

**PENETAPAN KADAR PROTEIN TEMPE JAGUNG (*Zea mays L.*)
DENGAN KOMBINASI KEDELAI (*Glycine max (L.) Merrill*)
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SINAR TAMPAK**

Submitted : 17 Mei 2016

Edited : 19 Mei 2016

Accepted : 25 Mei 2016

Siti Jubaidah, Henny Nurhasnawati, Heri Wijaya

Akademi Farmasi Samarinda
Email: ida_mapro13@yahoo.com

ABSTRACT

*Indonesian is still very dependent of soybean imports, so as to reduce the use of soybean need to find substitute materials in the manufacture of soybean. Corn can be an option because apart from being a source of carbohydrates, corn is also an important source of protein in the menu society in Indonesia. The purpose of this study to determine the levels of soybean protein maize (*Zea mays*) with a combination of soybean (*Glycine max (L.) Merrill*) with visible of spectrophotometry. The research design uses a comparison of corn: soybean as follows: P1 = 80: 20; P2 = 70: 30; P3 = 50: 50; P4 = 30: 70 and P5 = 20: 80. The results of this study indicate that P1 has a protein content of 6.7%, P2 = 8.06% = 10.76% P3, P4 and P5 = 13.46% = 14.8%. The greater the concentration ratio of soy protein obtained even greater. In organoleptic quality in soybean corn combination has the texture a little hard to hard, has no smell until the typical aroma smelled soybean, flat white to brown of white.*

Keywords : *Zea mays, (*Glycine max (L.)*, soybean, protein*

PENDAHULUAN

Tempe merupakan salah satu makanan tradisional khas Indonesia yang terbuat dari biji kedelai atau beberapa bahan lain yang diproses melalui fermentasi. Tempe merupakan sumber protein nabati yang cukup penting bagi masyarakat. Oleh karena itu tidak mengherankan bila tempe sangat digemari, karena harganya terjangkau dan memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap.

Tempe mengandung berbagai zat gizi yang diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Setiap 100 gram tempe mengandung 20,8 gram protein,

8,8 gram lemak, 13,5 g karbohidrat, 0,19 mg vitamin B1 dan 155 mg kalsium, tetapi mengandung sedikit serat.

Indonesia sampai saat ini masih sangat bergantung pada impor kedelai, sehingga untuk mengurangi penggunaan kedelai perlu dicari bahan pengganti kedelai dalam pembuatan tempe. Jagung dapat menjadi pilihan karena selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga merupakan sumber protein yang penting dalam menu masyarakat di Indonesia. Jagung kaya akan komponen pangan fungsional, termasuk serat pangan yang dibutuhkan tubuh, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg,

K, Na, P, Ca dan Fe), antosianin, betakaroten (provitamin A), asam amino esensial, dan lainnya⁽¹⁾.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pembuatan tempe dari berbagai bahan. Penelitian Silvia⁽²⁾ dengan tempe biji durian diperoleh kadar protein 3,81 %. Hasil penelitian Paharindayanti⁽³⁾ dengan tempe biji karet, diperoleh kadar protein 12,43%. Penelitian Ristia⁽⁴⁾ menunjukkan kadar protein tempe biji nangka yaitu sebesar 11,2%.

Metode penentuan kadar protein dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan spektrofotometri. Semua protein tersusun dari asam-asam amino yang terhubung oleh ikatan-ikatan peptida. Ion Cu²⁺ dari CuSO₄ dalam suasana basa NaOH akan membentuk kompleks dengan ikatan peptida protein, kompleks ini akan memberikan warna sehingga konsentrasi protein dapat ditentukan dengan spektrofotometer sinar tampak.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang penetapan kadar protein tempe jagung (*Zea mays*) dengan kombinasi kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) secara spektrofotometri sinar tampak.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pengolahan makanan dengan nilai gizi yang tinggi dan menjadi acuan nilai kadar protein tempe dari bahan baku jagung yang dikombinasikan dengan kedelai. Selain itu dapat digunakan sebagai materi publikasi ilmiah dalam jurnal penelitian, serta sebagai bahan ajar di kelas maupun praktikum di laboratorium.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan mengenai penetapanan kadar protein tempe biji jagung dengan kombinasi kedelai (*Glycine Max* (L.) Merill.). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu I Akademi Farmasi

Samarinda dengan pengumpulan data secara prospektif.

Alat dan Bahan

Alat : spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1800, sentrifuge, neraca analitik, mikropipet, blender dan seperangkat alas gelas.

Bahan: biji jagung, biji kedelai, ragi tempe, air suling dan kertas saring dan plastik. Bahan yang digunakan untuk menetapkan kadar protein: air suling, tembaga (II) sulfat, kalium natrium tartrat, natrium hidroksida, ammonium sulfat, asam asetat, natrium asetat dan bovin serum albumin (BSA).

Prosedur Kerja

Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan adalah biji jagung dan kedelai yang diperoleh dari pedagang di pasar Segiri Samarinda.

Pembuatan Sampel

1. Perebusan biji jagung

Disiapkan biji jagung sebanyak 250 gram. Biji jagung dicuci lalu direndam semalam. Biji jagung yang telah direndam, direbus selama ± 1 jam.

2. Perebusan biji kedelai

Disiapkan biji kedelai sebanyak 250 gram. Dicuci biji kedelai hingga bersih, kemudian direbus sekitar 30 menit atau biji kedelai mendekati setengah matang dengan ukuran yang membesar kira-kira 1,5 kali dari ukuran asal. Direndam biji kedelai selama 12 jam untuk menghindari pertumbuhan bakteri pembusuk selama proses fermentasi. Dikupas kulit biji kedelai hingga memperoleh keping-keping kedelai. Keping-keping kedelai kemudian dicuci kembali hingga bersih. Direbus keping-keping kedelai hingga matang.

3. Pembuatan Tempe

Dicampur biji jagung dan kedelai yang telah dilakukan tahap perendaman dan perebusan dengan perbandingan jagung : kedelai sebagai berikut: P1 = 80 : 20 ; P2 = 70 : 30 ; P3 = 50 : 50 ; P4 = 30 : 70 dan P5 = 20 : 80. Ditaburkan ragi tempe (*Rhyzopus oryzae*) sebanyak 1 gram sambil diaduk-aduk hingga merata. Dimasukkan ke dalam plastik dan dilubangi 6-8 lubang untuk setiap sisi atas dan sisi bawah. Disimpan ditempat yang terjadi sirkulasi udara pada suhu kamar. Dibiarkan selama 36 jam.

Pengujian secara organoleptis

Pengujian ini meliputi tekstur, aroma dan warna.

Pembuatan Reagen

1. Natrium hidroksida 10%

Dilarutkan 10 gram NaOH ke dalam 30 ml air suling, setelah larut dan dingin dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, diencerkan sampai tanda batas pada labu.

2. Reagen Biuret

Dilarutkan 0,15 gram tembaga (II) sulfat dan 0,6 gram kalium natrium tartrat dalam 50 ml air suling dalam labu ukur 100 ml. Kemudian ditambahkan 30 ml natrium hidroksida 10% sambil dikocok, selanjutnya ditambahkan air suling sampai tanda batas.

3. Dapar asam asetat pH 5

a. Larutan A

Dibuat larutan asam asetat dengan konsentrasi 0,2 M yaitu dengan mengencerkan 11,4 ml asam asetat glasial dalam labu ukur 1000 ml.

b. Larutan B

Dibuat larutan natrium asetat dengan konsentrasi 0,2 M yaitu dengan melarutkan 2,72 gram

natrium asetat trihidrat dalam labu ukur 100 ml.

Pembuatan Larutan Induk (Li)

Ditimbang 1 gram Bovin Serrum Albumin (BSA), dilarutkan dengan air suling dalam labu ukur 10 ml sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 10% b/v.

1. Penentuan panjang gelombang optimum
Dalam tabung reaksi dimasukkan larutan standar BSA dengan konsentrasi 3%, yaitu dengan cara mengambil sebanyak 0,9 ml larutan BSA ditambahkan 0,8 ml pereaksi Biuret kemudian dicukupkan volume menjadi 3 ml dengan penambahan air suling. Larutan didiamkan selama \pm 10 menit (agar bereaksi) lalu serapan diukur pada panjang gelombang 500 – 600 nm. Dicatat panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh.

2. Pembuatan Kurva Standar

Disiapkan enam tabung reaksi. Tabung pertama diisi larutan blanko (pelarut). Pada tabung yang lain diisi larutan dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 1. Pembuatan kurva larutan standar

Larutan induk (ml)	Pereaksi Biuret (ml)	Air suling (ml)	Konsentrasi BSA (%)
0	0	3,0	0
0,3	0,8	1,9	1
0,6	0,8	1,6	2
0,9	0,8	1,3	3
1,2	0,8	1,0	4
1,5	0,8	0,7	5

Setelah tepat 10 menit, diukur absorbansi masing-masing larutan dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang maksimum.

3. Pengukuran kadar protein sampel

a. Sampel tempe ditimbang masing-masing 100 gram, dimasukkan gelas

kimia ditambah 1000 ml air suling. Dihaluskan dengan blender kemudian disaring dengan kertas saring.

- Pengukuran kadar protein dilakukan dengan cara sebagai berikut: Diambil 0,9 ml sampel protein, endapan dahulu dengan penambahan ammonium sulfat Kristal. Protein yang mengendap disentrifugasi selama 10 menit, dipisahkan bagian yang bening (supernatan). Endapan yang merupakan protein kemudian dilarutkan kembali dengan dapar asam asetat pH 5 smapai 10 ml. Dalam tabung reaksi dimasukkan masing-masing 0,9 ml sampel ditambahkan 0,8 ml pereaksi Biuret dan ditambah 1,3 ml larutan dapar asam asetat. Didiamkan selama 10 menit, dibaca absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Kadar Protein pada Tempe Kombinasi Kedelai dan Jagung

Perbandingan jagung:kedelai (g)	Absorbansi x	Kadar protein (%)
(80 : 20)	0.22435	6.70
(70 : 30)	0.22503	8.06
(50 : 50)	0.22638	10.76
(30 : 70)	0.22773	13.46
(20 : 80)	0.22840	14.80

Tempe biji jagung merupakan tempe yang dibuat dari bahan dasar jagung yang dikombinasikan dengan kedelai dengan berbagai perbandingan kemudian difermentasikan dengan penambahan ragi yang berupa kapang atau jamur *Rhizopus* sp . Pada penelitian ini tempe biji jagung dikombinasikan dengan kedelai dengan perbandingan (80;20 ; 70:30 ; 50:50 ; 30:70 dan 20:70)g hasil pembuatan tempe ini kemudian diuji kandungan proteinnya dengan metode biuret dan kualitasnya dengan uji organoleptis yang meliputi tekstur, aroma dan warna.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis pada Tempe Kombinasi Kedelai dan Jagung

Perbandingan jagung:kedelai (g)	Tekstur	Aroma	Warna
(80:20)	keras	Tidak berbau	Putih tidak rata, kecoklatan
(70:30)	keras	Tidak berbau	Putih tidak rata
(50:50)	Sedikit keras	Khas tempe kedelai	Putih rata
(30:70)	Sedikit keras	Khas tempe kedelai	Putih rata
(20:80)	Sedikit keras	Khas tempe kedelai	Putih rata

Adapun hasil penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Kadar Protein

Protein adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi, mengandung unsur-unsur C, H, O dan N serta beberapa protein mengandung unsur S dan P. Protein merupakan komponen utama jaringan tubuh yang berfungsi dalam pertumbuhan sel, mengatur keseimbangan air dalam jaringan, penyusun antibody, hormone dan enzim⁽⁵⁾. Berdasarkan sumbernya, protein yang berasal dari tumbuhan disebut protein nabati, protein nabati banyak terkandung di dalam biji kacang-kacangan seperti kedelai yang biasa digunakan sebagai bahan dasar dari tempe kedelai.

Banyak penelitian yang berkaitan pengaruh protein terhadap berbagai olahan tempe menurut penelitian Silvia² dengan tempe biji durian diperoleh kadar protein 3,81 %. Hasil penelitian Paharindayanti³ dengan tempe biji karet, diperoleh kadar protein 12,43%. Penelitian Ristia⁴ menunjukkan kadar protein tempe biji nangka yaitu sebesar 11,2%. Tetapi untuk penelitian pengaruh variasi kombinasi jagung dan kedelai dengan kadar proteinnya belum dilakukan sehingga perlu adanya penelitian perbandingan yang baik untuk mendapatkan protein yang tinggi pula.

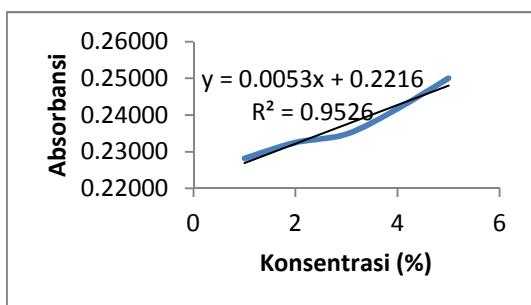
Pengukuran kadar protein dapat dilakukan dengan metode biuret karena metode ini didasarkan pada pengukuran serapan cahaya berwarna ungu dari protein yang bereaksi dengan pereaksi biuret dimana yang membentuk kompleks adalah protein dengan ion Cu²⁺ yang terdapat dalam pereaksi biuret dalam suasana basa yang menjadi Cu⁺, semakin tinggi intensitas cahaya yang diserap oleh spektrofotometer

maka semakin tinggi pula kandungan protein yang terdapat dalam zat tersebut. Keuntungan dari metode biuret ini adalah bahan yang digunakan relatif murah akan tetapi kelemahan dari metode ini adalah sensitivitas terhadap bahan yang diidentifikasi rendah sehingga diperlukan bahan dalam jumlah yang tidak sedikit.

Protein standar yang digunakan adalah BSA (Bovine Serum Albumin) atau albumin serum sapi. Albumin merupakan salah satu jenis protein globuler yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas⁽⁶⁾. BSA dalam penelitian ini berfungsi untuk membuat kurva standar. BSA digunakan karena stabilitas untuk meningkatkan sinyal dalam tes, kurangnya efek dalam reaksi biokimia, dan biaya rendah, karena jumlah besar maka dapat segera dimurnikan dari darah sapi, produk sampingan dari industri ternak.

Pada penelitian ini digunakan metode spektroskopi yaitu pengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan kriteria warna. Dalam percobaan ini, menggunakan kriteria warna ungu dari protein. Untuk mendapat warna, maka larutan protein direaksikan dengan unsur tembaga dalam reagen biuret dalam lingkungan alkali. Sehingga didapatkan larutan protein yang berwarna ungu pada masing-masing konsentrasi. Warna dari larutan protein berbeda-beda dari berbagai konsentrasi. Semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin pekat warna yang terbentuk, dan sebaliknya. Penelitian ini menggunakan panjang gelombang pada daerah 534 nm dengan nilai absorbansi 0,207, maka radiasi sinar yang dipakai adalah sinar visual. Di dalam spektrofotometer, larutan protein mengadsorbsi cahaya yang diberikan

kepadanya. Hal ini merupakan wujud dari interaksi suatu atom dengan cahaya. Dimana energi elektromagnetiknya ditransfer ke atom atau molekul sehingga partikel dalam protein dipromosikan dari tingkat energi yang lebih rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi, yaitu tingkat tereksitasi. Dari hasil pengidentifikasiannya pada spektrofotometer, didapatkan harga absorbansi pada masing-masing konsentrasi. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut :

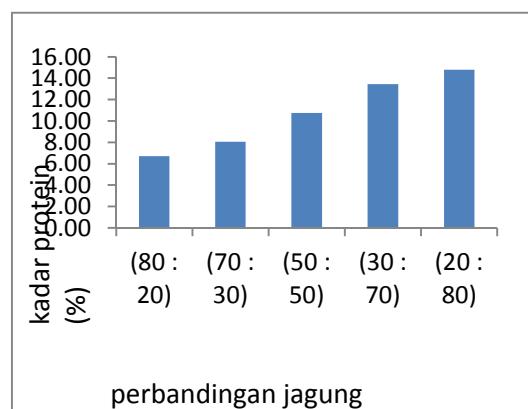


Gambar 1. Hasil Kurva Kalibrasi Bovin Serum Albumin

Berdasarkan gambar di atas semakin besar konsentrasi maka semakin banyak protein yang diserap atau diabsorbsi, sehingga harga absorbansi yang didapat semakin besar juga. Dari hasil data yang diperoleh, akan didapatkan suatu kurva antara absorbansi larutan protein dengan konsentrasinya. Kurva tersebut membentuk suatu garis lurus yang linear. Ini dikarenakan larutan protein yang digunakan merupakan larutan encer dengan konsentrasi yang kecil. Penyimpangan Hukum Beer akan berlaku jika larutan protein yang digunakan mempunyai konsentrasi yang besar, artinya apabila konsentrasi proteininya besar, maka garis linear akan membelok. Nilai regresi yang didapat 0,952 yang tidak mendekati angka 1 sehingga nilai yang didapat ini hubungan antara konsentrasi

dan absorbansi tidak terlalu baik, hal ini dimungkinkan konsentrasi BSA yang digunakan terlalu kecil.

Pengukuran kurva kalibrasi yang telah dilakukan kemudian dilakukan pengukuran penetapan kadar protein dengan berbagai perbandingan bahan untuk mengetahui kadar protein terbesar dengan perbandingan yang digunakan didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 2. Garfik kadar Protein Tempe Jagung Kombinasi Kedelai

Hasil pengujian yang didapat terlihat pada gambar 3 menunjukkan bahwa kadar protein yang terendah pada perbandingan jagung 80 g dan kedelai 20 g sebesar 6,7 % dilanjutkan dengan perbandingan jagung 70 g dan kedelai 30 g kadar protein yang diperoleh sebesar 8,06 %, jika perbandingan jagung 50 g dan kedelai 50 g terjadi peningkatan sehingga kadar protein yang didapat sebanyak 10,76%, terjadi pula peningkatan jika perbandingan jagung 30 g dan kedelai 70 g menjadi 13,48 % dan didapatkan pula kadar protein tertinggi jika perbandingan jagung 20 g dan kedelai 80 g sebesar 14,8%. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi jagung yang diberikan pada pembuatan tempe ini kandungan proteininya akan menurun dan sebaliknya jika kandungan kedelai

dingkatkan maka kandungan proteinnya akan meningkat.

Perbandingan kombinasi jagung dan kedelai ini yang terbaik pada perbandingan jagung 20 g dan kedelai 80 g dengan hasil 14,8%, hal ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan menggunakan bahan dasar nabati yang murni yaitu kedelai atau bahan yang lainnya, penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan bahwa hasil maximal yang dapat digunakan untuk pembuatan tempe dengan kombinasi ini dengan perbandingan 2:8 (jagung : kedelai). Jagung memiliki kandungan protein yang lebih rendah dari kedelai karena jagung ini memiliki kandungan karbohidratnya yang tinggi, kemudian untuk memberikan asupan kadar protein yang tinggi dapat digunakan kedelai sebagai bahan dasar dari tempe tersebut.

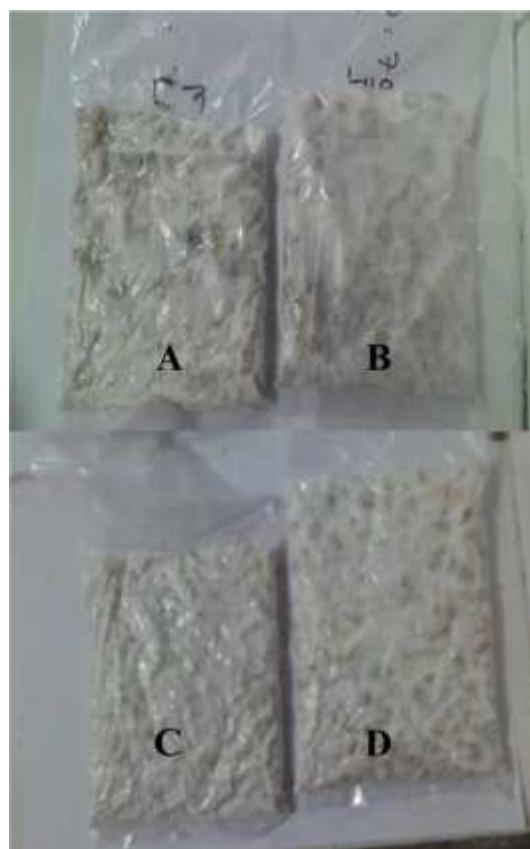
2. Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan suatu uji kualitas yang menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Uji ini membutuhkan beberapa panelis tetapi pada penelitian ini tidak dilakukan menggunakan panelis sehingga peneliti sendiri yang melakukan uji organoleptis, berikut merupakan hasil uji organoleptis meliputi :

a. Tekstur

Kualitas tekstur tempe dengan perbandingan jagung 80 g : kedelai 20 g dan jagung 70 g : kedelai 30 g memiliki tekstur yang keras, tempe yang bagus yaitu tempe nampak keras dan tidak kering, tempe dengan perbandingan diatas mendapatkan tekstur yang keras dipengaruhi bahan dasarnya yaitu jagung olahan yang sudah kering,

tetapi dengan pemasakan agar tekstur yang didapatkan menjadi lunak tetapi membutuhkan waktu yang lama lagi. Menurut Angsad⁷ tempe yang baik dan bermutu tinggi seharusnya memiliki tekstur yang khusus dan sangat karakteristik, harus padat dengan jahitan misellia yang rapat dan kompak. Sedangkan jika perbandingan semakin banyak kandungan kedelai memiliki tekstur sedikit keras dan kompak. Hasil ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 3. Hasil Uji Kualitas Tempe Jagung Kombinasi Kedelai

Keterangan Gambar :

- A. Tempe jagung : kedelai perbandingan (80:20) g
- B. Tempe jagung : kedelai perbandingan

- (70:30) g
 C. Tempe jagung : kedelai perbandingan (30:70) g
 D. Tempe jagung : kedelai perbandingan (20:80) g

Hasil dari gambar di atas menunjukkan bahwa semakin banyak perbandingan jagung yang digunakan tempe tersebut semakin keras dan untuk perbandingan kedelai yang banyak tekstur sedikit keras. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas tempe di semua perlakuan berdasarkan tekstur masih termasuk kualitas yang baik.

b. Aroma

Kualitas aroma tempe dilihat dari kriteria organoleptis sedikit berbau khas kedelai dan tidak berbau, tetapi keduanya memiliki bau tempe yang segar dan tidak berbau tidak enak.

Proses fermentasi pada tempe akan mempengaruhi aroma tempe. Menurut Buckle (1997) dalam Angsad⁽⁷⁾ proses fermentasi akan menyebabkan perubahan-perubahan kimia dan fisik yang mengubah rupa, bentuk dan flavor dari bahan pangan aslinya. Bau yang khas karena adanya proses fermentasi yang berjalan semakin lama prosesnya maka suhu fermentasi akan naik. Suhu yang tinggi ini mengakibatkan meningkatnya proses hidrolisis suatu senyawa oleh kapang *Rhizopus* sp yang mengakibatkan aroma khas pada tempe. Aroma khas dihasilkan oleh adanya enzim lipooksidase pada kedelai, enzim ini menghidrolisis atau menguraikan lemak kedelai menjadi senyawa penyebab bau yang khas.

c. Warna

Kualitas warna tempe dilihat dari putih tidak rata dan kecoklatan hingga putih rata, berdasarkan gambar 4 di atas hasil warna dari perlakuan dengan banyaknya kandungan jagung menhasilkan warna tempe yang putih yang tidak rata dan kecoklatan, sebaliknya dengan banyaknya kandungan tempe dihasilkan tempe yang putih dan rata.

Menurut penelitian Astuti⁽⁸⁾, mutu tempe yang baik harus memenuhi syarat fisik dan kimiawi. Tempe memiliki mutu fisik yang baik jika memiliki cirri-ciri warna putih. Warna putih disebabkan adanya miselia kapang yang tumbuh di permukaan biji, menghubungkan antara biji sehingga menjadikan tempe memiliki tekstur warna yang putih.

Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang didapat disimpulkan bahwa tempe jagung dengan kombinasi kedelai perbandingan I (80:20) g memiliki kadar protein sebesar 6,7 %, perbandingan II (70:30) g didapatkan kadar 8,06 %, perbandingan III (50:50) g didapatkan kadar 10,76 %, perbandingan IV (30:70) g didapatkan kadar 13,46% dan Perbandingan V (20:80) g didapatkan kadar tertinggi sebesar 14,8%.

Saran

Perlu adanya saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Adanya inovasi pembuatan kombinasi tempe dengan kandungan protein yang tinggi.
2. Parameter untuk uji kualitas tempe tidak hanya pada pengujian protein saja tetapi

- perlu adanya uji kadar abu, serat dan vitamin yang terkandung di dalamnya.
3. Uji kadar protein dilakukan uji metode Lowry karena lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suarni dan Muhammad Yasin, 2011. Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional. Iptek Tanaman Pangan.
2. Silvia, I. 2009. Pengaruh Penambahan Variasi Berat Inokulum Terhadap Kualitas Tempe Biji Durian (*Durio zibethinus*). Skripsi. Deprtemen Kimia. FMIPA. USU Medan
3. Paharindayanti, R. 2011. Penetapan Kadar Protein Tempe Biji Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg). Karya Tulis Ilmiah. Samarinda: Akademi Farmasi Samarinda.
4. Ristia, E. 2014. Perbandingan Kadar Gizi Tempe Biji Nangka Dan Tempe Kedelai. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak
5. Prawirokusumo, 1994, *Ilmu Gizi Komparatif*, BPFE Jogjakarta.
6. Winarno, F.G. dan Rahman A. 1974. Protein Sumber dan Peranannya. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
7. Asngad, dkk. 2011. "Uji Kadar Serat, Karbohidrat, dan Sifat Organoleptik Pada Pembuatan Tempe Dari Bahan Dasar Kacang Merah (*Vigna umbellata*) dengan Penambahan Bekatul". *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 12 (1): 23 - 36.
8. Astuti, Nurita Puji. 2009. "Sifat Organoleptik Tempe Kedelai yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati". *Karya Tulis Ilmiah*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.