



Biosaintifika 4 (2) (2012)

Biosaintifika

Berkala Ilmiah Biologi

<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika>



POTENSI HIDROLISAT TEMPE SEBAGAI PENYEDAP RASA MELALUI PEMANFAATAN EKSTRAK BUAH NANAS

THE POTENCY OF TEMPE HYDROLYSATE AS A FLAVOR ENHANCER BY UTILIZATION OF THE PINEAPPLE EXTRACT

✉ Achmad Machin

SMA Negeri 1 Dempet, Kabupaten Demak, Jawa Tengah, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juli 2012
Disetujui Agustus 2012
Dipublikasikan September 2012

Keywords:

flavoring; pineapple juice; tempe hydrolysate

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan perlunya pengembangan penyedap rasa alternatif berbahan hidrolisat tempe dan proses pembuatannya, menguji jenis asam amino, kadar protein dan uji organoleptik. Metode eksperimen digunakan pada penelitian ini. Pengujian jenis asam amino melalui teknik kromatografi, kadar protein terlarut melalui metode Biuret dan uji organoleptik produk dibandingkan penyedap rasa sintetis. Hasil yang didapatkan adalah pengembangan penyedap rasa hidrolisat tempe perlu dilakukan karena alasan dampak mengkonsumsi penyedap rasa sintetis, pengembangan teknologi, sumber penghasilan dan potensi penelitian. Proses pembuatannya melalui penambahan sari nanas pada tempe yang telah dikukus dan diblender dengan perbandingan tempe:air:sari nanas 1:0,5:0,5. Pengovenan selama 2 jam pada suhu 55°C, penambahan dektrin + NaCl (masing-masing sebanyak 0,5 gr/100 gr tempe), pengovenan kembali selama 2 jam pada suhu 55°C. Perlakuan B2 (pengovenan pada suhu 55°C selama 2 jam) menghasilkan asam glutamat. Produk ini berpotensi membentuk monosodium glutamat dengan penambahan NaCl. Jumlah protein terlarut dipengaruhi oleh lama pengovenan dan suhu. Produk hidrolisat tempe sebagai penyedap rasa menghasilkan rerata kesukaan warna (3,3 = menarik), aroma (3,9 = sangat suka) dan menghasilkan cita rasa sama jika ditambahkan sebanyak 2 kali dibandingkan penyedap rasa sintetis.

Abstract

This research was aimed to describe the need for the development of alternative flavor made from hydrolyzated tempe and its manufacturing process, to test the types of amino acid, to measure the protein levels and to test the favor organoleptically. This was an experimental study. The types of amino acid was tested using chromatographic technique, the level of soluble protein was tested using Biuret method and the products were compared organoleptically. The study showed that the development of hydrolyzated tempe flavoring needs to be performed by the reason of the impact of consuming synthetic flavors, the technology development and the research potential. The manufacturing process was done by adding pineapple juice in steamed and blended tempe (the ratio of tempe:water:pineapple juice was 1:0.5:0.5), and then baked for 2 hours at the temperature of 55°C, added with NaCl + dextrine (each as much as 0.5 g/100 g tempe), baked again for another 2 hours at 55°C. The treatment B2 (baked at temperature of 55°C for 2 hours) produced glutamic acid. This product has potentially forms monosodium glutamate with the addition of NaCl. The total soluble protein was affected by the length of the baking time and the temperature. The products i.e. the hydrolyzated tempe as the flavor enhancer yielded an average color preference of 3.3 (i.e. interesting), aroma of 3.9 (i.e. like much), and produced the same taste when using as much as twice volume of the product compared to the synthetic flavors.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
SMA Negeri 1 Dempet, Kabupaten Demak, Jawa Tengah
E-mail: machin_achmad@yahoo.co.id

ISSN 2085-191X

PENDAHULUAN

Beragam makanan menggunakan *food additive* (bahan makanan tambahan) dalam proses pengolahannya. Salah satu *food additive* yang sering digunakan pada pengolahan makanan adalah Monosodium Glutamat (MSG). Menurut Nuryani dan Jinap (2010), MSG adalah garam natrium yang berikatan dengan asam amino berupa asam glutamat. MSG berbentuk kristal putih yang stabil, tetapi dapat mengalami degradasi oleh oksidator kuat.

Meskipun diperkenankan sebagai penyedap masakan, penggunaan MSG berlebihan bisa mengakibatkan rasa pusing dan mual. Gejala itu disebut *Chinese Restaurant Syndrome*. MSG pada makanan yang dikonsumsi sering mengganggu kesehatan karena MSG akan terurai menjadi sodium dan glutamat. Garam dari MSG mampu memenuhi kebutuhan garam sebanyak 20-30%, sehingga konsumsi MSG yang berlebihan menyebabkan kenaikan kadar garam dalam darah (Nuryani & Kensaku, 2006).

Bahan kimia MSG dalam makanan berfungsi menambah citarasa, meningkatkan rasa enak atau menekan rasa yang tidak diinginkan. Asam glutamat mengelabui otak seakan telah merasakan sesuatu yang lezat. Dampak inilah yang disebut dengan *eksitosin*. *Eksitosin* merupakan salah satu faktor yang memperparah terjadinya *alzhemair*, *multiple sclerosis*, *stroke* dan *parkinson* (Mulyono, 2006). Menurut laporan masyarakat ke *Food Drug Administration* (FDA), 2% dari seluruh pengguna MSG mengalami masalah kesehatan, sehingga WHO menetapkan ADI (*Acceptable daily intake*) untuk manusia sebesar 120 mg/ kg (Setiyawati, 2008). Berdasarkan hal tersebut, maka pengembangan sumber cita rasa alternatif perlu dilakukan. Diharapkan cita rasa alternatif tersebut tidak hanya berfungsi dalam menciptakan rasa gurih pada makanan, tetapi juga memberikan peran nutrisi dan aman bagi kesehatan.

Tempe merupakan salah satu makanan hasil fermentasi asli Indonesia yang telah diakui oleh dunia, seperti yang dipaparkan oleh Babu & Vidyalaksmi (2009) berbagai

produk makanan hasil fermentasi telah ada diseluruh dunia. Tempe telah menjadi salah satu produk makanan yang paling banyak diterima. Tempe merupakan makanan hasil fermentasi yang populer di Indonesia yang kaya nutrisi dan zat aktif. Komposisi gizi tempe baik kadar protein, lemak dan karbohidratnya tidak banyak berubah dibandingkan dengan kedelai. Karena terdapat enzim pencernaan yang dihasilkan selama proses fermentasi, kandungan zat makanan menjadi lebih mudah dicerna. Oleh karena itu tempe baik untuk diberikan pada semua umur (Astawan, 2008).

Hasil penelitian Subagio (2002), menjelaskan bahwa hasil hidrolisis tempe oleh enzim protease menghasilkan peptida-peptida pendek yang mempunyai rasa gurih. Penelitian ini membawa pada pemikiran bahwa hasil hidrolisat tempe oleh enzim protease berpotensi dibuat sebagai bahan penyedap rasa pengganti MSG.

Menurut Sun (2011) terdapat dua metode untuk menghidrolisis protein, yaitu hidrolisis asam dan hidrolisis enzimatis. Hidrolisis asam mulai dihindari oleh kebanyakan industri makanan, karena produk yang dihasilkan kurang terjamin bagi kesehatan. Hidrolisis enzimatis merupakan pilihan metode yang aman, enzim yang sering digunakan adalah bromelin, papain dan fisin.

Menurut Kunts (2000), produk hidrolisis protein mempunyai *range* aplikasi yang luas terkait dengan sifat fungsional atau sifat nutrisinya. Mengingat enzim protease untuk industri pangan selama ini kebanyakan masih impor dan harganya relatif mahal, maka perlu dikembangkan pemanfaatan enzim protease yang bersumber dari bahan alam lokal Indonesia, salah satunya adalah enzim bromelin yang berasal dari buah nanas (*Ananas comosus*).

Nanas (*Ananas comosus*) dapat tumbuh dan berbuah di dataran tinggi hingga 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman buah yang tidak menyukai air yang menggenang ini, ditanam luas di Indonesia. Nanas mengandung serat yang berguna untuk membantu proses pencernaan (Sebayang, 2006). Menurut Wuryanti (2006), sekitar setengah dari protein dalam nanas mengandung protease

bromelin. Di antara organ tanaman nanas, buah nanas merupakan sumber bromelin dan memiliki konsentrasi tinggi pada buah yang masak.

Bromelin termasuk dalam golongan protease yang dihasilkan dari ekstraksi buah nanas. Protease memiliki kemampuan memutus ikatan peptida pada protein. Nanas merupakan buah yang dapat diperoleh di seluruh Indonesia dan dapat berbuah sepanjang tahun (Utami & Pudjomartatmo, 2011). Menurut Rusnakova & Jaroslav (2004), enzim bromelin merupakan salah satu jenis enzim protease yang mampu menghidrolisis ikatan peptida protein menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino. Menurut Herdyastuti (2006) bromelin merupakan enzim penting dari nanas yang berguna dalam bidang farmasi dan makanan. Fungsi bromelin mirip dengan papain dan fisin, sebagai pemecah protein.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan pengembangan penyedap rasa alternatif berbahan hidrolisat tempe sebagai pengganti MSG, salah satunya dengan memanfaatkan ekstrak buah nanas. Selain itu diperlukan uji jenis asam amino yang dihasilkan dari produk hidrolisat tempe melalui teknik kromatografi, menguji kadar protein terlarut dari produk hidrolisat tempe secara spektrofotometri dengan reagen Biuret, serta menguji secara organoleptik terhadap hidrolisat tempe sebagai penyedap rasa dibandingkan dengan MSG.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, meliputi eksperimen pembuatan hidrolisat tempe melalui pemanfaatan ekstrak buah nanas, pengujian jenis asam amino yang dihasilkan melalui teknik kromatografi, pengujian kadar protein terlarut melalui metode biuret dan eksperimen uji organoleptik terhadap hidrolisat tempe sebagai penyedap rasa dibandingkan MSG.

Eksperimen pembuatan hidrolisat tempe, uji kromatografi dan uji biuret dilaksanakan di laboratorium biologi dan kimia Universitas Negeri Semarang. Eksperimen pengujian organoleptik dilaksanakan di la-

boratorium Biologi SMA Negeri 1 Dempet.

Eksperimen pembuatan hidrolisat tempe dengan memanfaatkan ekstrak buah nanas dilakukan melalui tahapan pembuatan ekstrak buah nanas, mengukus tempe selama 10-15 menit, pemblenderan tempe dengan penambahan air 1: 0.5 hingga 1:1, menuang air sari nanas sebanyak jumlah air yang diberikan, mengukur pH campuran, menambahkan asam/basa lemah hingga didapatkan pH 6 -7 kemudian dilakukan pengovenan. Setelah pengovenan (reaksi hidrolisis) selesai, produk hidrolisat segera dididihkan selama 10 menit untuk menonaktifkan enzim.

Kesepuluh sampel yang dihasilkan pada pembuatan hidrolisat tempe diuji jenis asam aminonya dengan teknik kromatografi kertas. Tahap pengujian mengikuti petunjuk Bintang (2010), dan pengujian diakhiri dengan menghitung nilai *R_f* setiap sampel dibandingkan dengan tabel.

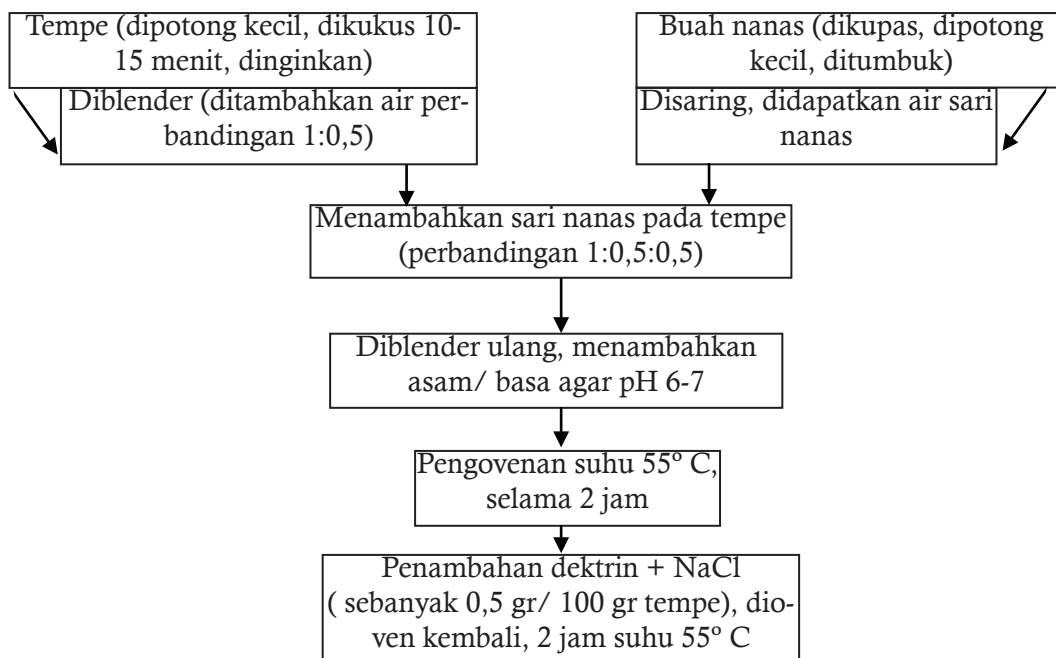
Kesepuluh sampel yang dihasilkan pada pembuatan hidrolisat tempe diuji kandungan protein terlarutnya secara Spektrofotometri dengan reagen Biuret. Tahap pengujian mengikuti Bintang (2010) terdiri atas pembuatan reagen Biuret, pembuatan larutan standar protein, pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran kadar protein.

Setelah diketahui dari uji kromatografi diantara kesepuluh sampel yang mengandung asam glutamat, maka sampel tersebut dibuat lebih banyak untuk bahan uji organoleptik. Sampel tersebut ditambah dekstrin 0,5 g/100 g tempe + 0,5 g NaCl (hasil MSG), NaCl ditambahkan terlebih dahulu (agar terbentuk MSG), sambil dipanaskan ditambahkan dekstrin.

Pengujian organoleptik terhadap produk hidrolisat tempe dilakukan dengan cara menyiapkan satu jenis masakan, yakni sup. Sup yang dibuat disiapkan dalam 6 perlakuan, dan sebagai pembanding digunakan MSG komersial merk A. Keenam perlakuan tersebut adalah: (1) sup dengan penyedap rasa A 1 sendok teh, (2) sup dengan penyedap rasa hidrolisat sebanyak 1/2 sendok teh, (3) sup dengan penyedap rasa hidrolisat sebanyak 1 sendok teh, (4) sup dengan penyedap rasa hidrolisat sebanyak 1 1/2 sendok teh, (5) sup dengan penyedap rasa hidrolisat se-

Tabel 1. Alasan pengembangan penyedap rasa berbahan hidrolisat tempe

No.	Alasan	Tujuan
1.	Dampak konsumsi MSG	Mengurangi dampak negatif konsumsi MSG bagi masyarakat
2.	Sumber penyedap rasa alternatif	Membiasakan masyarakat menggunakan penyedap rasa berbahan produk lokal
3.	Pengembangan teknologi	Inovasi teknologi, untuk pengembangan teknologi selanjutnya
4.	Potensi sumber penghasilan	Kemungkinan pengembangannya sebagai sumber pendapatan.
5.	Potensi penelitian	Perlu penelitian lebih lanjut, menemukan produk hidrolisat tempe terbaik.

**Gambar 1.** Diagram alir pembuatan hidrolisat tempe sebagai penyedap rasa

banyak 2 sendok teh, dan (6) sup dengan penyedap rasa hidrolisat sebanyak 2½ sendok teh. Tester pengujian organoleptik adalah siswa kelompok KIR SMA Negeri 1 Dempet sebanyak 30 siswa. Secara bergantian masuk ruangan untuk menilai secara kuantitatif warna, aroma dan cita rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

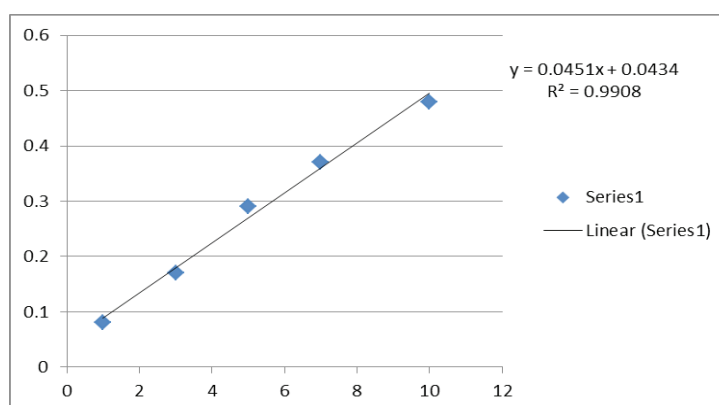
Alasan perlunya pengembangan penyedap rasa alternatif berbahan hidrolisat tempe dirangkum pada Tabel 1, pembuatan hidrolisat tempe dengan memanfaatkan ekst-

rak buah nenas mengikuti diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan hasil pengujian jenis asam amino dari produk hidrolisat tempe hasil eksperimen melalui teknik kromatografi kertas ditampilkan pada Tabel 2.

Pengujian kadar protein secara spektrofotometri dengan reagen Biuret didahului dengan membuat kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi yang didapatkan ditampilkan pada Gambar 2, hasil pengujian kadar protein dengan reagen Biuret secara spektrofotometri ditampilkan pada Tabel 3, sedangkan hasil pengujian organoleptik terhadap hidrolisat

Tabel 2. Hasil pengujian jenis asam amino produk hidrolisat tempe

Kode Sampel	Nilai Rf	Asam amino Teridentifikasi
A ^o	-	Tidak teridentifikasi
A1	0.24	asam aspartat
A2	0.30	asparagin
A3	0.68	fenilalanin
B1	0.26	glutamin
B2	0.33	Asam glutamat
B3	0.60	triptofan
C1	0.41	prolin
C2	0.69	isoleusin
C3	-	Tidak teridentifikasi

**Gambar 2.** Kurva kalibrasi pengujian kadar protein dengan reagen Biuret.

tempe (perlakuan B2) sebagai penyedap rasa dibandingkan dengan MSG komersial A ditampilkan pada Tabel 4.

Kesehatan merupakan bagian penting dari kualitas hidup manusia, kesehatan merupakan bagian utama dari usaha pembangunan. Teknologi pertanian yang mengolah sumber daya alam hayati menjadi produk yang dapat dimakan hendaknya mendukung usaha peningkatan kualitas hidup manusia. Produk-produk yang dihasilkan hendaknya mampu meningkatkan derajat kesehatan manusia.

Persyaratan keamanan pangan yang dikonsumsi seharusnya menjadi persyaratan terpenting yang harus dipenuhi sebelum persyaratan lain dipertimbangkan. Hal ini berarti apabila suatu makanan tidak aman dikonsumsi, maka kelezatan dan penampi-

lan menjadi tidak ada artinya lagi, bahkan produk tersebut harus dimusnahkan.

Penyedap rasa MSG banyak digunakan di seluruh dunia. Konsumsi masyarakat dunia terhadap MSG bervariasi. Masyarakat Indonesia rata-rata mengkonsumsi MSG sebesar 0,6 g/hari, Taiwan sebanyak 3 g/hari, di Korea 2,3 g/hari, di Jepang 1,6 g/hari, di India 0,4 g/hari, dan di Amerika 0,35 g/hari. China yang merupakan negara produsen MSG terbanyak di dunia, mengkonsumsi MSG 52% - 57% lebih besar dari seluruh jumlah konsumsi di dunia (Mulyono, 2006).

Tuntutan kebutuhan terhadap makanan yang rasanya enak membawa konsekuensi pemakaian bahan penyedap terutama MSG semakin meningkat dari waktu ke waktu, sehingga memungkinkan terjadinya

Tabel 3. Hasil pengujian protein terlarut dengan reagen Biuret

Kode Sampel	Jumlah Protein terlarut (%)
A0	4,51
A1	2,73
A2	0,89
A3	0,37
B1	2,04
B2	2,02
B3	1,44
C1	1,45
C2	2,03
C3	2,07

Tabel 4. Hasil pengujian organoleptik hidrolisat tempe (perlakuan B2) sebagai penyedap rasa dibandingkan MSG komersial A

Kriteria	Skor warna		Skor aroma		Sampel cita rasa		
	3	4	3	4	4	5	6
Tester pemilih	21	9	3	27	2	27	1
Rerata	3,3		3,9		Sampel 5		

akumulasi zat tersebut dalam tubuh. Kenyataan menunjukkan bahwa masyarakat dalam mengonsumsi MSG sebagai penyedap berbagai masakan sering melebihi dosis konsumsi yang aman bagi kesehatan. Pedagang makanan cenderung menggunakan MSG pada proses pengolahan makanan yang dijualnya karena murah serta dianggap efektif dalam meningkatkan cita rasa makanan tanpa perlu mengeluarkan biaya yang mahal.

Dampak negatif dari penggunaan MSG secara berlebihan sebenarnya sudah lama diketahui dari penelitian para ahli, namun penggunaan MSG secara bebas tetap dilakukan masyarakat. Meskipun konsumsi MSG pada manusia masih diliputi kontroversi, namun terdapat suatu kekhawatiran bahwa efek MSG bersifat lambat. Oleh karena itu beralih ke penyedap rasa alami memang lebih baik.

Tempe merupakan makanan khas asli Indonesia, yang dibuat dari proses fermentasi terhadap biji kedelai atau beberapa bahan lain dengan menggunakan jamur genus

Rhizopus. Tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia jamur yang merekatkan biji-biji kedelai sehingga membentuk tekstur yang padat. Degradasi komponen-komponen kedelai pada fermentasi membuat tempe memiliki kandungan protein yang tinggi.

Melalui teknik hidrolisis, protein tempe dapat diubah menjadi senyawa asam amino, nukleotida, dan berbagai ragam peptida. Ragam hasil hidrolisis inilah yang berperan dalam pembentukan cita rasa yang dihasilkan. Menurut Nowak (2011) produk hidrolisat protein dapat dibuat dari berbagai sumber protein, baik protein hewani maupun protein nabati. Hidrolisat protein digunakan secara luas untuk sup, kuah daging dan flavor daging. Selain itu digunakan sebagai pengganti monosodium glutamat untuk sosis, biskuit, mayonaisse dan lainnya.

Buah nenas mengandung enzim protease yang disebut bromelin. Enzim ini mampu memecah protein, oleh karena itu dapat meningkatkan kadar protein. Enzim ini mempunyai arti penting seperti halnya en-

zim papain yang dihasilkan tanaman pepaya. Bromelin dapat diperoleh dari tanaman nanas baik dari tangkai, kulit, daun, buah, maupun batang dalam jumlah yang berbeda. Kandungan bromelin pada jaringan yang umurnya belum tua terutama yang bergetah sangat sedikit sekali bahkan kadang-kadang tidak ada sama sekali. Konsentrasi enzim bromelin terdapat dalam jumlah yang relatif tinggi pada buah yang sudah matang (Wuryanti, 2006).

Hasil pengujian jenis asam amino melalui teknik kromatografi kertas didapatkan berbagai jenis asam amino. Penentuan jenis asam amino ini ditentukan nilai *R_f* dibandingkan dengan *R_f* tabel. Melalui eksperimen ini diketahui bahwa perlakuan B2 (pengovenan pada suhu 55 °C selama 2 jam) menghasilkan asam glutamat (nilai *R_f* 0,33). Perlakuan inilah yang berpotensi membentuk MSG dengan penambahan NaCl.

Kandungan protein dalam setiap bahan makanan berbeda-beda. Untuk mengetahui kadar protein ataupun asam amino dalam suatu bahan dapat digunakan beberapa metode, salah satunya adalah metode spektroskopi. Prinsip dasar metode spektroskopi berdasarkan pada penyerapan radiasi. Metode ini menggunakan alat yang dinamakan spektrofotometer. Spektrofotometer selain merupakan alat pengukuran kualitatif juga merupakan alat pengukuran kuantitatif (Bintang, 2010).

Reagen Biuret mengandung CuSO_4 . Biuret dibentuk dengan pemanasan urea dan mempunyai struktur mirip dengan struktur peptida dari protein. Prinsip reaksi Biuret adalah reaksi antara tembaga sulfat dalam alkali dengan senyawa yang berisi dua atau lebih ikatan peptida seperti protein yang memberikan warna ungu biru yang khas. Fungsi reagen biuret adalah untuk membentuk kompleks sehingga yang dikandung dapat diidentifikasi. Reaksi biuret ini bersifat spesifik, artinya hanya senyawa yang mengandung ikatan peptida saja yang akan bereaksi dengan pereaksi Biuret (Bintang, 2010).

Hasil pengujian protein terlarut secara spektrofotometri dengan reagen Biuret menunjukkan bahwa jumlah protein terlarut

(%) dipengaruhi oleh lama pengovenan dan suhu yang digunakan. Suhu mempengaruhi aktivitas enzim bromelin. Beberapa temuan yang diperoleh pada uji ini adalah: (1) pada suhu 40 °C dan 55 °C semakin lama pengovenan jumlah protein terlarut semakin kecil. Sebagian besar protein terurai menjadi asam amino oleh aktivitas enzim bromelin; (2) pada suhu 70 °C semakin lama pengovenan kadar protein terlarut semakin besar, sebagian enzim bromelin telah terdenaturasi. Sehingga aktivitas hidrolisis mengalami perlambatan. Menurut Nowak (2011) kecepatan hidrolisis protein dipengaruhi oleh faktor kekhasan bahan, suhu dan konsentrasi. Tingkat kerusakan asam amino dipengaruhi oleh kemurnian protein dan bahan awal dan jenis bahan penghidrolisis yang digunakan.

Uji organoleptik merupakan cara pengujian produk makanan dengan menggunakan indra manusia. Kriteria yang dapat dibuat antara lain rasa, aroma, warna, tekstur dan kesukaan. Penguji organoleptik disebut dengan tester, hasil pengujian merekomendasikan kelayakan produk makanan tersebut untuk dikonsumsi. Menurut Astawan (2008) penentuan mutu bahan makanan pada umumnya ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur, nilai gizinya serta sifat sifat mikrobiologisnya. Namun sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, faktor warna visual lebih dahulu dipertimbangkan bahkan kadang-kadang sangat menentukan.

Pengujian organoleptik produk hidrolisat tempe sebagai penyedap rasa didasarkan atas warna, aroma dan cita rasa dibandingkan kontrol. Hasil pengujiannya ditampilkan pada Tabel 4. Diketahui bahwa produk hidrolisat tempe (perlakuan B2) sebagai penyedap rasa menghasilkan rerata kesukaan dengan skor warna (3,3 = menarik), aroma (3,9 = sangat suka) dan menghasilkan cita rasa sama dengan kontrol jika ditambahkan produk hidrolisat (perlakuan B2) sebanyak 2 kali dibandingkan pada kontrol.

SIMPULAN

Hasil pengujian jenis asam amino didapatkan bahwa pada perlakuan B2 meng-

hasilkan asam glutamat dengan nilai Rf 0,33. Jumlah protein terlarut dipengaruhi oleh lama pengovenan dan suhu yang digunakan. Suhu mempengaruhi aktivitas enzim bromelin, dan hasil pengujian organoleptik menghasilkan rerata kesukaan dengan skor warna menarik, aroma sangat disukai dan menghasilkan cita rasa sama dengan kontrol jika penambahan hidrolisat sebanyak 2 kali penyedap rasa komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. (2008). *Panduan Lengkap Menjaga Kesehatan dengan Tempe*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Babu, D. & Vidhyalaksmi, R. (2009). A Low cost Nutritions food "Tempe". *Journal of Dairy and Food sciences*, 4(1), 22-27.
- Bintang, M. (2010). *Biokimia teknik Penelitian*. Jakarta: Erlangga.
- Herdyastuti, N. (2006). Isolasi dan Karakterisasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin dari Batang Nanas. *Jurnal Penelitian Hayati*, 12, 75-77.
- Kunts, A. (2000). Enzymatic Modification of Soy Proteins to Improve Their Functional Properties, *Magazine of Industrial Protein*, 8(3), 9-11.
- Mulyono. (2006). *Zat Aditif Makanan*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Nowak, D. (2011). Enzymes in Tenderization of Meat. *Polandian Journal Food Nutrition*, 61(4), 231-237.
- Nuryani, H. & Jinap, S. (2010). Soy Sauce and Its Umami Taste: A Link From the Past to Current Situation. *Journal of Food Science*, 75(3), 71-76.
- Nuryani, H. & Kensaku, T. (2006). Evaluation of Peptide Contribution to the Intense Umami Taste of Japanese Soy Sauces. *Journal of Food Science*, 71(3), 277-283.
- Rusnakova, M. & Jaroslav, Z. (2004). Enzymatic Hydrolysis of Defatted Soy Flour by Three Different Proteases and their Effect on the Functional Properties of Resulting Protein Hydrolysates. *Czech Journal Food Science*, 20(1), 7-14.
- Sebayang, F. (2006). Pengujian Stabilitas Enzim Bromelin yang Diisolasi dari Bonggol Nanas serta Imobilisasi Menggunakan Kappa Karagenan. *Jurnal Sains Kimia*, 10(1), 20-26.
- Setiawati, S. N. (2008). Dampak Penggunaan Monosodium Glutamat terhadap Kesehatan Lingkungan. *Jurnal Orbith*, 4(3), 453-459.
- Subagio, A. (2002). Kajian Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Hidrolisat Tempe Hasil Hidrolisis Protease. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 13(3), 204 -210.
- Sun, D. S. (2011). Enzymatic Hydrolysis of Soy Protein and the Hydrolysates Utilisation. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 2447- 2459.
- Utami, D. P. & Pudjomartatmo. (2011). Manfaat Bromelin dari Ekstrak Buah Nanas dan Waktu Pemasakan untuk Meningkatkan Koalitas Daging Itik Afkir. *Jurnal Sains Peternakan*, 9(2), 82 - 87.
- Wuryanti. (2006). Amobilisasi Enzim Bromelin dari Bonggol Nanas dengan bahan Pendukung Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheima cottonii*). *Jurnal SKA*, 9(3),1-6.