



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Sebelas Maret

Available online at
jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan

**JURNAL
TEKNOSAINS
PANGAN**

Jurnal Teknosains Pangan Vol 5 No 3 Juli 2016

**FORMULASI DAGING ANALOG BERBENTUK BAKSO BERBAHAN KACANG MERAH
(*PHASEOLUS VULGARIS*) DAN KACANG KEDELAI (*Glycine max*)**

*MEAT ANALOG FORMULATIONS IN THE FORM OF "MEAT" BALLS MADE FROM KIDNEY BEANS
(*PHASEOLUS VULGARIS*) AND SOYBEANS (*Glycine max*)*

Retno Mentari^{*)}, R. Baskara Katri Anandito^{*)}, Basito^{*)}

**) Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta*

Received 1 Juni 2016; accepted 11 Juni 2016; published online 1 Juli 2016

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensori pada formulasi daging analog berbentuk bakso berbahan kacang merah (50, 100, dan 150 gram) dan kacang kedelai (150, 100, dan 50 gram). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor tunggal yaitu perlakuan formulasi tepung kacang merah dan tepung kedelai (F) yang berbeda-beda dengan tiga kali ulangan analisis. Dilanjutkan dengan analisis melalui uji kesukaan dengan metode *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji perbedaan berpasangan dengan taraf α 0,05. Selanjutnya formulasi terpilih dianalisis karakteristik kimia dan kandungan serat kasar dan serat pangan. Hasil analisa sensori uji kesukaan menunjukkan formulasi 1:1 (F3) adalah formulasi paling disukai dengan nilai *overall* 4,08. Pada uji perbedaan berpasangan dengan kontrol bakso daging sapi dan daging ayam menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada parameter kenampakan dan berbeda nyata pada parameter aroma, tekstur, rasa, dan *overall*. Pada karakteristik kimia formulasi 1:1 menunjukkan kadar air, abu, lemak, dan protein daging analog berbentuk bakso telah memenuhi SNI bakso (2014). Pada analisis serat menunjukkan hasil serat kasar adalah 6,29 % dan serat pangan total (TDF) yaitu 14,95 % dengan SDF sebesar 0,56 % dan IDF sebesar 14,28 %.

Kata Kunci : Daging Analog, Kacang Merah, Kacang Kedelai, Serat Kasar, Serat Pangan.

ABSTRACT

This study's purpose was to ascertain the sensory characteristic in meat analog formulations in the form of "meat" balls made from kidney beans (50,100,150 grams) and soybeans (150, 100, 50 grams). This research was using a Factorial Completely Randomized Design with single factor to wit the formulations of soybeans and kidney beans (F) with three replications analysis. Then analyzed by the One-Way Analysis of Variance (ANOVA) method and paired-discriminative test at level α 0,05. Then the selected formulation was analyzed in chemical characteristic and Dietary Fiber and Crude Fiber. The result of sensory analysis with hedonic tests showed that the 1:1 formulation (F3) is the selected formulation with overall scores reached 4,08. The result of paired-discriminative test with meatballs made of cow and chicken as control showed there was no difference in appearance and there was difference in odor, texture, flavor, and overall. The result of chemical characteristic showed that water content, ash content, fat content, and protein content had already meet the meatball SNI (2014). The result of fiber analysis showed that the sample contain 6,29 % crude fiber and 14,95 % Total Dietary Fiber (TDF) with 0,56 % SDF and 14,28 % IDF.

Keywords: Meat Analog, Kidney Beans, Soybeans, Crude Fiber, Dietary Fiber.

Corresponding author : retnomentari2@gmail.com

PENDAHULUAN

Daging adalah bagian hewan yang disembelih (sapi, kerbau, kambing, domba) yang dapat dimakan dan berasal dari otot rangka atau yang terdapat di lidah, diafragma, jantung dan oesophagus dengan atau tidak mengandung lemak (Afiati, 2009). Konsumsi dan ketersediaan daging sapi di pasaran Indonesia tahun 2010-2014 sesuai data BPS (2014) setiap tahun semakin meningkat dengan proyeksi selisih kekurangan (ton) jumlah ketersediaan dan konsumsi daging sapi dari tahun 2014 - 2018 sekitar -158.430,42 hingga -295.473,79. Rentang prosentase proyeksi pemenuhan kebutuhan dari produksi daging sapi dalam negeri 73,31%-61,87%.

Kekurangan kebutuhan daging di pasaran dapat ditangani salah satunya dengan mengganti bahan dasar produk olahan daging dengan bahan bukan daging yang nantinya didapatkan produk olahan daging buatan atau daging tiruan. Dengan mengganti daging dengan daging tiruan ini diharapkan dapat membantu kekurangan daging di pasaran dengan harga yang lebih murah atau sama dengan produk olahan daging.

Daging tiruan adalah produk yang dibuat dari protein nabati yang dibuat dari bahan bukan daging, tetapi sesuai atau mirip benar dengan sifat-sifat daging asli. Daging tiruan mempunyai beberapa keistimewaan, antara lain nilai gizinya lebih baik, lebih homogen dan lebih awet disimpan, dapat diatur hingga tidak mengandung lemak hewani (kolesterol) dan harganya lebih murah. Sumber-sumber protein nabati yang bisa digunakan sebagai bahan baku daging tiruan sangat banyak dengan beberapa syarat yang harus dipenuhi antara lain memiliki serat-serat menyerupai daging dan kenyal (Astawan, 2009). Menurut Yusniardi dkk (2010), supaya dapat menggantikan daging sesungguhnya pembuatan *meat analog* dari bahan nabati, harus mempunyai bentuk dan nilai gizi yang mirip. Lemak yang ditambahkan akan membentuk adonan yang stabil, karena perbandingan antara protein, air, dan minyak yang tepat akan membentuk adonan yang stabil.

Menurut Winarno (2014), salah satu komponen penting pada daging adalah protein. Protein merupakan suatu zat gizi yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun. Kandungan protein daging sapi menurut DKBM (2008) adalah 18,8%. Pada penelitian Hermainanto (2001) kandungan bakso sapi

dengan kelas mutu I adalah kadar air 71,39 %, kadar abu 3,15 %, kadar lemak 0,57 %, kadar protein 8,57 %, dan kadar karbohidrat 16,31 %. Sedangkan pada penelitian Nuraidah (2013), daging tiruan dari kacang merah (*Phaseolus vulgaris. L*) dan tepung terigu hanya mengandung protein sebanyak 10,43% dengan formulasi kacang merah (70%) dan tepung terigu (30%). Hal ini menunjukkan protein daging tiruan tersebut baru mencapai 55,47% dari daging sapi sesuai DKBM.

Penambahan kedelai bertujuan untuk meningkatkan kadar protein pada daging tiruan pada daging tiruan kacang merah dan tepung tapioka. Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang penting di Indonesia. Kedelai mengandung 35 gram protein untuk setiap 100 gram (Kusumaningrum dkk, 2007). Sedangkan komposisi kimia kedelai adalah 40,5% protein, 20,5% lemak, 22,2% karbohidrat, 4,3% serat kasar, 4,5% abu, dan 6,6% air (Rudini, 2013). Tingginya kadar protein pada kacang kedelai yang akan digunakan sebagai peningkat kadar protein pada daging analog berbentuk bakso.

Pembuatan daging tiruan dengan menggunakan formulasi kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) dikarenakan kacang merah mempunyai keunggulan dibandingkan protein hewani kacang merah adalah bebas kolesterol (Astawan, 2009). Wardani dan Simon (2013) menjelaskan kandungan lemak yang tinggi pada daging dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Menurut Astawan (2009), dibandingkan kacang-kacangan lainnya, kacang merah memiliki kadar karbohidrat yang tertinggi, kadar protein yang setara kacang hijau, kadar lemak yang jauh lebih rendah dibandingkan kacang kedelai dan kacang tanah, serta memiliki kadar serat yang setara dengan kacang hijau, kedelai dan kacang tanah. Dalam jurnal Kusharto (2006), kadar serat kasar pada kacang merah yaitu 3,8 % jauh lebih tinggi dibandingkan beras (0,2%), jagung (1,65%), kacang tanah (1,4%), tapioka (1,9%) dan beras (1%) menurut Rudini (2013). Menurut Santoso (2011), serat pangan menguntungkan bagi kesehatan yaitu berfungsi mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas), penanggulangan penyakit diabetes, mencegah gangguan gastrointestinal, kanker kolon, serta mengurangi tingkat kolesterol darah dan penyakit kardiovaskuler.

Manfaat serat dan tingginya kandungan serat pada kacang-kacang inilah yang akan diunggulkan pada pembuatan daging analog berbentuk bakso

berbahan kacang merah dan kedelai. Disadari bahwa pembuatan daging tiruan merupakan produk introduksi yang kemungkinan besar menimbulkan masalah yang kaitannya dengan aspek teknis terutama proses pembuatan termasuk jenis dan kadar bumbu, karakteristik sensori terkait dengan derajat penerimaan konsumen, karakteristik kimia yang penerapannya adalah SNI (2014) dan kadar serat meliputi serat kasar dan serat pangan. Sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut penyusun berusaha dengan mencari solusi, yaitu membuat daging tiruan dari kacang merah dikombinasi dengan kedelai berbentuk bakso kemudian diadakan analisa sensori, kimia dan serat meliputi serat pangan dan serat kasar.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai dan Kacang Merah yang diperoleh dari pasar Gedhe. Bahan Tambahan Pangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tapioka, garam, gula, lada, bawang merah, bawang putih, penyedap, air dingin. Sedangkan bahan untuk keperluan analisis antara lain tablet kjeldahl, H₂SO₄ pekat, larutan Na-thiosulfat, asam borat jenuh 30 %, larutan standar HCl 0,1 N, indikator *Methylene Red-Methylene Blue* (MRMB), petroleum ether, aquades, : asam sulfat (H₂SO₄ 1,25%), etanol 96 % dan natrium hidroksida (NaOH 3,25%), buffer pospat, NaOH, HCl, enzim alpha amilase, enzim pepsin dan enzim beta amylase.

Alat

Alat yang digunakan untuk membuat tepung kacang merah dan kedelai antara lain *cabinet dryer*, *disc mill*, dan alat pengayak. Sedangkan alat untuk keperluan analisis antara lain krus porselin, oven, desikator, neraca analitik, kompor listrik, tanur, lemari asam, labu kjeldahl 100 ml, labu kjeldahl 500 ml, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer 100 ml, pipet volume 10 ml, pro pipet, pipet tetes, alat destilasi, alat titrasi, kertas saring, alat ekstraksi soxhlet, dan corong buchner.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan antara lain:

1. Penepungan Kacang Merah dan Kacang Kedelai

Kacang merah ditimbang kemudian direndam 12 jam. Kacang merah kemudian direbus 5 menit. Kacang merah kemudian dihilangkan kulit luarnya.

Kacang merah dikeringkan di *cabinet dryer* 60-70 °C selama 7-8 jam. Kacang merah kering ditepungkan dan diayak 80 mesh (Cahyani, 2011). Untuk kedelai dilakukan perendaman 6 jam kemudian dilakukan perebusan 5 menit. Kedelai kemudian dicuci hingga kulit luar hilang. Kedelai kemudian dikeringkan dengan *cabinet dryer*. Kedelai kemudian digiling dan diayak sebesar 60 mesh (Pramudya *et al*, 2014).

2. Pembuatan Adonan Daging Analog

Pembuatan adonan dilakukan dengan formulasi tepung kacang merah:tepung kedelai F1 (50 gr:150 gr); F2 (150gr :50gr); F3 (100gr :100gr). Dengan penambahan 30 gram tapioka dan bumbu (garam, gula, lada, penyedap rasa) dan air dingin. Proses selanjutnya dilakukan pengulenan adonan, pendiaman selama 4 jam, pembilasan adonan hingga adonan terbentuk seperti karet. Adonan kemudian dibentuk bulatan bakso dan perebusan dalam air mendidih selama 20 menit.

Setelah daging analog berbentuk bakso dibuat, dilanjutkan dengan analisis karakteristik sensori uji kesukaan dan perbedaan berpasangan, analisis kimia dan analisis serat.

3. Analisis Sensori, Karakteristik Kimia, dan Serat

Analisis sensori dilakukan uji Kesukaan dan uji Pembeda (Setyaningsih, dkk, 2010). Karakteristik kimia yang dilakukan antara lain kadar air metode Thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar abu cara kering (AOAC, 2005), kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 1995), kadar lemak metode Ekstraksi Soxhlet, (AOAC, 2005) dan kadar karbohidrat metode *by Difference* (Winarno, 1984). Analisis serat yang dilakukan antara lain serat kasar Gravimetri (AOAC, 1995) dan serat pangan Multienzim (AOAC, 1995).

4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode *One-Way Analysis of Variances* (ANOVA) dengan menggunakan software SPSS 23.0. Bila terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 5% ($p \leq 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensori Daging Analog Berbentuk Bakso Berbahan Kacang Merah dan Kedelai

Uji Kesukaan

Uji kesukaan (skoring) dilakukan dengan 25 panelis dengan parameter yang diuji adalah

Tabel 1. Hasil analisis sensoris pada daging analog berbentuk bakso berbahan kacang merah

Formulasi	F1	F2	F3
Kenampakan	3,56 ^a ±1,083	3,40 ^a ±0,645	3,12 ^a ±0,833
Aroma	3,08 ^a ±0,640	3,04 ^a ±1,241	3,64 ^b ±0,757
Tekstur	2,56 ^a ±0,583	3,16 ^b ±0,943	3,40 ^b ±0,913
Rasa	2,68 ^a ±1,030	3,36 ^b ±0,810	4,04 ^c ±0,995
Overall	2,60 ^a ±0,816	3,24 ^b ±0,970	4,08 ^c ±0,640

Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf superscript berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

Keterangan :

F1 : 150 gr tepung kacang merah + 50 gr grits kedelai

F2 : 50 gr tepung kacang merah + 150 gr grits kedelai

F3 : 100 gr tepung kacang merah + 100 gr grits kedelai

kenampakan, aroma, tekstur, rasa, dan overall. Rentang nilai yang digunakan dalam uji kesukaan adalah 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), dan 5 (sangat suka).

Kenampakan

Dari parameter kenampakan ketiga sampel F3 memiliki nilai terendah dan F1 memiliki nilai tertinggi, tetapi dari ketiga sampel menunjukkan tidak beda nyata. Sehingga perbedaan formulasi kacang merah dan kedelai dianggap tidak berpengaruh terhadap nilai sensoris kenampakan daging analog berbentuk bakso.

Aroma

Sampel F1 memiliki nilai terendah dapat disebabkan tingginya kadar tepung kacang merah. Tepung kacang merah mempunyai aroma pahit yang membuat panelis kurang menyukai. Aroma pahit ini menurut Verawati (2015) dikarenakan pada kacang merah mengandung enzim lipoksigenase seperti pada kedelai yang - menyebabkan *beany flavour* aroma langu. Menurut Khamidinal dkk (2007), enzim lipoksigenase secara tidak langsung dapat menyebabkan ketengikan pada lemak karena mempunyai kemampuan mengkatalis reaksi oksidasi lemak. Pada daging ikan segar, enzim lipida peroksidase masih dapat aktif meskipun dibekukan sampai suhu -18°C . Sampel F2 memiliki nilai terendah dikarenakan tingginya prosentase grits kedelai. Grits kedelai mempunyai aroma khas yaitu langu yang dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis. Pada produk kacang-kacangan terutama kedelai terdapat aroma yang sangat mempengaruhi penilaian konsumen yaitu bau langu. Langu merupakan bau khas dari kacang-kacangan. Bau tersebut disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase pada biji kedelai. Bau langu muncul saat pengolahan

yaitu setelah tercampurnya lipoksigenase dengan lemak kedelai (Yusmarini dan Efendi, 2004). Dapat diambil kesimpulan baik semakin tinggi prosentase tepung kacang merah maupun kedelai sama-sama menghasilkan penilaian sensori aroma yang rendah oleh panelis. Oleh karena hal tersebut formulasi terbaik dari parameter aroma adalah F3 dengan perbandingan kacang merah dan kedelai 1:1.

Tekstur

Pada parameter tekstur sampel F1 memiliki nilai terendah dan sampel F3 memiliki nilai tertinggi. Hal ini dapat disebabkan penggunaan prosentase kedelai pada F2 dan F3 lebih banyak dari F1. Menurut Zurriyati (2011), meningkatnya prosentase protein semakin meningkatkan kekenyalan bakso karena semakin tinggi air yang terikat. Tingginya protein pada kedelai menyebabkan tekstur sampel F2 dan F3 lebih kenyal dengan prosentase penambahan kedelai lebih tinggi dibandingkan F1. Menurut Purnomo (1996), kekenyalan dari bakso dipengaruhi oleh daya mengikat air dari daging. Daya mengikat air dapat didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk mempertahankan kandungan airnya selama mengalami perlakuan dari luar, seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan, dan pengolahan. Meningkatnya kadar protein semakin meningkatkan kekenyalan bakso karena semakin tinggi air yang terikat. Montolulu dkk (2013), menyatakan bahwa bakso akan mengikat air rebusan. Selain terjadi pengikatan air, juga terjadi pelepasan atau pelarutan zat-zat gizi tertentu seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral.

Akan tetapi, pemasakan menyebabkan perubahan daya ikat air karena solubilitas protein, suhu tinggi pada saat pemasakan meningkatkan denaturasi protein dan menurunkan daya ikat air

sehingga menyebabkan kadar airnya turun. Semakin turun kadar air, semakin keras tekstur daging analog.

Rasa

Rasa produk melibatkan indera pengecap yaitu lidah. Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup cecapan yang terletak pada papila (Winarno, 1997). Rasa merupakan faktor utama dalam penerimaan suatu produk.

Pada parameter rasa ketiga sampel memiliki nilai yang beda nyata. Sampel F1 memiliki nilai terendah diikuti F2 dan sampel F3 memiliki nilai tertinggi. Formulasi terpilih adalah F3 karena memiliki nilai tertinggi pada parameter rasa. Pada sampel F3 nilai uji kesukaan menunjukkan nilai 4 (suka) atau dengan kata lain menunjukkan bahwa sampel F3 telah disukai oleh panelis. Penilaian rasa pada panelis dapat dipengaruhi oleh aroma. Pada sampel F1 dikarenakan tingginya tingkat kacang merah yang digunakan mengakibatkan muncul flavor pahit. Aroma pahit ini menurut Verawati (2015) dikarenakan pada kacang merah mengandung enzim lipoksigenase seperti pada kedelai yang menyebabkan *beany flavour* aroma langu. Pada sampel F2 dikarenakan tingginya tingkat kedelai yang digunakan mengakibatkan rasa yang kurang disukai. Hal ini dipengaruhi oleh flavor langu dari kedelai meskipun tingkat kacang merah yang digunakan rendah.

Overall

Parameter *overall* yang dimaksud adalah penilaian keseluruhan atribut sensori yaitu kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa. Dari Tabel 4.1 dapat dilihat hasil analisa uji kesukaan pada ketiga sampel bakso daging analog kacang merah dan kedelai. Semakin tinggi nilai yang didapat semakin tinggi tingkat kesukaan panelis. Untuk F1 dengan prosentase tepung kacang merah tinggi memiliki nilai *overall* paling rendah sama hal nya dengan F2

dengan prosentase grits kedelai tertinggi juga memiliki nilai paling rendah. Formulasi F3 dengan prosentase kacang merah dan kedelai sama memiliki nilai tertinggi. Formulasi F3 dengan nilai tertinggi diambil sebagai formulasi terpilih kemudian akan dilanjutkan uji selanjutnya yaitu uji pembeda dengan metode uji berpasangan dan uji kimia (prosentase air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat kasar dan serat pangan).

Uji Pembeda

Uji pembeda dilakukan dengan uji berpasangan dengan 25 panelis dengan dibandingkan dengan bakso daging sapi dan bakso daging ayam.

Pada uji berpasangan dilakukan pada panelis berjumlah 25 panelis. Pada tabel uji pembeda jumlah minimal untuk 25 panelis dinyatakan beda nyata apabila 18 panelis menyatakan sampel berbeda nyata.

Dari semua parameter hanya parameter kenampakan yang menunjukkan hasil tidak beda nyata karena nilai kenampakan di bawah 18 baik dibandingkan dengan bakso sapi maupun bakso ayam. Sedangkan parameter yang lain seperti aroma, tekstur, rasa, dan overall mempunyai nilai di atas 18. Hal ini menunjukkan daging analog berbentuk bakso berbahan kacang merah dan kedelai tidak berbeda nyata dengan bakso sapi maupun bakso ayam pada parameter kenampakan. Karakteristik warna bakso kontrol daging sapi berwarna abu-abu keputihan berhubungan dengan kandungan mioglobin. Mioglobin merupakan pigmen utama penyusun 80% dari pigmen daging dan berwarna merah keunguan (Setiani dkk, 2014). Menurut Usmiati dan Komariah (2007) semakin tinggi mioglobin daging maka warna semakin merah. Selama proses pemasakan warna ini akan mengalami perubahan menjadi abu-abu. Dengan penambahan jumlah tapioka, maka intensitas abu-abu mengarah ke tingkat yang lebih pucat. Menurut

Tabel 2 Hasil uji berpasangan daging analog dengan daging sapi dan ayam

Parameter	Daging Analog vs Bakso Sapi	Daging Analog vs Bakso Ayam	Jumlah minimal untuk beda nyata
	Nilai	Nilai	
Kenampakan	17	17	
Aroma	22	21	
Tekstur	22	24	18
Rasa	24	25	
Overall	25	25	

Keterangan: Hasil dengan tanda kuning menunjukkan hasil tidak beda nyata

pigmen mioglobin akan teroksidasi menjadi oksimioglobin yang menghasilkan warna merah terang. Sedangkan untuk bakso kontrol daging ayam, karakteristik warna daging ayam yang berwarna putih menghasilkan warna bakso yang putih pucat. Bentuk bakso analog sudah berbentuk bulat seperti bakso pada umumnya bulat dengan sedikit tekstur kasar. Sedangkan dari segi warna, warna bakso analog yang berwarna abu-abu dengan kenampakan pucat sudah sesuai dengan warna kenampakan bakso daging sapi dan ayam sebagai sampel kontrol. Hal ini dikarenakan bakso analog terbuat dari tepung kedelai dengan karakteristik warna kuning pucat dan tepung kacang merah dengan karakteristik warna putih kecoklatan. Kombinasi karakteristik warna dari kedua bahan baku daging analog berbentuk bakso menghasilkan karakteristik warna yang hampir sama dengan karakteristik warna bakso kontrol.

Dari parameter aroma, dikarenakan adanya bau langu dari kedelai maka menyebabkan panelis menilai adanya perbedaan antar sampel. Bau langu muncul saat pengolahan yaitu setelah tercampurnya lipoksigenase dengan lemak kedelai (Yusmarini dan Efendi, 2004). Menurut Winarno (1995) proses pemanasan dapat menginaktivkan enzim khususnya enzim lipoksigenase. Enzim lipoksigenasi aktif pada suhu rendah. Menurut Sakidja (1989), enzim dengan mudah dapat didenaturasi dengan bermacam-macam cara seperti diantaranya, pemanasan. Dari proses pembuatan daging analog berbentuk bakso walaupun telah dilakukan proses pemanasan akan tetapi, belum dapat menghilangkan bau langu secara efektif. Hal ini dapat diakibatkan dari kurangnya waktu pemanasan, keefektifan proses pemasakan, atau tingginya kadar lemak pada sampel. Seperti menurut Yusmarini dan Efendi (2004), enzim lipoksigenasi bereaksi dengan lemak. Menurut Khamidinal dkk (2007), enzim lipoksigenase secara tidak langsung dapat menyebabkan ketengikan pada lemak karena mempunyai kemampuan mengkatalis reaksi oksidasi lemak. Pada daging ikan segar, enzim lipida peroksidase masih dapat aktif meskipun dibekukan sampai suhu -18°C . Hal ini menunjukkan semakin tinggi kadar lemak semakin tajam bau langu yang muncul. Selain bau langu, faktor bumbu juga menghasilkan penilaian panelis beda nyata. Walaupun kadar bumbu disemua sampel sama akan tetapi kemungkinan kadar bumbu masih kurang sehingga kurang dapat atau kurang efektif menutupi bau langu yang muncul. Sehingga faktor yang

berkontribusi dalam penilaian beda nyata oleh panelis dalam parameter aroma adalah bau langu dan kurangnya kadar bumbu yang digunakan.

Dari parameter tekstur dikarenakan produk terbuat dari tepung kacang merah dan kedelai sehingga tekstur yang terbentuk berbeda dengan bakso pembanding yang lebih kenyal karena terbuat dari daging hewani. Menurut Purnomo (1996), kekenyalan dari bakso dipengaruhi oleh daya mengikat air dari daging. Daya mengikat air dapat didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk mempertahankan kandungan airnya selama mengalami perlakuan dari luar, seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan, dan pengolahan. Meningkatnya kadar protein semakin meningkatkan kekenyalan bakso karena semakin tinggi air yang terikat. Menurut Sunarlim dan Triyantini (2003), rata-rata kadar protein bakso daging kerbau adalah 24,7-45 % dan bakso daging sapi adalah 13,24 %. Apabila dibandingkan dengan kadar protein bakso analog yaitu, 12,48 %, walaupun kadar protein bakso analog telah memenuhi SNI bakso (2014) tetapi masih lebih rendah daripada kadar protein bakso daging sapi. Sehingga menghasilkan bakso daging analog yang kurang kenyal apabila dibandingkan bakso kontrol. Perbedaan kadar protein tersebut mempengaruhi tingkat kekenyalan bakso analog sehingga masih belum dapat dikatakan tidak berbeda nyata dengan bakso kontrol.

Dari parameter rasa, walaupun sampel telah ditambahkan penyedap rasa sapi dan ayam tetapi tetap tidak dapat mendapatkan hasil tidak beda nyata sesuai penilaian panelis. Penilaian rasa dipengaruhi oleh aroma sampel tersebut. Dikarenakan sampel bakso analog menghasilkan bau langu hal ini dapat mempengaruhi penilaian panelis dan memberikan penilaian berbeda nyata. Rasa bakso analog juga dipengaruhi oleh kadar bumbu yang digunakan. Kemungkinan kadar formulasi bumbu yang digunakan masih kurang sehingga masih belum dapat secara efektif menutupi rasa dari grits kedelai dan tepung kacang merah. Sedangkan untuk penilaian *overall* sampel secara keseluruhan penilaian menunjukkan beda nyata sesuai hasil penilaian panelis. Oleh karena itu, formulasi bakso analog dari kacang merah dan kedelai telah dapat menyamai bakso dipasaran dari segi kenampakan. Akan tetapi, dari segi aroma, tekstur, dan rasa masih diperlukan penelitian lebih lanjut.

Analisa Kimia Bakso Daging Analog

Tabel 3 Hasil analisa kimia dan fungsional Daging Analog Berbentuk Bakso berbahan kacang merah dan kedelai.

Karakteristik Kimia	Kadar (%)	SNI (2014)
Kadar Air	54,33 ± 0,103 %	Maks. 70 %
Kadar Abu	1,51 %	Maks. 3 %
Kadar Lemak	10,05 ± 0,398 %	Maks. 10 %
Kadar Protein	12,48 ± 0,009 %	Min. 11%
Kadar Karbohidrat	21,63 %	-
Serat Kasar	6,29 ± 0,217 %	
Serat Pangan Total	14,945 ± 0,252 %	
a. Serat Pangan Larut	0,565 ± 0,008 %	
b. Serat Pangan Tidak Larut	14,28 ± 0,243 %	

Sumber : Hasil Penelitian

Analisa Kadar Air

Standar kadar air bakso sesuai SNI (2014) adalah maksimal 70%. Kadar air yang didapat pada produk terpilih yaitu di bawah 70 % atau 54,33 %. Dari hasil tersebut menunjukkan dari segi karakteristik kimia (kadar air), sehingga didapatkan produk yang telah memenuhi SNI (2014). Pada penelitian daging analog lain yaitu daging analog berbahan kedelai dan gluten oleh Pramudya dkk (2014) mengandung kadar air lebih tinggi yaitu 57-60 %. Penelitian Wardani dan Bambang (2013), daging tiruan berbahan jamur tiram dan gluten mengandung kadar air 69-73% dengan pengaruh penambahan gluten. Penelitian Febrianti (2011) daging tiruan berbahan rumput laut dan terigu mengandung kadar air sebanyak 97 %. Menurut Kusnadi dkk (2012), bahwa kehilangan air yang disebabkan oleh pengerutan pada waktu masak akan lebih besar karena penggunaan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein dan banyak menurunkan nilai daya ikat air, sehingga tingkat suhu yang digunakan pada pengolahan bakso 70°C sampai 90°C.

Analisa Kadar Abu

Standar kadar abu bakso menurut SNI (2014) adalah maksimal 3 %. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 4.3 adalah 1,51 %. Dari hasil tersebut menunjukkan dari segi karakteristik kimia (kadar abu), produk telah memenuhi SNI (2014).

Analisa Kadar Lemak

Disamping protein, kedelai mengandung pula lemak, zat kapur dan thiamine dalam jumlah yang cukup berarti (Soedarmo dan Achmad, 1997). SNI (2014) kadar lemak pada bakso adalah maksimal 10 %. Sedangkan hasil dari penelitian bakso analog mempunyai kadar lemak 10,05% dengan standar

deviasi 0,398 %. Tingginya kadar lemak tersebut disebabkan kadar lemak pada kedelai yang dari awal sudah tinggi yaitu 19,31 % (Nurrahman, 2015).

Pada penelitian Pramudya dkk (2014), daging analog berbahan kedelai dan gluten mengandung lemak 9-10 %. Hasil yang didapatkan hampir sama dikarenakan pada penelitian Pramudya juga menggunakan bahan kedelai tinggi lemak.

Analisa Kadar Protein

Protein adalah zat yang mengandung nitrogen yang dibentuk oleh asam amino. Protein berfungsi sebagai komponen struktural utama dari otot dan jaringan lain dalam tubuh. Untuk protein yang akan digunakan oleh tubuh harus dimetabolisme menjadi bentuk yang paling sederhana, yaitu asam amino (Hoffman dan Michael, 2004).

Kadar protein pada kedelai dan kacang merah termasuk tinggi yaitu 37,84 % (Nurrahman, 2015) dan 23,10 % (DKBM, 2008). Sehingga produk yang dihasilkan diasumsikan akan memiliki kadar protein yang tinggi. Menurut hasil penelitian, kadar protein bakso analog yaitu 12,48 % dengan standar deviasi 0,009 %. Kadar protein tersebut telah memenuhi standar protein pada produk bakso yaitu minimal 11 % (SNI, 2014). Pada penelitian Wardani dan Bambang (2013), daging tiruan berbahan jamur tiram dan gluten mengandung kadar protein 16,21 %. Penelitian Febrianti (2011) daging tiruan berbahan rumput laut dan terigu mengandung kadar protein 13-16 %. Tingginya kadar protein pada penelitian Wardani dan Bambang (2013) dikarenakan penggunaan gluten sehingga menyebabkan kadar protein sampel tinggi.

Analisa Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan bahan bakar utama tubuh dan otak kita. Menurut Sarker (2007) kata karbohidrat berarti “hidrat karbon”. Karbohidrat merupakan sekelompok gugus aldehyd, keton atau asam polihidroksi atau turunan-turunannya, yang bergaung bersama-sama dengan poliol siklik linear. Kebanyakan senyawa ini adalah dalam bentuk $C_nH_{2n}O_n$ atau $C_n(H_2O)_n$.

Cara perhitungan karbohidrat pada sampel yaitu dengan cara perhitungan (*proximate analysis*) atau juga disebut *Carbohydrate by Difference*. Yang dimaksud dengan *proximate analysis* adalah suatu analisis di mana kandungan karbohidrat termasuk serat kasar diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan, sebagai berikut :

$\% \text{karbohidrat} = 100\% - (\% \text{protein} + \% \text{lemak} + \% \text{abu} + \% \text{air})$
(Winarno, 2004).

Dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa jumlah karbohidrat dipengaruhi jumlah protein, lemak, abu dan air. Kadar protein daging analog berbentuk bakso terbuat dari kacang merah dan kedelai. Dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.3 bahwa kandungan protein kacang merah dan kedelai tinggi. Kemudian menurut Kusnadi dkk (2012), bahwa kehilangan air yang disebabkan oleh pengerutan pada waktu masak akan lebih besar karena penggunaan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein dan banyak menurunkan nilai daya ikat air. Menurut Berutu dkk (2010), kadar lemak daging berhubungan erat dengan kandungan airnya, semakin besar kandungan lemak, kandungan airnya semakin menurun. Semakin tinggi jumlah lemak menyebabkan semakin tinggi tingkat kehilangan air dan berdasarkan perhitungan dapat mempengaruhi jumlah karbohidrat yang semakin tinggi. Sehingga kadar karbohidrat yang diperoleh adalah 21,63 %.

1. Analisa Serat Kasar dan Serat Pangan Bakso Daging Analog

Serat pangan berbeda dengan serat kasar. Serat pangan terdiri dari karbohidrat kompleks yang banyak terdapat pada dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan dan tidak dapat diserap oleh sistem pencernaan manusia. Sedangkan serat kasar adalah bagian dari serat yang tidak dapat terhidrolisis oleh bahan kimia seperti H_2SO_4 dan $NaOH$. Meski tidak dapat dicerna dan diserap oleh manusia, serat pangan memiliki fungsi bagi kesehatan sebagai pencegah berbagai penyakit degeneratif (Winarti, 2010).

Tabel 5 Angka Kecukupan Serat menurut AKG 2013.

Kelompok Umur	Kebutuhan serat (gram/hari)
Bayi/anak	
0-6 bulan	0
7-11 bulan	10
1-3 tahun	16
4-6 tahun	22
7-9 tahun	26
Laki-laki	
10-12 tahun	30
13-15 tahun	35
16-18 tahun	37
19-29 tahun	38
30-49 tahun	38
Perempuan	
10-12 tahun	28
13-15 tahun	30
16-18 tahun	30
19-29 tahun	32
30-49 tahun	30

Sumber: AKG peraturan Menkes Indonesia, 2013.

Serat pangan total terdiri dari serat pangan larut (SDF) seperti pektin, gum, dan karagenan dan serat pangan tidak larut (IDF) seperti lignin, selulosa, dan hemiselulosa (Muchtadi, 2001). Serat pangan mencakup semua karbohidrat dan sejenisnya yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, pentosa, dan pektin (deMan, 1997). Menurut Muchtadi (2010) total serat pangan pada kedelai adalah 17 g/ 100 gram bk.

Serat pangan yang tinggi juga dapat meningkatkan kekerasan (Lu, *et al.*, 2010; Lee dan Lin, 2008) dan menurunkan elastisitas (Singh *et al.*, 2012). Hal ini adalah salah satu faktor tekstur daging analog berbentuk bakso berbahan kacang merah dan kedelai yang keras dikarenakan kadar serat total yang mencapai 14,95 %. Dibandingkan dengan serat bakso hewani misalnya pada penelitian Kurniawan dkk (2012), pada bakso ayam dengan penambahan karaginan hanya mengandung serat kasar sebesar 0,26-2,54 % sedangkan daging analog berbentuk bakso dari kacang merah dan kedelai mengandung serat kasar sebesar 6,29 %. Pada penelitian Wardani dan Bambang (2013), yaitu daging analog dengan jamur tiram dan gluten mengandung serat sebesar 3,21 %. Sedangkan pada penelitian Sari dan Simon (2015) yaitu bakso sapi dengan penambahan tepung tapioka dan tepung porang hanya mengandung serat kasar sebesar 1,2 %. Hal ini menunjukkan bahwa daging analog berbentuk bakso berbahan kacang merah dan kedelai mengandung serat yang tinggi

melebihi kadar serat bakso sapi dengan penambahan tepung tapioka dan tepung porang.

Serat sangat diperlukan oleh tubuh, ada dua jenis serat yang ada dalam makanan yaitu serat yang dapat larut semisal musilase, pektin, galaktomanan gum dan serat yang tidak dapat larut semisal selulose dan hemiselulose, biasanya jumlah serat yang tidak dapat larut lebih banyak dibanding yang dapat larut. Fungsi serat dalam menurunkan kadar kolesterol tubuh adalah dengan cara mengikat kolestrol dalam usus halus sebelum kolesterol itu diserap kembali di perbatasan usus halus-usus besar, sehingga pengikatan kolestrol itu akan mengakibatkan dikeluarkan dalam feces atau dengan kata lain memutus siklus perputaran kolesterol (Mangkoe Sitepoe, 1993).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian mengenai daging analog berbahan kacang merah dan kedelai adalah sebagai berikut:

1. Daging analog berbahan kacang merah dan kedelai yang paling disukai panelis adalah dengan perbandingan 1:1 menunjukkan tidak beda nyata dengan bakso sapi dan ayam pada parameter kenampakan dan menunjukkan beda nyata pada parameter aroma, tekstur, rasa, dan *overall* dan menunjukkan sudah memenuhi SNI bakso (2014) dari semua parameter yaitu air, abu, protein, dan lemak.
2. Hasil dari pengujian kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat adalah 54,33%, 1,51%, 10,05%, 12,48%. Kadar serat pangan daging analog berbahan kacang merah dan kedelai adalah 14,945 % untuk serat pangan total (14,28 % IDF dan 0,565 SDF) sedangkan kadar serat kasar daging analog berbahan kacang merah dan kedelai adalah 6,29 %. Hasil nilai pengujian sensori kesukaan dari 25 panelis terhadap daging analog berbentuk bakso pada parameter kenampakan, aroma, tekstur, rasa, dan *overall* adalah 3-4 (netral-suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, F. 2009. *Pilih-Pilih Daging Asuh*. *BioTrends* Vol.4 No.1.
- Anni Faridah. 2008. *Patiseri*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Aspiatun. 2004. Mutu dan Daya Terima Nugget Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Jantung Pisang. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Astawan Made. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang Dan Biji-Bijian*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Daging Ternak Menurut Provinsi Dan Jenis Ternak (Ton), 2007-2014*. Available At www.bps.go.id. Diakses 15 Mei 2015.
- Cahyadi, Wisnu. 2012. *Kedelai Khasiat dan Teknologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cahyani, Kinanthi Diah. 2011. *Kajian Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris) Sebagai Bahan Pengikat dan Pengisi Pada Sosis Ikan Lele*. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Corine T. Netser, 1994, *Kandungan Kolesterol Dalam Makanan*, Jakarta: Aksara.
- Damodaran, S. and A. Paraf. 1997. *Food Proteins and Their Applications*. Marcel Dekker. New York.
- deMan, JM. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITP Press.
- Departemen Kesehatan Ri. 2008. *DKBM (Daftar Komposisi Bahan Makanan)*. Departemen Kesehatan Ri, Jakarta.
- Fahma, Fakhрина. 2007. *Perancangan Model Supply Demand Kedelai Sebagai Dasar Pengembangan Industri Berbasis Kedelai Di Kabupaten Grobogan Jawa Tengah*. *Jurnal GEMA TEKNIK - NOMOR 1/TAHUN X JANUARI 2007*. Hal. 50-60.
- Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry*, third edition. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Igoe, R. S. and Y. H. Hui. 1996. *Dictionary of Food Ingredient*, third edition. Chapman & Hall. New York.
- Joshi, P., C.J.B dan Brimelow. 2002. *Colour Measurement of Foods by Colour Reflectance*. Di Dalam: D.B. MacDougall (ed). *Colour in Food: Improving Quality*. Washington: CRC Press.
- Koswara, S. 1992. *Teknologi pengembangan kedelai menjadikan makanan bermutu*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Leidy, Harold T., Charles M. Kerrigan, Wayne, Robert T. Tewey, Dobbs Fery, and Louis

- Bartenbach. 1977. Sausage Analog Process. U.S Pat. No. 3,719,498 yang dipatenkan pada 25 November 1975.
- Maharaja L M 2008. Penggunaan Campuran Tepung Tapioka dengan Tepung Sagu dan Natrium Nitrat dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Montolalu, Siska, N Lontaan, S Sakul, A Dp Mirah 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*). *Jurnal Zootehnik* 32(5): 1-13.
- Muchtadi, Deddy. 2001. *Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan Untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol XII, No. 1.
- Nuraidah. 2013. *Studi Pembuatan Daging Tiruan Dari Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris. L)*. *Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin: Makasar*.
- Nurrahman. 2015. Evaluasi Komposisi Zat Gizi dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 4 No.3. Hal.89-93.
- Pavel, Crenguta-Ionana, et al. 2013. *Royal Jelly: a Comparison of The Kjeldahl, The Brandford and The Lowry Methods*. *Lucrari Stiintifice-Seria Zootehnie Journal*, Vol.59, No.1. Romania.
- Permana, Rikharo Atmaka dan Widya Dwi Rukmi Putri. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung Dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2*. Hal. 734-742.
- PERSAGI (Persatuan Ahli Gizi Indonesia). 2009. *Kamus Gizi*. Jakarta: Kompas.
- Pramudya, Mhd Reza, Elisa Julianti, Linda Masniary Lubis. 2014. *Pengembangan Produk Bakso Kedelai (Soyballs) Dengan Penambahan Gluten serta Pati dari Ubi Kayu, Ubi Jalar, Jagung dan Kentang*. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol.2 No.2. hal 84-95.
- Rohyami, Yuli. 2008. *Penentuan Kandungan Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daging Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa Scheff Boerl)*. *Jurnal Logika*, Volume 5-Nomor 1-Agustus 2008.
- Rukmana, Rahmat dan Yuyun Yuniarsih. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana, Rahmat. 2009. *Buncis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Santoso, Agus. 2011. Serat Pangan (*Dietary Fiber*) Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Jurnal Magistra* No. 75 Th. XXIII Maret. Hal. 35-40.
- Sari, Putri Meliza, Hasdi Aimon, dan Efrizal Syofyan. 2010. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi, Konsumsi Dan Impor Kedelai Di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi*, Juli, Vol 3, No. 5.
- Siahaan E. J. 1994. Pengaruh penambahan tingkat substitusi tepung kacang merah dan cassava terhadap kadar protein, abu, karbohidrat dan kadar lemak. Institut pertanian bogor. Bogor.
- Sitepoe, Mangku. 1992. *Kolesterol Phobia, Keterkaitannya Dengan Penyakit Jantung*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Soedarmo, Poerwo dan Achmad Djaeni Sediaoetama. 1997. *Ilmu Gizi*. Jilid 1. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat.
- Soeharto Imam, 2004, *Jantung Koroner dan Serangan Jantung*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sudarmadji, Slamet, dkk. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Kedua*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono dan Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sumeru, Sri Umiyati, dan Suzy Anna. 1992. *Pakan Udang Windu (Penaeus monodon)*. Kanisius. Yogyakarta.
- Handarsari, Erma dan Agustin Syamsianah. 2010. *Analisis Kadar Zat Gizi, Uji Cemar Logam dan Organoleptik pada Bakso dengan Substituen Ampas Tahu*. *Jurnal UNISMUS* ISBN: 978.979.704.883.9.
- Suparjo. 2010. Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat. *Laboratorium Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. 7 hal.
- Wardani, Nela Agustin Kusuma dan Simon Bambang Widjanarko. 2013. Potensi Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) dan Gluten dalam Pembuatan Daging Tiruan Tinggi Serat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 14 No. 3 hal 151-164.
- Winarno F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yusniardi, Eri, Bayu Kanetro, dan Agus Slamet. 2010. Pengaruh Jumlah Lemak Terhadap Sifat Fisik Dan Kesukaan *Meat Analog* Protein Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). Jurnal *AGRITECH*, Vol. 30, No. 3. Hal.148-151.