



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No 1 Januari 2014

FORMULASI DAN KAJIAN KARAKTERISTIK NASI JAGUNG (*Zea mays* L) INSTAN DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE

*FORMULATION AND CHARACTERISTIC PROPERTIES OF INSTANT CORN GRITS (*Zea mays* L)
WITH TEMPEH FLOUR ADDITION*

Shinta Nurul Lailiyati^{*)}, Dian Rahmawanti^{*)}, MAM Andriani^{*)}

^{*)} *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*

Received 1 Desember 2013; Accepted 15 Desember 2013; Published Online 1 Januari 2014

ABSTRAK

Penambahan tepung tempe pada beras jagung diharapkan akan meningkatkan penerimaan konsumen dan nilai gizi serta didapat nasi jagung instan yang cepat, praktis dan mudah cara penyajiannya. Analisis yang dilakukan yaitu analisis organoleptik untuk mengetahui formula terbaik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe, analisis fisik (lama masak, rasio rehidrasi, penyerapan air dan densitas kamba) serta analisis kimia (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor berupa variasi konsentrasi penambahan tepung tempe yaitu 10%, 20% dan 30%. Nasi jagung instan yang paling disukai yaitu nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe 20%. Formula terbaik nasi jagung instan dapat dimasak kembali dalam waktu 3,2 menit, rasio rehidrasi 3,59(b/b), penyerapan air 157%, dengan densitas kamba 0,53 (gr/ml). Formula terbaik nasi jagung instan memiliki kandungan protein, lemak, dan kadar abu lebih tinggi dibanding kontrol. Namun, untuk kadar air dan kadar karbohidrat lebih rendah dibanding kontrol.

Kata kunci: beras jagung, nasi jagung instan, tepung tempe

ABSTRACT

Addition of tempeh flour with on corn grits aimed to increase consumers acceptability and nutrient value also the outcome product have quick preparations, practical, and easy to serve. Organoleptic properties were analyzed to choose the most preferred instant corn grits with additional tempeh flour and also to determine physic properties (cooking time, rehydration ratio, water absorption and bulk density) and chemical properties (moisture content, ash, protein, fat, carbohydrate) of the most preferred instant corn grits. This experiment used Completed Randomized (CRD) by using one factor that was variation of tempeh flour addition. The addition of tempe flour in corn grits were 10%, 20% and 30%. The best formula was instant corn grits with 20% addition of tempeh flour. It can be cooked in 3,2 minutes, rehydration ratio was 3,59 (b/b), water absorption 157%, bulk density 0,53(g/ml). The best formula had protein, fat and ash levels higher than control, but mouisture content and carbohydrate levels lower than control.

Keywords: corn grits, instan corn grits, tempeh flour

^{*)} *Correponding author: [shintalail@gmail.com]*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang mutlak untuk dipenuhi. Dengan jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 237 juta jiwa (BPS, 2011) harus diimbangi dengan tercukupinya konsumsi pangan di Indonesia dan hal tersebut tidaklah mudah. Salah satu solusinya yaitu dengan tidak menitikberatkan konsumsi pangan hanya pada satu komoditas seperti beras. Jagung merupakan makanan pokok setelah beras yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Banyak ditanam dan dikonsumsi terutama di daerah marjinal. Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan Maluku. Jagung mempunyai kandungan gizi seperti lemak dan protein lebih tinggi dibanding beras. Begitu pula untuk kandungan kalsium, fosfor dan besi jagung lebih unggul dibanding beras. Disamping itu, jagung juga mengandung komponen pangan fungsional antara lain; serat pangan yang dibutuhkan tubuh (*dietary fiber*), asam lemak esensial, isoflavin, mineral Fe (tidak ada dalam terigu), β -karoten (pro vitamin A), komposisi asam amino esensial, dan vitamin serta mineral lainnya (Suarni, 2009).

Salah satu olahan jagung yang sudah cukup terkenal di masyarakat adalah nasi jagung. Nasi jagung bukanlah bahan pangan baru untuk sebagian masyarakat desa di Indonesia karena dalam kondisi rawan pangan dan masa paceklik mereka memilih bahan pangan alternatif salah satunya dengan mengonsumsi nasi jagung sebagai pengganti beras. Nasi jagung instan merupakan produk pangan instan berbahan dasar jagung yang telah mengalami proses instanisasi sehingga proses pemasakan akan lebih cepat, mudah dan praktis. Menurut Sugiyono et al., (2004) pengolahan jagung menjadi jagung instan menghasilkan produk beras jagung instan yang dapat dimasak dalam waktu 4-6 menit. Namun, nasi jagung instan yang selama ini sudah ada memiliki kandungan gizi yang kurang mencukupi kebutuhan gizi tubuh terutama protein. Sehingga perlu adanya penambahan protein yang bisa berasal dari protein hewani maupun nabati. Salah satu sumber protein nabati adalah kacang-kacangan dan turunannya. Menurut Suarni dan Widowati (2012) kandungan asam amino lisin pada jagung rendah, sedangkan pada kacang-kacangan tinggi. Sebaliknya, kandungan asam amino metionin dalam jagung

tinggi sedangkan dalam kacang-kacangan rendah. Jadi kedua bahan pangan tersebut dapat saling melengkapi asam amino tersebut. Salah satu sumber protein nabati yang potensial untuk ditambahkan yaitu tempe. Tempe mengandung protein nabati yang cukup tinggi baik kualitas maupun kuantitasnya, seperti asam lemak esensial, antioksidan yang dapat menghambat proses penuaan, vitamin B12 yang tinggi, kaya akan serat makanan, mengandung fosfor yang berguna untuk berbagai reaksi metabolisme tubuh serta mengandung antibiotik alami yang dapat menghambat munculnya berbagai macam penyakit (Hikmah et al., 2011).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tempe terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe. Sehingga, diharapkan nantinya dapat diperoleh nasi jagung instan yang disukai konsumen serta meningkat nilai gizinya terutama kandungan protein. Selain itu, diperoleh nasi jagung instan yang cepat, praktis dan mudah cara penyajiannya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan nasi jagung instan adalah timbangan digital, mesin penggiling, mesin pengayak, ayakan 20 mesh, ayakan 80 mesh, tampah, baskom, panci, kompor gas, *freezer*, dan mesin *cabinet dryer* "Memmert". Selain itu juga digunakan alat-alat laboratorium untuk analisis fisikokimia maupun analisis sifat sensoris. Alat yang digunakan untuk analisa kadar air meliputi cawan dan tutupnya, oven "Memmert", esikator, penjepit cawan, dan neraca analitik. Alat untuk analisa kadar protein meliputi tabung Kjeldahl, destruktur, destilator, tabung destilasi, erlemeyer, gelas ukur, dan biuret. Alat untuk analisa kadar lemak meliputi soxhlet, desikator, neraca analitik, dan kertas saring. Alat untuk analisa kadar abum meliputi cawan pengabuan dan tutup, tanur pengabuan serta penjepit cawan. Alat untuk analisa kadar air oven listrik "Memmert", timbangan digital, esikator, cawan alu dan penjepit.

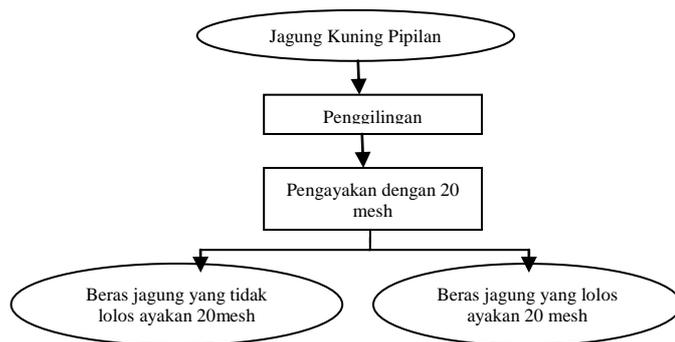
Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan nasi jagung instan adalah jagung kuning pipilan yang diperoleh dari petani jagung hibrida Bisi 2 di

Desa Sukosari Kecamatan Jumantono, Karanganyar, Surakarta dan tempe fermentasi (1x24 jam) yang diperoleh dari UKM Industri Kecil tempe Desa Manang Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Selain itu juga digunakan bahan kimia untuk analisis fisikokimia. Analisis kadar protein diperlukan bahan H_2SO_4 pekat, $K_2S_2O_4$, HgO , $CuSO_4$, $NaOH$ 50%, K_2S 4%, indikator metal merah, HCl 0,1N, dan butir Zn. Untuk analisis kadar lemak diperlukan bahan petroleum .

Tahapan Penelitian

Pembuatan beras jagung



Gambar 1 Tahapan Pembuatan Beras Jagung

Pembuatan Tepung Tempe

Pembuatan tepung tempe melalui beberapa tahapan yang meliputi tempe segar yang diperoleh dari pasar tradisional Surakarta dilakukan pengecilan ukuran dengan ukuran 0,5 x 0,5 x 0,5 cm. Kemudian dilakukan pengukusan selama 10 menit dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* sehingga menjadi tempe kering yang selanjutnya dilakukan penggilingan menggunakan mixer. Bubuk tempe kering kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung tempe yang digunakan adalah tepung tempe yang lolos ayakan 80 mesh.

Pembuatan Nasi Jagung Instan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan nasi jagung instan terdiri dari beras jagung dan tepung tempe. Tahapan pembuatan nasi jagung instan yang pertama adalah perendaman beras jagung selama 2 jam, kemudian dilakukan penimbangan beras jagung dan tepung tempes sesuai dengan formula yang ditentukan. Selanjutnya dilakukan proses pemasakan dengan perbandingan air 1:5. Pada proses pemasakan dilakukan proses penambahan tepung tempe sesuai formula. Setelah proses pemasakan selesai, nasi jagung didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit. Selanjutnya dikemas dalam plastik *sealer* dan dibekukan dalam *freezer* suhu $-10^{\circ}C$

selama 24 jam. Kemudian dilakukan proses *thawing* hingga butiran es mencair. Tahapan terakhir, nasi jagung dikeringkan dengan menggunakan mesin *cabinet dryer* selama 3 jam pada suhu $60-70^{\circ}C$. Kemudian untuk mendapatkan ukuran nasi jagung instan yang seragam dilakukan proses pengayakan kembali dengan hasil nasi jagung yang dipilih adalah nasi jagung yang tertahan pada ayakan 20 mesh.

Analisis Fisikokimia dan Organoleptik Nasi Jagung Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Analisis organoleptik menggunakan uji kesukaan (Kartika, et al 1988) meliputi kenampakan, rasa, aroma, tekstur dan overall. Analisis fisik terdiri dari waktu masak (Soegiyono et al.,2004), rasio rehidrasi, penyerapan air, dan densitas kamba dengan metode pengujian sederhana (Husain., et al, 2006). Analisis kimia meliputi kadar air, abu, protein, lemak (AOAC, 1990), karbohidrat (Winarno, 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik Nasi Jagung Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Tabel 5 Tingkat Kesukaan Nasi Jagung Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Formula (beras jagung : tepung tempe)	Skor Kesukaan ^{a)}				
	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
F1 (90 : 10)	3,76 ^b	3,00 ^a	3,20 ^b	3,20 ^a	3,24 ^b
F2 (80 : 20)	3,44 ^b	3,12 ^a	2,92 ^{ab}	3,24 ^a	3,24 ^b
F3 (70 : 30)	2,52 ^a	3,00 ^a	2,48 ^a	2,88 ^a	2,76 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

^{a)}Nilai : 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4 = suka, 5 = sangat suka

Semakin banyak penambahan tepung tempe akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan. Hal ini disebabkan karena tepung tempe berwarna krem. Semakin banyak persentase penambahan tepung tempe maka tingkatan warna krem menjadi semakin nyata sedangkan untuk nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe berwarna kuning. Sehingga dengan semakin banyaknya penambahan tepung tempe akan memudahkan warna kuning nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Bakara (1996) pada produk cookies dan Murni (2013) pada produk kue basah yang menyatakan bahwa semakin tinggi

penambahan tepung tempe akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan.

Penambahan tepung tempe pada nasi jagung instan dalam penelitian ini belum berpengaruh terhadap tingkat kesukaan aroma dari nasi jagung instan. Menurut Murni (2013), semakin tinggi penambahan tepung tempe akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap kue basah yang dihasilkan karena aroma langu dari tepung tempe. Pada nasi jagung instan dengan penambahan hingga 30% tepung tempe belum berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis, hal tersebut karena lebih dominannya aroma khas jagung sehingga menutupi aroma langu pada tepung tempe.

Aini et al (2012) menyatakan bahwa penambahan tepung tempe akan memberikan aroma yang tajam karena selama fermentasi kedelai menjadi tempe akan meningkatkan asam amoni terutama fenilalanin dan triptofan 20%, dimana triptofan merupakan amino volatil. Kurniawati (2012) aroma langu pada tepung tempe disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat dalam kedelai. Enzim lipoksigenase dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton

Tingkat kesukaan rasa panelis terhadap nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe cenderung menurun seiring dengan semakin banyaknya tepung tempe yang dihasilkan. Seperti penelitian yang dilakukan Bakara (1996) pada produk cookies, Kurniawati (2012) pada roti manis dan Murni (2013) pada produk kue basah yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tempe akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa. Hal tersebut karena adanya *after taste* berupa rasa pahit pada nasi jagung instan. *After taste* pahit dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi Maillard, baik saat proses pembuatan tepung tempe maupun saat pemasakan nasi jagung instan. Johnson dan Peterson dalam Kurniawati (2012) menyebutkan bahwa terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin, dan valin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino penyebab rasa pahit lainnya.

Berdasarkan **Tabel 5** dapat diketahui bahwa variasi penambahan tepung tempe pada nasi jagung instan tidak memberikan pengaruh yang berbeda

nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur. Hasil skor kesukaan dengan parameter tekstur berkisar antara 2,88–3,24 yang berarti penilaian panelis untuk semua formula adalah netral. Sedangkan dalam penelitian dilakukan Bakara (1996) pada produk cookies dan Kurniawati (2012) pada roti manis yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tempe akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur. Namun, Murni (2013) menyatakan bahwa penambahan tepung tempe hingga 25% belum memberikan pengaruh terhadap parameter tekstur pada produk kue basah.

Hasil skor kesukaan dengan parameter overall menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap nasi jagung instan yang dihasilkan berkisar antara 2,76 – 3,24 yang berarti penilaian panelis terhadap overall nasi jagung instan pada rentang tidak suka sampai netral. Untuk F1 dan F2 mempunyai nilai yang sama sedangkan F3 mempunyai nilai yang paling kecil. Hal tersebut karena semakin banyak tepung tempe yang ditambahkan maka akan menurunkan kenampakan warna menjadi kuning pudar dan rasa akan semakin pahit. Hal tersebut yang membuat penerimaan panelis terhadap nasi jagung menjadi lebih rendah.

Dengan demikian nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe yang paling disukai panelis berdasarkan kesukaan kenampakan, aroma, rasa, tekstur dan overall adalah F2 yaitu nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe 20%.

Karakteristik Fisik Nasi Jagung Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Tabel 1 Hasil Uji Lama Masak, Rasio Rehidrasi, Penyerapan Air dan Densitas Kamba Nasi Jagung Instan dengan penambahan Tepung Tempe

Formula (beras jagung : tepung tempe)	Lama Masak (menit)	Rasio Rehidrasi(b/b)	Penyerapan Air (%)	Densitas kamba(g/ml)
K (100 :0)	2,31±0,12 ^a	4,18±0,06 ^a	196±0,46 ^a	0,43±0,01 ^a
F2 (80 : 20)	3,20±0,14 ^b	3,59±0,09 ^b	157±0,29 ^b	0,53±0,00 ^b

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Waktu Masak

Tabel 1 menunjukkan bahwa nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe mempunyai waktu masak yang lebih yaitu 2,31 menit dibandingkan dengan F2 yaitu 3,2 menit. Setelah diuji menggunakan uji T-test lama masak nasi jagung instan formula terbaik beda nyata dengan nasi jagung kontrol. Waktu masak ditentukan oleh sifat *porous* suatu bahan. Semakin *porous* bahan

maka waktu masak akan semakin singkat. Dalam penelitian ini dengan semakin banyaknya persentase penambahan tepung tempe akan menurunkan porositas nasi jagung instan. Hal tersebut terjadi karena persentase beras jagung akan semakin sedikit. Padahal yang berperan utama dalam membentuk porositas adalah beras jagung. Jagung mengandung molekul-molekul pati yang akan mengembang bila dikenai perlakuan beku pada ikatan hidrogennya dan setelah itu akan melepas air dalam bahan pada proses *thawing* sehingga bahan berstruktur *microsponge*. Bahan kering yang *porous* ini yang dapat dengan cepat menyerap air. Porositas memiliki peranan yang sangat penting terhadap instanisasi suatu bahan (Husain et al., 2006).

Umumnya produk pangan instan memiliki standar maksimal untuk waktu rehidrasi selama 3 menit, seperti pada bihin instan (Dewi, 2008). Nasi jagung instan yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimasak dalam 2,31–3,23 menit sedangkan menurut penelitian yang dilakukan Sugiyono et al (2004) nasi jagung instan varietas pulut dapat dimasak selama 4,4 menit dan menurut Husain et al (2006) *grits* (beras jagung) instan dapat dimasak selama 7 menit. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh ukuran partikel *grits* (beras jagung), semakin kecil ukuran partikel *grits* semakin cepat masaknya. Selain itu dipengaruhi oleh varietas jagung yang digunakan dan proses pengolahan nasi jagung. Dalam penelitian ini digunakan jagung varietas Bisi 2.

Rasio Rehidrasi

Tabel 1 menunjukkan rasio rehidrasi lebih besar ada pada nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe yaitu 4,18 sedangkan F2 yaitu 3,59. Setelah diuji menggunakan uji T-test rasio rehidrasi nasi jagung instan formula terbaik beda nyata dengan nasi jagung kontrol. Penambahan tepung tempe akan menurunkan rasio rehidrasi. Hal tersebut mungkin dikarenakan penambahan tepung tempe akan meningkatkan protein. DeMan (1989) menyebutkan bahwa protein kedelai digolongkan sebagai globulin yang hampir tidak larut dalam air. Pemanasan akan membuat protein tersebut semakin tidak larut. Menurut Bastian et al (2013) tepung tempe mempunyai kelarutan rendah dan akan mengendap bila dilarutkan dalam air. (Husain et al., 2006) fraksi protein yang paling dominan adalah glutenin, yang bersifat tidak larut dalam air, sehingga air yang tidak bisa merembes dalam bahan

akan sangat mudah teruapkan karena pemanasan. Husain et al (2006) juga menyebutkan bahwa terurainya struktur protein akan meningkatkan porositas nasi jagung, dan porositas tersebut akan meningkatkan rasio rehidrasi. Porositas memiliki peranan yang sangat penting terhadap instanisasi suatu bahan. Dengan terbukanya pori-pori bahan maka akan memudahkan rehidrasi dan mempercepat waktu rehidrasi.

Diharapkan nasi jagung instan yang dihasilkan mempunyai rasio rehidrasi yang tinggi, sehingga akan menyebabkan waktu masak yang lebih cepat dan penyerapan air yang tinggi. Rasio rehidrasi untuk nasi jagung kontrol yaitu 4,18, hal ini berbeda dengan rasio rehidrasi dalam penelitian Husain et al (2006) yaitu 2-3. Hal tersebut dikarenakan perbedaan varietas jagung dan proses pengolahan yang dilakukan seperti jenis serta suhu pengering yang digunakan.

Penyerapan Air

Berdasarkan **Tabel 4.3** nilai penyerapan air paling besar ada pada nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe yaitu 196% sedangkan pada F2 yaitu 157%. Penambahan tepung tempe akan menurunkan nilai penyerapan air. Setelah diuji menggunakan uji T-test penyerapan air nasi jagung instan formula terbaik beda nyata dengan nasi jagung kontrol.

Menurut Bastian et al (2013) tepung tempe mempunyai kelarutan rendah dan akan mengendap bila dilarutkan dalam air. DeMan (1989) menyebutkan bahwa protein kedelai digolongkan sebagai globulin yang hampir tidak larut dalam air. Pemanasan akan membuat protein tersebut semakin tidak larut. (Husain et al., 2006) kandungan protein dan suhu gelatinisasi nasi jagung mempunyai efek pada laju penyerapan air dan waktu pemasakan. Fraksi protein yang paling dominan adalah glutenin, yang bersifat tidak larut dalam air, sehingga akan menyulitkan perembesan air ke dalam granula pati yang menyebabkan kecilnya nilai penyerapan air.

Daya serap air penting dilakukan dalam uji rekonstitusi. Makin besar daya serap air suatu bahan, makin sempurna pula proses pengolahan yang dilakukan terhadap bahan tersebut. Dengan demikian, proses rekonstitusi produk juga akan berlangsung dengan sempurna, yang dicirikan dengan konsistensi lunak, halus, bebas dari gumpalan-gumpalan, serta mudah disendok. Daya serap air berhubungan dengan waktu masak.

Semakin tinggi daya serap air, maka waktu akan semakin singkat, begitu juga sebaliknya (Dewi,2008). Penyerapan air untuk nasi jagung kontrol yaitu 196%, hal ini berbeda dengan penyerapan air dalam penelitian Husain et al (2006) antara 140-165%, Sugiyono et al (2004) penyerapan air 200 % hingga 300%.

Densitas Kamba

Pada **Tabel 1** nilai densitas kamba terkecil pada nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe yaitu 0,43 dan 0,52 (g/ml) untuk F2. Setelah diuji menggunakan uji T-test densitas kamba nasi jagung instan formula terbaik beda nyata dengan nasi jagung kontrol.

Hal tersebut kemungkinan dikarenakan tepung tempe memiliki densitas kamba yang lebih tinggi dibanding dengan nasi jagung instan. Densitas kamba tepung tempe dalam penelitian ini yaitu 0,34. Menurut Larasati et al (2011) bahan pangan yang memiliki densitas kamba tinggi menunjukkan kepadatan gizi yang tinggi juga. Selain itu, densitas kamba yang tinggi menunjukkan bahwa produk tersebut lebih ringkas (non voluminous), artinya dalam volume tertentu yang sama, produk tersedia dalam berat yang lebih banyak.

Densitas kamba nasi jagung tanpa penambahan tepung tempe (K) yaitu 0,43, sedangkan dalam penelitian Husain et al (2006) antara 0,5-0,7. Densitas kamba dipengaruhi oleh jenis bahan, kadar air, bentuk dan ukuran bahan. Semakin kecil densitas kamba maka produk tersebut makin porous (Suliantari, 1988 dalam Widowati et al., 2010). Sehingga dapat dikatakan bahwa densitas berbanding lurus dengan lama masak, dan berbanding terbalik dengan rasio rehidrasi dan penyerapan air. Semakin porous bahan akan menyebabkan lebih singkatnya waktu masak dan akan meningkatkan rasio rehidrasi dan penyerapan air.

Karakteristik Kimia Nasi Jagung Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Tabel 2 Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Protein dan Lemak Nasi jagung Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Formula (beras jagung : tepung tempe)	Kadar air (%wb)	Kadar abu (%db)	Kadar protein (%db)	Kadar lemak (%db)	Kadar Karbohidrat (%db)
K (100 :0)	8,45±0,12 ^a	0,13±0,01 ^a	9,44±0,18 ^a	1,11±0,07 ^a	89,32±0,25 ^a
F2 (80 : 20)	7,56±0,13 ^b	0,70±0,09 ^b	17,30±0,19 ^b	5,17±0,09 ^{bs}	76,84±0,19 ^b

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Kadar Air

Pada **Tabel 2** dapat diketahui kadar air nasi jagung instan kontrol 8,45 %(wb) lebih tinggi dibandingkan kadar air F2 7,56 %(wb). Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji T-test, nilai kadar air nasi jagung instan kontrol berbeda nyata dengan F2. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Aini et al (2012) mengenai substitusi tepung tempe dalam pembuatan mi jagung akan menurunkan kadar air seiring semakin banyaknya penambahan tepung tempe. Menurut Bastian et al (2013) tepung tempe mempunyai kelarutan yang rendah sehingga akan mengendap bila dilarutkan dalam air. Hal tersebut yang membuat air lebih mudah dihilangkan dengan pemanasan. Kadar air tepung tempe yaitu 4,51 %(wb) (Murni, 2013). Protein kedelai digolongkan sebagai globulin yang hampir tidak larut dalam air. Pemanasan akan menyebabkan protein tersebut makin tidak larut (DeMan, 1989). Kadar air yang rendah akan memberikan dampak pada umur simpan produk lebih panjang karena pertumbuhan mikroorganisme bisa terhambat.

Kadar Abu

Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa kadar abu nasi jagung kontrol 0,13 (%db) lebih kecil dibanding dengan F2 yaitu 0,70(%db). Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji T-test, nilai kadar air nasi jagung instan kontrol berbeda nyata dengan F2. Menurut Astawan (2009), tempe mengandung mineral makro dan mikro seperti kalsium, fosfor, besi, magnesium, tembaga, seng dan magnesium. Dalam Astuti et al (200) menyebutkan bahwa akibat dari fermentasi kedelai menjadi tempe, kadar nitrogen totalnya sedikit bertambah, kadar selulosa dan abu meningkat secara nyata. Hal tersebut menyebabkan kadar abu pada tepung tempe lebih besar dibandingkan dengan kadar abu pada nasi jagung. Menurut Murni (2013) kadar abu tepung tempe 3,02 %(db), sedangkan untuk nasi jagung instan menurut Sugiyono et al (2004) dan Husain et al (2006) berturut-turut 0,2%(db) dan 0,11%(db).

Kadar Protein

Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa kadar protein nasi jagung instan F2 mempunyai nilai yang lebih tinggi 17,30 %(db) daripada nasi jagung instan K 9,44 %(db). Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji T-test, nilai kadar protein nasi jagung instan kontrol berbeda nyata dengan F2. Penambahan tepung tempe akan meningkatkan

kadar protein nasi jagung instan. Meningkatkannya kadar protein nasi jagung instan disebabkan tingginya protein pada tempe. Astuti (2000) menyebutkan bahwa kualitas protein pada tempe lebih tinggi dibanding kedelai tanpa fermentasi. Kadar nitrogen terlarut pada kedelai tanpa fermentasi 3,5 mg/g, sedangkan pada tempe 8,7 mg/g. Menurut Bakara (1996) kadar protein tempe adalah 50,15 %(db). Pembuatan tempe menjadi tepung tempe akan menurunkan kadar protein sehingga menjadi 42,08%. Menurut Murni (2013) tepung tempe mempunyai kadar protein 46,84%(db). Kadar protein nasi jagung instan 11% (Sugiyono et al., 2004); 9,89% (Husain et al., 2006).

Kadar protein nasi jagung instan yang dihasilkan lebih tinggi dibanding dengan beras 6,8%(db), pada mie kering 7,9%(db) dan nasi singkong instan dengan penambahan tepung ikan teri yaitu 1,72%(db) (Dewi, 2008); mi jagung dengan substitusi tepung tempe 20% yaitu 12,1%(db) (Aini et al., 2012); dan nasi sorgum instan 9,31-10,84%(db) (Widowati et al., 2010).

Kadar Lemak

Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa kadar lemak nasi jagung F2 mempunyai nilai yang lebih tinggi yaitu 5,17 %(db) dibanding kontrol 1,11 %(db). Penambahan tepung tempe akan meningkatkan kadar lemak nasi jagung instan. Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji T-test, nilai kadar lemak nasi jagung instan kontrol berbeda nyata dengan F2. Meningkatkannya kadar lemak nasi jagung instan disebabkan tingginya kadar lemak pada tepung tempe. Asam lemak yang ada pada tempe diantaranya asam palmitat, asam stearat dan asam linoleat (Astuti et al., 2000). Kadar lemak tepung tempe sebesar 22,48% (Murni, 2013), sedangkan kadar lemak nasi jagung instan tanpa penambahan tepung tempe 0,4% (Sugiyono et al., 2004) atau 3,86% (Husain et al., 2006).

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa kadar karbohidrat nasi jagung instan kontrol K 89,32%(db) lebih tinggi dibandingkan dengan F2 76,84%(db). Penambahan tepung tempe akan menurunkan kadar karbohidrat nasi jagung instan. Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji T-test, nilai kadar karbohidrat nasi jagung instan kontrol berbeda nyata dengan F2.

Besarnya kadar karbohidrat nasi jagung instan disebabkan tingginya kadar karbohidrat pada jagung itu sendiri. Dalam Sugiyono et al (2004) kadar karbohidrat nasi jagung instan sebesar 79,8%(db) dan menurut Husain et al (2006) sebesar 86,14%(db), sedangkan tepung tempe hanya sebesar 17,76%(db) (Murni, 2013). Selama proses pembuatan tempe, kadar pati, stakiose, rafinosa dan sukrosa mengalami penurunan (Astuti et al., 2000). Menurut Surtleff dan Aoyogi (1979) dalam Pradipta (2011) penurunan stakiose sebesar 49%, rafinosa 52% dan sukrosa 59%. Tingginya persentase protein dan lemak pada nasi jagung instan akan menurunkan kadar karbohidrat nasi jagung instan.

KESIMPULAN

1. Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe 20% merupakan nasi jagung yang paling disukai panelis. Penambahan tepung tempe tidak berpengaruh terhadap aroma dan tekstur nasi jagung instan.
2. Lama masak nasi jagung instan formula terbaik 3,2 menit, rasio rehidrasi 3,59 (b/b), penyerapan air 157% dan densitas kamba 0,53 (g/ml). Nasi jagung instan formula terbaik memiliki nilai gizi yang lebih besar terutama protein, lemak dan abu sedangkan kadar air dan karbohidrat mengalami penurunan.

SARAN

1. Perlu dilakukan formulasi dengan fortifikasi bahan berprotein tinggi lain sehingga penilaian kesukaan panelis lebih tinggi.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai umur simpan produk nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe.
3. Perlu dikaji evaluasi ekonomi dari aplikasi nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe sebagai unit usaha.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Nur., Prihananto, Joni Munarso. 2012. *Karakteristik Mie Jagung Putih dengan Substitusi Tepung Tempe*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol XXIII No.2 2012.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemistry. Association Of Official Analytical Chemistry., Inc.USA

- Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Panebar Swadaya.Jakarta.
- Astuti, M, Andreanyta M, Fabien S D dan Mark L W. 2000. *Tempe, A Nutritious and Healthy Food from Indonesia*. Review Article. Asia Pacific J Clin Nutr (2000) 9(4): 322–325.
- Bakara, H M M. 1996. *Karakteristik Fisik dan Kandungan Isoflavon Cookies dengan Substitusi Tepung Tempe*. SKRIPSI. Institut Pertanian Bogor.
- Bastian F., E Ishak., A B Tawali., M. Bilang. 2013. *Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol.2 No.1.
- BPS. 2011. *Produksi Jagung di Wilayah Indonesia*. <http://bps.go.id>.
- deMan, J M. 1989. *Kimia Makanan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. 1997. Penerbit ITB. Bandung.
- Dewi, S K. 2008. *Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif*. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Husain, Hernawaty. Tien R Muchtadi. Sugiyono dan Bambang Haryanto. 2006. *Pengaruh Metode Pembekuan dan Pengeringan terhadap Karakteristik Grits Jagung Instan*. Jurnal Teknol.dan Industri Pangan, Vol.XVII No.3 Th. 2006.
- Hikmah, Ihda Nurul, Sri Handajani, Edhi Nurhartadi. 2011. *Kajian Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe Kedelai (Glycine max) dengan Variasi Penambahan Berbagai Jenis Bahan Pengisi (Kulit Ari Kedelai, Millet IPenniseium spp), dan Sorgum (Sorghum bicolor)*. Jurnal Teknologi Pangan Hasil Pertanian Vol IV No.2.
- Kartika,B, Pudji H, dan Wahyu S. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM Press. Yogyakarta
- Kurniawati, Fitriyono A. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, Kadar β Karoten, dan Mutu Organoleptik Roti Manis*. Journal of Nutrition College. Volume 1, Nomor 1, Tahun 2012, Halaman 299-312.
- Larasati, Dewi., Sri Budi Wahyuningsih., Erry Pratiwi. 2011. *Kajian Formulasi Bubur Bayi Instan berbahan Dasar Pati Garut (Maranta arundinaceas L) sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik*. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Vol 5. No.2.
- Molyneux, P. 2004. *The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. Songklanakar J.Sci. Technol. Vol.26, No.2 Mar-Apr.2004.
- Muctadi, D. 2010. *Kedelai Komponen untuk Kesehatan*. Bandung. Alfabeta.
- Murni, M. 2013. *Kajian Penambahan Tepung Tempe pada Pembuatan Kue Basah terhadap Daya Terima Konsumen (The Study of Tempeh Fluor Addition in Making Cakes to Consumer Acceptance)*. <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/tepung%20tempe.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2013.
- Nintami, Ayudya Luthfia. Ninik, Rustanti. 2012. *Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan, Amilosa, dan Uji Kesukaan Mi Basah dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas var Ayamurasaki) Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe-2*. Journal of Nutrition College, Vol.1, No.1, Tahun 2012, Hal 382-387.
- Nout, M.J.R dan J.L Kiers. 2005. *A Review, Tempe Fermentation, Innovation adn Functionality : Update Into The Third Millenium*. Journal of Applied Microbiology 2005, 98, 789-805.

- Prapdita, Ina. 2011. *Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bars Tempe dengan Penambahan Salak Pondoh Kering*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Suarni . 2009. *Komposisi Nutrisi Jagung Menuju Hidup Sehat*. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009 ISBN :978-979-8940-27-9 60.
<http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/images/stories/no9.pdf>. Diakses pada tanggal 23 November 2012.
- Suarni dan. Widowati S. 2007. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
<http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/images/stories/tiganol.pdf>. Puslitbang Tanaman Pangan. p. 410-426. Diakses pada tanggal 23 November 2012.
- Sugiyono, Soewarno T S, Purwiyatno H, Agus S. 2004. *Kajian Optimasi Teknologi Pengolahan Beras Jagung Instan*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol.XV.No.2 Th. 2004.
- Widowati, Sri. Rahmawati, Nurjanah dan Wiwit, Amrinola. 2010. *Proses Pembuatan Nasi Sorgum Instan*. Prosiding Pekan Serelia Nasional. ISBN : 978-979-8940-29-3.
- Widoyo, S. 2010. *Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Serat Kasar dan Aktivitas Antioksidan Tempe Beberapa Varietas Kedelai (Glycine sp)*. SKRIPSI. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.