 1. 2014.
- Fauzi, M. 1994. Analisa Hasil Pangan (Teori dan Praktek). Jember: UNEJ
- Feng, XM, Eriksson, Anders R.B., and Schnurer Johan. 2005. Growth of lactic acid bacteria and *Rhizopus oligosporus* during barley tempeh fermentation. *International Journal of Food Microbiology* 104 (2005) 249–256.
- Gandjar, I., Samson, R. A, Tweel-Vermeulen, K., Oetari, A. dan Santoso, I. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Gandjar, I., Sjamsuridzal, W., dan Oetari, A. 2006. Mikologi Dasar dan Terpan. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Guerra, P.N., Bernárdez, F., Méndez , P., Cachaldora, J., Pastrana, P., and Pastrana, L. 2007. Production of Four Potentially Probiotic Lactic Acid Bacteria and their Evaluation as Feed Additives for Weaned Piglets. *Animal Feed Science and Technology* 134 (2007) 89 –107.
- Gunter, Robert. 2005. *Rhizopus Soil Microbiology*. <http://soils1.cses.ut.edu/>. Diakses 10 april 2015.
- Hadisepoetro, E.S.S., Takada, N. dan Oshima, Y. 1979. Microflora in ragi and usar. *Journal of Fermentation Technology* 57: 251-259.
- Hadioetomo, R.S. 1993. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek. Gramedia, Jakarta.

- Handoyo, T dan Morita, N. 2006. Structural and Functional Properties of Fermented Soybean (Tempeh) by Using *Rhizopus oligosporus*. *International Journal of Food Properties* 9(2):347-355. Impact Factor: 0.92 · DOI: 10.1080/10942910500224746
- Hang P, Schimmer S, Buur H.1977. Phytate: Removal From Whole Dry Beans by Enzymatic Hydrolysis and Diffusion. *J.Food Sci.*
- Haliza, W., Purwani, Endang Y., dan Thahir, R. 2007. Pemanfaatan Kacang-Kacangan Lokal Sebagai Substitusi Bahan Baku Tempe dan Tahu. *Buletin teknologi pascapanen pertanian* vol. 3 2007. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Hidayat, N. 2009. Tahapan Proses Pembuatan Tempe. <http://lecture.brawijaya.ac.id/nurhidayat/>. Diakses pada tanggal 15 maret 2015.
- Hesseltine, C. W. 1976. Research at Northern Regional Research Laboratory on Fermented Foods. *Proc. Conf. Soybean Product for Protein in Human Foods*. USDA .
- Hasseltine, C.W. and H.L. Wang 1972. Fermented Soybean Food Products, dalam *Soybean. Chemistry and Technolog.* Vol 1. 300-419. Avi Publishing Co. Westport.Comn.
- John K. 2002. *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (PigeonPea). www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/Cajanus%20cajan.pdf.
- Kasmidjo. 1990. Tempe Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Murata, K., H. Ikehata and T.Miyamoto.1967. Studies on the Nutritional value of tempeh. *J. Food Sci.* 32 : 580.
- Mulyowidarso, R. K, Fleet G. H and Buckle, K. A. 1989. The microbial ecology of soybean soaking for tempe production. *Int J Food Microbiol.* Feb;8(1):35-46.
- Nakajima, N., Nozaki, N., Ishihara, K., Ishikawa, A., Tsuji, H. 2005. Analysis of Isoflavon Content in Tempeh, a Fermentation Soybean, and Preparation of a New Isoflavone-Enriched Tempeh. *Journal of bioscience and bioengineering.* Vol.100, no 6.685-687.
- Nout, M.J.R. and J.L. Kiers. 2005. Tempe fermentation, innovation and functionality: update into the third millennium. *Journal of Applied Microbiology*, 98: 789-805.
- Purawisastra, S; Slamet Dewi S; dan Soetrisno Uken S S. 1993. Perubahan kandungan protein dan komposisi asam amino kedelai pada waktu pembuatan tempe dan tahu. *Peneliti Gizi Makanan.* Article.php.pdf. Diakses pada senin, 14 april 2015.
- Rahayu, K.1989. Mikrobiologi Pangan. Pengantar universitas pangan dan gizi. Universitas Gadjah Mada. Hal 21-24., 259-282.
- Rolling, W.F.M. 1995. Traditional Indonesian Soy Sauce (Kecap) Production : Microbiology of the brine Fermentation. *Vrije Universiteit. Academisch Proefschrift.*
- Ryan, J. G. 1998. Pigeonpea Improvement. *ACIAR Projects 8201 and 8567. Trendsetting.* Canberra.
- Samson, R.A., Hoekstra, E.S., Frisvad, J.C., dan Filtenborg, O. 1999. *Introduction to Food Borne Fungi*, Ed ke-4, Ponsen & Looyen, Netherlands.
- Slamet, D.S. dan Komari, 1986. Makanan Jajanan Dari Bahan Makanan Campuran Serealia dan Biji Lamtorogung. Jakarta:25-27 November 1986. Prosiding KPIG dan Kongres VII Persagi.
- Schlegel, H.G dan Schmidt, K. 1994. Mikrobiologi Umum. Penerjemah: Tedjo Baskoro, R.M.T. UGM Press.Yogyakarta.
- Singh, F and Diwakar, B. 1993. Nutritive Value and Uses of Pigeonpea and Groundnut. *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.* India. <http://www.icrisat.org/Training/sds.14.pdf>. Diakses 4 maret 2015.
- Steinkraus, K.H. 1983. *Handbook of Indegenous Fermented Foods*. Marcel Dekker, Inc, New York.
- Shurtleff, W. and Aoyagi, A. 1979. *The Book of Tempeh* (PDF). Soyinfo Center, Harper and Row.
- Srapinkornburee, Wannapa., Tassanaudom, Unnop., and Nipornram, Suriyaporn. 2009. Commercial Development Of Red Kidney Bean Tempeh. *As. J. Food Ag-Ind.* 2(03), 362-372. *Asian Journal of Food and Agro-Industry.* ISSN 1906-3040.