

Pengaruh Durasi Fermentasi dan Jumlah Ragi Terhadap Kualitas Tempe Biji Nangka

Anggi Irna¹, Devi Marlana², Doti Ariyani³, Putri Marfhadella⁴, Rara Saputri⁵, Saurin Alfajari⁶, Nurlia Latipah⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Program Studi Tadris IPA, Institut Agama Islam Negeri Bengkulu, Indonesia

e-mail:

¹anggiirna16@gmail.com

³ariyanidoti@gmail.com

⁴putrimarfhadella99@gmail.com

⁵rarasaputri8495@gmail.com

⁶saurinalfajari@gmail.com

⁷nurlialatipah@iainbengkulu.ac.id

ABSTRACT:

Tempeh is a processed product from soybean plants. However, lately the existing soybean supply has not been able to meet the needs of the raw material for the tempe processing industry, so an alternative soy substitute is needed. One ingredient that can be used as a substitute for soybean is jackfruit seeds. This study aims to determine how to process jackfruit seeds into tempeh and comparison of nutritional content between jackfruit seed tempeh and soybean tempeh. This research was conducted by giving tempeh yeast (*Rhizopusoligosporus*) 0.5 gram with 500 gram jackfruit seeds. Tempe is made with a variation of fermentation time that is 36 hours, 48 hours, 60 hours, and 72 hours and analyzed its nutrients namely protein, fat, carbohydrate, water and ash together with organoleptic tests of texture, color, taste and aroma of tempe. The results showed that the highest protein content, ash content and fat content obtained was 48 hours fermentation time, namely 6.85%, 1.67% and 0.73%. Meanwhile, the highest carbohydrate content obtained is 36 hours fermentation time. Water content that is in line with SNI tempeh standards is 36 hours and 48 hours, i.e. 64.8% and 65.58%. The most delicious tempeh, the most fragrant tempe and the most crispy tempeh obtained is 48 hours fermentation time.

Keywords: The effect of fermentation time, tempeh jackfruit seeds, amount of yeast

ABSTRAK:

Tempe merupakan hasil olahan dari tanaman kedelai. Namun, belakangan ini pasokan kedelai yang ada tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan baku industri pengolahan tempe, maka dari itu diperlukan bahan alternatif pengganti kedelai. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti kedelai adalah biji nangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pengolahan biji nangka menjadi tempe dan perbandingan kandungan gizi antara tempe biji nangka dan tempe kedelai. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan ragi tempe (*Rhizopusoligosporus*) 0,5 gram yaitu dengan 500 gram biji nangka. Tempe dibuat dengan variasi lama fermentasi yaitu 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam dan dianalisis nutrisinya yaitu protein, lemak, karbohidrat, air dan abu bersamaan dengan uji organoleptik tekstur, warna, rasa dan aroma dari tempe. Hasil penelitian diketahui bahwa kadar protein tertinggi, kadar abu dan kadar lemak yang didapat adalah lama fermentasi 48 jam yaitu 6,85%, 1,67% dan 0,73%. Sementara itu, kandungan karbohidrat tertinggi yang didapat adalah lama fermentasi 36 jam. Kadar air yang sesuai standar tempe SNI adalah sepanjang waktu 36 jam dan 48 jam yaitu 64,8% dan 65,58%. Tempe paling enak, harum dan renyah pada durasi fermentasi 48 jam.

Kata kunci: Pengaruh waktu fermentasi, tempe biji nangka, jumlah ragi

PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk pangan yang sangat populer di Indonesia yang diolah dengan fermentasi kedelai dalam waktu tertentu menggunakan jamur *Rhizopus -spI*. Secara umum tempe mempunyai ciri bewarna putih karena pertumbuhan miselia-miselial jamur yang menghubungkan antara biji-biji kedelai sehingga terbentuk tekstur tempe yang kompak (R. Syarif, 1999).

Menyatakan bahwa “tempe merupakan makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia. Makanan tersebut dibuat dengan cara fermentasi atau peragian.” Dalam pembuatan tempe, ragi diperlukan untuk membantu proses fermentasi supaya bahan menjadi tempe. Inokulum tempe merupakan kumpulan spora kapang dan jamur yang digunakan untuk bahan pembibitan dalam pembuatan tempe. (Andaka, G, dkk, 2015).

Indonesia merupakan Negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% dari konsumen kedelai Indonesia dilakukan dalam bentuk tempe, 40% tahu dan 10% dalam bentuk produk lain (seperti tauco, kecap, dan lain-lain).

Nangka adalah salah satu jenis buah yang paling banyak di tanam didaerah tropis. Tanaman ini berasal dari India bagian selatan dan kemudian menyebar ke daerah tropis lainnya. Di Indonesia, pohon nangka dapat tumbuh hampir disetiap daerah. Biji nangka merupakan bahan yang sering terbuang setelah dikonsumsi walaupun ada sebagian kecil masyarakat yang mengolahnya untuk dijadikan makanan (Oscharda, 2008).

Namun, yang paling memungkinkan adalah biji nangka. Biji nangka memiliki kadar gizi tertentu diantaranya protein, karbohidrat, lemak, dan lain-lain yang kemungkinan besar dapat menggantikan kedelai (Hayati, 2009). Biji nangka mudah diperoleh di kebun maupun pekarangan rumah. Biji nangka cenderung menjadi limbah yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Hanya daging buahnya yang dimanfaatkan dan bijinya langsung dibuang. Akan tetapi, limbah biji nangka dapat diolah menjadi tempe, salah satunya yang dikembangkan oleh Hayati (2009). Tempe biji nangka yang diolah dengan prosedur Hayati (2009), ternyata diperoleh tempe yang “baik” selama 48 jam fermentasi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (36 jam dan 72 jam fermentasi). Kadar gizi protein, lemak dan karbohidrat pun meningkat pada proses fermentasi 48 jam.

Menurut Hayati (2009) pembuatan tempe biji nangka dilakukan dalam sepuluh tahap diantaranya pencucian, penjemuran (pengerangan), perebusan, pengukusan, perendaman, pencucian kembali, pengupasan kulit, pemotongan, peragian, pembungkusan dan pemeraman. Berdasarkan prariset, prosedur tersebut membutuhkan waktu tujuh hari untuk menjadi tempe dan memerlukan waktu yang lama untuk produksi tempe. Oleh karena itu pengolahannya perlu dimodifikasi seperti pembuatan tempe kedelai yang dirancang dalam sembilan tahap tanpa pengerangan, dan hanya membutuhkan waktu tiga hari untuk menjadi tempe.

Proses fermentasi tempe juga dibantu oleh bakteri, diantaranya *Lactobacillus sp*, *Streptococcus sp*, *Pediococcus sp* dan *Bacillus sp*, dan khamir yang berperan yaitu *Saccharomyces cerevisiae* (Andayani, et.al, 2008:96). Masyarakat Indonesia pada umumnya membuat tempe dari kacang kedelai. Perbandingan gizi biji nangka dengan kacang kedelai terlihat bahwa kadar protein biji nangka lebih sedikit jika dibandingkan dengan kacang kedelai, sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kadar protein, salah satu usahanya adalah dengan membuatnya menjadi tempe dengan bantuan ragi. Untuk membuat tempe tidak terlepas dari yang namanya ragi yang dimanfaatkan sebagai pembantu dalam proses fermentasi. Tempe merupakan sumber protein nabati yang sangat murah bagi masyarakat kelas bawah. Menyatakan bahwa: “protein merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh manusia, karena berperan sebagai zat pembangun dan mengatur metabolisme tubuh.” Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu

dikaji mengenai pengaruh jumlah takaran ragi terhadap rasa pada tempe biji nangka (Andaka, G, dkk 2015).

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu dengan menggunakan takaran ragi yang berbeda pada tempe biji nangka. Dalam penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan satu control serta dilakukan 4 pengulangan untuk masing-masing perlakuan. Takaran ragi yang digunakan yaitu 0,25 gram sebagai kontrol, 0,50, 0,75, dan 1 gram ragi sebagai perlakuan. Biji nangka yang digunakan diambil dari kota bengkulu. Untuk uji rasa dilakukan di Jl. Padat Karya 21.

Pembuatan tempe biji nangka dan tempe kedelai Alat dan bahan Alat yang diperlukan untuk membuat tempe adalah pisau, panci, kompor, saringan, baskom, sendok, daun pisang, tampah, dan jarum pentul. Bahan yang diperlukan untuk membuat tempe adalah biji nangka, kedelai, ragi tempe, air dan plastik bening. Prosedur pembuatan tempe (Mutiah, 2007) Biji nangka/kedelai dicuci hingga bersih. Khusus biji nangka dicuci hingga tidak berlendir dengan menggunakan air mengalir. Biji nangka/kedelai direndam selama 24 jam. Biji nangka/kedelai yang telah direndam dicuci kembali agar lendir dan bau sisa air rendaman yang melekat hilang. Kedelai/biji nangka ditimbang sebanyak 20 gram untuk setiap sampel dan direbus selama 30 menit. Rebusan tersebut kemudian ditiris dan didinginkan. Kulit biji nangka/kedelai dikupas. Khusus biji nangka dipotong-potong seukuran kedelai. Biji nangka/kedelai dicuci kembali hingga bersih lalu tiriskan. Biji nangka/kedelai yang telah bersih ditebarkan secara merata di atas tampah dan diberi ragi hingga rata. Ragi yang diberikan secara konvensional sebanyak $\frac{1}{2}$ sendok teh ($\pm 0,2$ gram). Campuran ragi dan biji nangka/kedelai dimasukkan ke dalam plastik bening dan ujung plastik dilipat dengan bagian tepinya dipanasi sedikit demi sedikit hingga tertutup. Plastik bening tersebut ditusuk dengan jarum pentul dan disimpan ke dalam baskom yang ditutupi dengan daun pisang. Simpan pada suhu kamar dan dibiarkan selama 3 hari.

A. Populasi dan sampel penelitian

1. Populasi penelitian dalam penelitian ini yang menjadi populasinya adalah biji nangka yang akan dijadikan tempe. Supaya homogen, biji nangka diambil dari buah yang sama. Biji nangka dipotong menjadi 3 bagian dan setiap bungkus tempe harus mempunyai bagian-bagian itu.
2. Sampel penelitian yang digunakan adalah tempe biji nangka sebanyak 500 gram dari masing-masing berat ragi yang diberikan perlakuan. (Andaka, G, dkk 2015).

B. Prosedur penelitian

1. Cara kerja pembuatan tempe biji nangka
 - a. Biji nangka dicuci dengan air bersih dan selanjutnya dijemur sampai kering yang berfungsi untuk mengurangi kadar air setelah dicuci.
 - b. Biji nangka kemudian direbus yang bertujuan untuk melunakkan biji.
 - c. Setelah direbus kemudian biji nangka direndam.
 - d. Kemudian dicuci dengan air kembali sampai bersih, biji nangka yang telah dikupas kulitnya.
 - e. Biji nangka dikukus kemudian biji nangka ditiriskan.
 - f. Ditaburi dengan 0,5 gram ragi untuk setiap 500 gram sebagai kontrol, 0,25 sebagai perlakuan pertama, 0,50 gram sebagai perlakuan kedua, 0,75 gram sebagai perlakuan ketiga dan diaduk sampai rata.
 - g. Dibungkus dengan kantong plastik bening dan difermentasikan selama 48 jam.
2. Cara kerja pembuatan tempe biji kedelai
 - a. Biji kedelai dicuci dengan air bersih .

- b. Kacang kedelai kemudian direndam kurang lebih selama 13-18 jam.
- c. Jika sudah lunak, kelupas kulitnya.
- d. Kemudian bilas menggunakan air.
- e. Rebus biji kedelai yang sudah dibilas dengan air.
- f. Tiriskan pada tampah. Kipasi menggunakan kipas angin hingga tidak terlalu panas.
- g. Masukkan ragi tempe ke biji kedelai secara merata, aduk hingga rata.
- h. Masukkan biji kedelai yang sudah diberi ragi pada kantong plastik bening.
- i. Dan di didiamkan atau di fermentasi selama 48 jam untuk mendapatkan tempe yang baik.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Dwidjoseputro (2005:152) menyatakan bahwa: “Rhizopusoryzae, dapat mengubah amilum menjadi dekstrosa, dapat memecah protein dan lemak yang ada di dalam sel-sel kedelai dan kacang, dengan demikian tempe mudah dicerna oleh tubuh”. Jamur *Rhizopus oryzae* yang terkandung dalam tempe biji nangka, pada mulanya berasal dari ragi yang ditambahkan saat pembuatan tempe biji nangka berlangsung. Spora jamur kemudian tumbuh dan berkembang pada bahan tempe, yaitu biji nangka. Lambat laun spora akan tumbuh dan melakukan proses fermentasi, mengubah biji nangka menjadi tempe. Fermentasi ini akan merombak protein menjadi asam amino yang mudah dicerna manusia, yang dibantu oleh enzim proteolitik.

Pada hasil pembuatan tempe biji nangka yang sudah dilakukan kurang berhasil. Ini dikarenakan adanya kesalahan dalam proses pembuatan seperti pada saat pemilihan biji nangka yang kurang bagus, karena kualitas dari biji nangka tersebut masih muda, lalu kebersihan dan pengeringan biji nangka. Pada proses pencucian dan pengupasan kulit ari kebersihan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan. Setelah proses pencucian dan pengupasan kulit ari, biji nangka harus dikeringkan sebelum diberi ragi. Jika biji nangka tidak cukup kering, proses fermentasi akan gagal dan biji nangka cepat membusuk. Kemudian perebusan biji nangka terlalu matang, sehingga menyebabkan ragi tidak mudah tumbuh. Dalam proses pembuatan tempe dari biji nangka ini sangat mempengaruhi kualitas dari raginya. Sedangkan pada saat pembuatan tempe ini kualitas ragi yang digunakan kurang bagus atau kurang baik. Dilihat dari jenis warnanya yang berwarna kuning dan terlihat pecah-pecah, sedangkan ragi yang kualitasnya baik berwarna putih, bersih dan tidak pecah-pecah.

Perlakuan pertama menggunakan ragi 0,5 gram/500 gram biji nangka menghasilkan protein rata-rata 2,64%, perlakuan kedua menggunakan ragi 0,25 gram/500 gram biji nangka menghasilkan protein dengan rata-rata 3,429%. Sedangkan perlakuan ketiga menggunakan ragi 0,75 gram/500 gram biji nangka menghasilkan protein rata-rata 4,146% dan perlakuan keempat menggunakan ragi 1 gram/500 gram biji nangka menghasilkan rata-rata protein sebesar 5,635%. (Andaka, G, dkk 2015).

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 500 gram biji nangka.

Komponen	Kandungan
Karbohidrat	183,5 g
Protein	21 g
Lemak	0,5 g
Energi	825 cal
Fosfor	1000 mg
Kalsium Besi	165 mg
Air	5 mg

Rasa pada tempe biji nangka dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen yang dilaksanakan di Jl. Padat karya 21 dan data hasil rasa pada tempe biji nangka diperoleh dari 3 percobaan pengulangan. Penambahan jumlah takaran ragi yang berbeda pada tempe biji nangka memberikan hasil yang berbeda untuk tiap percobaan. Direktorat gizi, menyatakan bahwa: “protein yang terkandung dalam 100 gram biji nangka adalah sebanyak 4,2% protein”. Ini berarti 500 gram biji nangka akan menghasilkan 2,1% protein. Perlakuan pertama 0,25 gram biji nangka menghasilkan tidak ada rasa dan perlakuan kedua 500 gram biji nangka menghasilkan rasa manis perlakuan ketiga 0,75 gram biji nangka menghasilkan rasa pahit. (Andaka, G, dkk 2015).

Pemberian jumlah ragi pada sampel 500 gram biji nangka dengan takaran ragi 0,5 menghasilkan tidak ada rasa, kemudian pada sampel kedua tempe dari biji nangka 500 gram dengan takaran ragi 0,25 menghasilkan rasa manis, dan sampel yang ketiga 500 gram biji nangka dengan takaran ragi 0,75 gram menghasilkan rasa manis dan bertekstur lembut dan sampel yang terakhir yaitu dengan sampel 500 gram biji nangka dengan takaran ragi 1 gram menghasilkan rasa pahit.

Tempe kedelai lebih baik dibandingkan tempe biji nangka dalam segi pemenuhan kebutuhan protein, dan tempe biji nangka belum bisa menggantikan tempe kedelai. Pada hasil percobaan yang dilakukan tempe biji nangka tidak merubah rasa sama sekali, itu karena tempe biji nangka belum bisa menggantikan tempe kedelai. Dalam segi pemenuhan kebutuhan protein tempe kedelai lebih baik dibandingkan dengan tempe biji nangka.

Dari penelitian yang sudah dilakukan didapatkan hasil tempe dari biji nangka dapat dilihat dari segi uji hedonik antara lain:

a. Rasa

Perlakuan penambahan jumlah ragi 0,25 merupakan perlakuan yang baik pada tempe konsentrasi biji nangka 500 gram. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tempe biji nangka 500 gram dengan penambahan ragi 0,25 gram memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap rasa tempe. Pada hasil uji berulang ulang terhadap rasa tempe biji nangka 500 gram dengan penambahan ragi 0,25 gram merupakan perlakuan baik.

Tempe konsentrasi biji nangka 500 gram penambahan ragi 0,75 gram memiliki rata-rata tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan penambahan ragi 0,25 tempe konsentrasi biji nangka 500 gram Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan penambahan ragi 0,75 tempe konsentrasi biji nangka 500 gram merupakan perlakuan terbaik sekaligus paling disukai diantara keduanya.

Tempe konsentrasi biji nangka 500 gram dengan penambahan ragi 1 gram mengasikan rasa yang pahit disebabkan karena miselium yang dihasilkan oleh tempe konsentrasi biji nangka 500 gram dengan tambahan konsentrasi ragi 1 gram sangat banyak sehingga pada saat penggorengan miselium akan menyerap banyak minyak dan berpengaruh terhadap rasa tempe. Jumlah minyak yang ada pada bahan makanan menyebabkan adanya rasa tengik dan pahit pada tempe sehingga tempe konsentrasi biji nangka 500 gram dengan penambahan ragi 1 gram tidak disukai.

Anonim (2014) menyatakan ketengikan atau rancidity merupakan perubahan bau maupun rasa yang sering dijumpai pada. bahan makanan yang mengandung minyak dan lemak yang berlebihan. Minyak dan lemak pada bahan makanan maupun makanan dapat teroksidasi selama proses penyimpanan, pengolahan, dan karena perlakuan panas. Oksidasi inilah yang menimbulkan penurunan kualitas dari suatu bahan makanan sehingga aroma dan rasa dari suatu bahan makanan dapat berubah menjadi tengik.

b. Aroma

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada tempe konsentrasi biji nangka 0,75 gram. Menghasilkan aroma yang disukai oleh konsumen karena aroma langu pada tempe menjadi hilang. Hal ini kemungkinana disebabkan oleh adanya kandungan karbohidrat yang terkandung dalam tempe yang diperoleh dari biji nangka. Hal ini diperkuat oleh

Dwiyarningsih (2010) yang menyatakan bahwa semakin banyak kandungan karbohidrat yang terkandung dalam tempe maka aroma kedelai (langu) akan semakin berkurang.

c. Warna

Hasil uji hedonik terhadap warna, penambahan konsentrasi ragi 0,75 gram merupakan perlakuan paling disukai konsumen untuk konsentrasi tempe biji nangka 500 gram. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tempe biji nangka 500 gram memberikan pengaruh sangat nyata terhadap warna tempe. Pemberian jumlah ragi yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda pula. Pada pemberian konsentrasi ragi 0,25 gram berwarna putih pucat, kemudian warna yang dihasilkan pada konsentrasi ragi 0,75 gram berwarna putih seperti tempe pada umumnya. Sedangkan warna tempe yang dihasilkan pada konsentrasi 1 gram berwarna agak kehitaman.

SIMPULAN

A. Kesimpulan

Terdapat Pengaruh Jumlah Takaran Ragi Yang Diberikan Terhadap Kandungan Protein Yang Dihasilkan Pada Tempe Biji Nangk Ada Setiap Perlakuan Bepengaruhnya (Signifikan). Pada Jumlah Takaranragi 1 Gram Untuk 50 Gram Tempe Biji Nangka Menghasilkan Kandungan Potein Tertinggi Yaitu 5,627%. Tempe biji nangka memiliki kadar karbohidrat yang tinggi, yang kemungkinan dapat dijadikan sebagai pengganti bahan pokok, seperti beras, gandum, dan lain-lain.

B. Saran

Bagi peneliti lainnya sebaiknya dilakukan upaya untuk mengetahui pengaruh rasa pada setiap jumlah takaran ragi, sebaiknya lakukan percobaan beberapa kali agar mengetahui berapakah takaran ragi yang pas agar mendapat hasil pembuatan tempe yang terbaik, harus lebih waspada dalam memilih sampel yang akan di pakai pada percobaan karena kualitas pada suatu sampel akan sangat mempengaruhi hasil pada rasa tempe tersebut.

REFERENSI

- Andaka, G., Nareswary, P. O., Budilaksana, F., & Trishadi, D. E. (2015). Pemanfaatan limbah biji nangka sebagai bahan alternatif dalam pembuatan tempe. *ReTII*.
- Harmoko, H., Sutanto, A., & Sari, K. (2016). Pengaruh pemberian jumlah takaran ragi terhadap kandungan protein yang dihasilkan pada tempe biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(1).
- Adisarwanto, T. (2010). Strategi peningkatan produksi kedelai sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri dan mengurangi impor. *Jurnal inovasi pertanian* Vol.3, No.4
- Astawan, M. (2009). Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian. Jakarta : Swadaya.
- Babu, Dinesh, Bhakyaraj, Vidhayalaksmi. (2009). A Low Cost Nutritious Food "Tempeh" A Review. *World Journal of Dairy and Food Sciences*. Vol. 4, No.1.
- Barus, Antonius S., Aris T., Hanny W. (2008). Role of Bacteria In Tempe Bitter Taste Formation: Microbiological And Molecular Biological Analysis Based on 16s rRNA Gene. *Microbiology journal*. Vol. 2, No. 1.
- Dwianingsih, E. A. (2010). Karakteristik Kimia Dan Sensori Tempe Dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras Dan Penambahan Angkak Sertavariasi Lama Fermentasi. Skripsi:

- Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret: Surakarta (Online). (eprints.uns.ac.id/210/1/17042241.pdf) (akses tanggal 5 Maret 2013).
- Departemen pertanian, (2012). Laporan kinerja kementerian pertanian. (Online). (<http://www.deptan.go.id/pengumuman/berita/2012/laporan>)(akses tanggal 8 Maret 2013)
- Fairus, S., Haryono, Agrithia M., Aris A. (2010). Pengaruh Konsentrasi HCI dan Waktu Hidrolisis terhadap Perolehan Glukosa yang Dihasilkan dari Pati Biji Nangka. Jurnal Seminar Nasional Teknik Kimia. ISSN : 1693-4393.
- Hanif, Maritza. (2009). Produksi karakterisasi tepung kasava termodifikasi. Skripsi: Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. IPB: Bogor. (Online). (repository.usu.ac.id/bitstream.pdf) (akses tanggal 5 Maret 2013).
- Hayati, S. (2009). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Tempe Dari Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Dan Penentuan Kadar Zat Gizinya. Skripsi: Departemen Kimia Fakultas Matematika dan IPA. Universitas Sumatera : Medan. (Online). (repository.usu.ac.id.pdf) (akses tanggal 5 Maret 2013).
- Hidayat, N., Mediara CP, Sri S. (2006). Mikrobiologi Industri. Yogyakarta : Andi.