

OPEN ACCESS

Indonesian Journal of Human Nutrition

E-ISSN 2355-3987

www.ijhn.ub.ac.id

Artikel Hasil Penelitian



KOMPOSISI KIMIA DAN ORGANOLEPTIK FORMULA NUGGET BERBASIS TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG RICEBRAN

Sufiati Bintanah^{1,*}, Erma Handarsari¹

¹PS Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang

*Alamat korespondensi, E-Mail: sofi_unimus@yahoo.com

Diterima: / Direview: / Dimuat: Februari 2014 / April 2014 / Juni 2014

Abstrak

Di Indonesia terjadi perubahan pola penyakit dari infeksi dan kekurangan gizi ke degeneratif dan kanker akibat perubahan gaya hidup dan pola makan tinggi lemak dan rendah serat serta modernisasi pola hidup. Tempe kedelai merupakan bahan makanan yang dapat menurunkan trigliserida, kolesterol total, kolesterol LDL, serta meningkatkan kolesterol HDL. Bekatul juga merupakan bahan makanan yang dapat menurunkan kadar lemak darah karena mengandung *oryzanol*, *tokoferol*, dan asam felurat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyeleksi formula *nugget* berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik serta aktifitas antioksidan. Jenis penelitian ini adalah penelitian diskriptif dengan perlakuan formulasi tepung tempe dan tepung *ricebran* sebanyak 10 formula. Analisis komposisi kimia dilakukan terhadap bahan mentah dan *nugget* meliputi analisis protein (mikro kjedhl), lemak (soxhlet), air (oven), karbohidrat (*Luff Schoorl I*), penetapan kadar Vitamin E (Alfa-Tokoferol), analisa aktivitas anti bakteri metode difusi agar. Pengujian organoleptik menggunakan metode *scoring*. Hasil menunjukkan *nugget* dengan formula tepung tempe 50% dan tepung bekatul 50% (formula A7), mempunyai komposisi kimia terbaik yaitu protein 19,5g%, lemak 18,33g%, air 35,59%, abu 1,62%, serat kasar 9,57g%, Karbohidrat 25,41 g%, Vitamin E 148,92 µg/g, aktifitas antioksidan 197,1 µg/ml. Hasil pengujian organoleptik terhadap warna, rasa, aroma maupun tekstur yang paling disukai pada formula A7. Kesimpulan: Optimasi tepung tempe dan *rice bran* yang diterima berdasarkan sifat fisik, organoleptik dan analisa zat gizi adalah dengan perlakuan sangrai 20 menit. Formula *nugget* yang optimum A7 dengan perbandingan tepung tempe dan *rice bran* 50:50 g.

Kata Kunci: Komposisi Kimia, Organoleptik, Formula *Nugget*, Tepung Tempe, *Ricebran*

Abstract

In Indonesia, there has been a changing disease pattern from infectious and food deficiency diseases to degenerative and cancerous diseases. Soy bean cake is a food which is capable of decreasing the level of trygliceride, total cholesterol, LDL cholesterol as well as rising HDL cholesterol. Ricebran is also food material which can reduce the blood fat level because of its oryzanol, tokoferol and felurat acid contents. This research aimed to select nugget formula based on its physical, chemical and organoleptic characteristics and its antioxidant activity. Research type is descriptive with formulation treatment of soy bean and ricebran fluor that consisted of 10 formulas. The analysis of chemical composition was performed on raw materials and nugget comprising protein analysis (micro kjedhl), fat (soxhlet), water (oven), carbohydrate (luff schoorl 1), fixed rate of vitamin E level (alfa-tokoferol), analysis of anti bacterial activities using diffusion method of gelatine. Organoleptic test used scoring method. Research indicated that nugget using soy bean fluor method that accounted for 50% and ricebran comprising 50% (formula A7) gained the highest chemical composition which made up 19.5g% protein, 18.33g% fat, 35.59% water, 1.62% ash, 9.57g% crude fiber, 25.41 g% carbohydrate, 148,92 µg/g vitamin E, 197,1 µg/ml antioxidant activity. Organoleptic test result indicated that it was in formula A7 which was the most favoured. Conclusion: soybean flour, which was optimally gained, was fried without oil for 20 minutes and rice bran optimally gained was fried without oil for 20 minutes. The optimal nugget formula was A7 with a ratio of soybean flour and rice bran 50:50 gr.

Keywords: *Chemical composition, Organoleptic, Nugget Formula, soy bean fluor, soy bean cake, Ricebran*

PENDAHULUAN

Di Indonesia telah terjadi perubahan pola penyakit dari infeksi dan kekurangan gizi ke penyakit degeneratif dan kanker akibat perubahan gaya hidup dan pola makan yang cenderung mengkonsumsi makanan tinggi lemak dan rendah serat serta modernisasi pola hidup [1].

Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001 menyebutkan penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab utama kematian (31% dari total kematian) karena *aterosclerosis* di pembuluh darah koroner yang

disebabkan karena dyslipidemia [2]. Pilar utama pengelolaan dislipidemia melalui modifikasi diet, latihan jasmani serta pengelolaan berat badan. Saat ini pemerintah sedang menggalakkan makanan fungsional untuk membantu masyarakat dalam upaya preventif, kuratif dan rehabilitatif terhadap penyakit degeneratif salah satunya penyakit pembuluh darah [3].

Tempe merupakan makanan hasil fermentasi biji kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. Tempe dapat dibuat dari berbagai

macam bahan, tetapi kebanyakan tempe dibuat dari kedelai melalui proses penempean. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap dan dimanfaatkan tubuh dibandingkan dengan yang ada dalam kedelai [4]. Zat gizi yang terdapat pada tempe antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin, serta mineral. Senyawa aktif yang terdapat pada tempe antar lain adalah isoflavon yang dapat menurunkan peningkatan kadar kolesterol. Mekanisme penurunan kadar kolesesterol ini melalui peningkatan katabolisme sel lemak sebagai sumber energi sehingga menurunkan level kolesterol plasma [5]. Selama proses fermentasi tempe, terdapat peningkatan derajat ketidak jenuhan terhadap lemak sehingga (*polyunsaturated fatty acids*, PUFA) meningkat jumlahnya. Asam lemak tak jenuh mempunyai efek penurunan terhadap kandungan kolesterol serum, sehingga dapat menetralkan efek negatif sterol di dalam tubuh.

Serat kedele pada tempe yang larut dalam air (pektin, gum, hemiselulosa dan lignin) berhubungan dengan daya hipokolesterolemik. Serat dapat menurunkan kolesterol plasma karena terjadi ikatan antara serat dengan kolesterol dan asam empedu yang akhirnya dikeluarkan melalui feses sehingga kolesterol plasma menurun [6].

Tempe mempunyai daya simpan yang singkat dan akan segera membusuk selama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh proses fermentasi lanjut yang menyebabkan degradasi protein sehingga terbentuk amoniak. Amoniak yang terbentuk menyebabkan munculnya aroma busuk. Oleh karena itu perlu dilakukan perlakuan untuk memperpanjang masa simpan dan salah satu produk turunan tempe yaitu dibuat tepung tempe yang kemudian

dikembangkan menjadi produk olahan tepung temp:

Bekatul (*Ricebran*) adalah hasil samping penggilingan padi. Setelah beras dipisahkan dari sekam (kulit luar gabah), kemudian dilakukan penyosohan. Proses penyosohan dilakukan dua kali, penyosohan pertama menghasilkan dedak (seratnya masih kasar), sedangkan penyosohan kedua menghasilkan bekatul (*rice bran*) yang bertekstur halus.

Bekatul (*Ricebran*) mengandung senyawa tokol (*tokotrienol* dan *tokoferol*). *Tokoferol* merupakan vitamin E yang bersifat antioksidan yang kuat. Fraksi lemak dari bekatul memberikan efek menurunkan jumlah lemak darah (*hipolipidemia*). Minyak bekatul dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan LDL-kolesterol, serta dapat meningkatkan kadar HDL-kolesterol darah yang disebabkan adanya komponen *oryzanol*. Bekatul juga merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*). Serat dapat menurunkan kolesterol darah karena mengikat asam empedu dan mengeluarkan bersama tinja. Semakin banyak serat yang dikonsumsi, semakin banyak asam empedu yang dikeluarkan dari tubuh bersama tinja. Hal tersebut akan memacu perubahan kolesterol menjadi asam empedu sehingga kadar kolesterol menurun [7].

Bekatul (*Ricebran*) dapat diperoleh sebanyak 10 persen dari hasil penggilingan padi, yang terdiri dari lapisan aleurone beras (*rice kernel*), endosperm, dan germ. Data Departemen Pertanian, diperkirakan pada tahun 2010 produksi beras nasional mencapai angka 54,74 juta ton. Menurut BPS, angka produksi padi tahun 2011 mencapai 53,13 juta ton berupa gabah kering giling. Sebagai perbandingannya di USA bahwa 10 persen dari total produksi padi dapat

menghasilkan bekatul, sehingga jika kita konversi dari 53,13 juta ton produksi padi nasional maka diperkirakan akan menghasilkan 5,3 juta ton bekatul. Sebagai perbandingannya di Amerika Serikat bahwa 10 persen dari total produksi beras dapat dihasilkan bekatul, sehingga dari 54,75 juta ton produksi beras nasional diperkirakan akan dihasilkan 5,5 juta ton bekatul.

Salah satu kebutuhan masyarakat perkotaan saat ini adalah tersedianya bahan makanan yang praktis, siap untuk dimasak dan siap untuk dimakan. Siap dimasak artinya hanya membutuhkan sedikit waktu untuk menyiapkan dan menghidangkannya. Contoh paling populer dari makanan adalah makanan instan, yang umumnya membutuhkan waktu pemasakan 1-3 menit. Pengolahan terhadap komoditas pertanian menghasilkan bermacam-macam nilai tambah antara lain menjadikannya lebih tahan lama, lebih menarik, dan mudah penyajiannya serta mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi. Dengan potensi bahan baku yang sangat berlimpah jumlahnya tersebut, sehingga perlu dilakukan usaha-usaha pemanfaatan bekatul dan tempe sebagai pangan fungsional. Salah satu produk makanan fungsional sederhana yang mempunyai peluang pasar adalah membuat *nugget*.

Nugget merupakan salah satu jenis variasi makanan cepat saji dan siap saji. Produk makanan cepat saji dan siap saji diminati oleh masyarakat karena cukup praktis dalam penyajian dan enak. *Nugget* merupakan produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150 derajat C. Ketika digoreng, *nugget*

beku setengah matang akan berubah warna menjadi kekuning-kuningan dan kering. Tekstur *nugget* tergantung dari bahan asalnya. Rasa *nugget* jauh lebih gurih dibandingkan daging ayam atau ikan goreng biasa disebabkan pengaruh bumbu yang dicampurkan ke dalam adonan sebelum digoreng. Rasa *nugget* sangat bervariasi, tergantung dari komposisi bahan dan jenis bumbu yang digunakan. Makanan dalam bentuk beku memiliki banyak keunggulan, terkait dengan upaya mempertahankan nilai gizi dan cita rasa. Zat gizi umumnya mudah rusak selama masa penyimpanan dan distribusi yang dilakukan pada suhu kamar. Teknik pembekuan yang dilakukan pada suhu yang tepat, berguna untuk memperpanjang masa simpan produk dan manfaat zat gizi yang terkandung di dalamnya. Salah satu bentuk makanan beku yang saat ini sangat digemari masyarakat luas adalah *nugget*. Umumnya berbentuk pipih, bulat, kotak, atau bentuk lain yang menarik. Menurut Tanikawa, 1963, hasil penelitian menggunakan metode taguchi dengan tepung kedelai 5%, 7,5% dan 10%, tepung maizena dan tepung terigu masing-masing 4%, 6% dan 8% diperoleh hasil bahwa faktor yang paling disukai oleh responden secara keseluruhan adalah tepung kedelai dengan komposisi 7,5 %, sedangkan untuk kriteria rasa, warna dan tekstur yang berpengaruh adalah tepung terigu dengan komposisi 8% [8].

Pada penelitian ini akan menyeleksi formula *nugget* yang optimum berdasarkan kimia dan organoleptik serta aktifitas antioksidan mulai dari bahan baku (tempe yang dibuat tepung tempe dan *Ricebran*) serta *nugget*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Penelitian

a. Bahan Baku

Bahan baku terdiri dari *Ricebran*. *Ricebran* yang diambil adalah hasil samping penggilingan padi setelah dilakukan penyosohan kedua dan bertekstur halus dari penggilingan padi Argamulya Temanggung dengan varietas IR 36. Tepung tempe dengan bahan dasar tempe kedelai kuning yang dibuat dari hasil fermentasi kedelai selama 24 jam berbentuk persegi panjang dengan ketebalan 2 cm dan dibungkus plastik putih berlabel Inayah dengan warna biru dan dijual di Pasar Peterongan Semarang. Bahan pembuatan nugget adalah tepung bekatul, tepung tempe, tepung terigu segitiga, tepung panir berwarna kuning kecoklatan, telur, gula pasir, garam dan merica.

b. Bahan untuk analisa kadar protein, lemak, karbohidrat, vitamin E, serat kasar, air, total aktifitas antibakteri, aktifitas antioksidan adalah sebagai berikut: H₂SO₄ pekat, HgO, ZnSO₄, NaOH 40 %, NaOH 0.02 N, HCl 0.02 N, K₂SO₄ 10 %, α tokoferol standar, asam askorbat, heksan, etanol absolute, KOH 60 %, Aseton, NaCl, Na₂SO₄ anhidrase, Folin Ciolateu, Aquades, indikator PP dan MR, larutan dye, larutan asam oksalat 2%, dan tepung bekatul dan tepung tempe kedelai

Metode

a. **Pembuatan Tepung Tempe dan *Ricebran***

1). Perlakuan Pemanasan sebelum pengeringan dan Pengeringan Terhadap Tempe

Tempe yang akan digunakan membuat tepung diproses melalui dua tahapan perlakuan pemanasan sebelum dilakukan pengeringan yaitu dengan cara

dikukus selama 20 menit, 25 menit dan 30 menit. Setelah tempe dikukus kemudian dipotong-potong dengan ketebalan 0,5 cm panjang 5 cm dan disangrai selama 20 menit, 25 menit dan 30 menit. Sebelum disangrai tempe terlebih dahulu dipotong-potong dengan ketebalan 0,5 cm panjang 5 cm. Tujuan proses pemanasan sebelum pengeringan adalah untuk mengurangi aroma langu dari tempe sehingga diperoleh aroma yang menarik dilanjutkan pengeringan menggunakan kabinet *dryer* dengan suhu 40°C selama 6 jam dan ditepung menggunakan *diskmill* serta diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 80 *mesh*.

2) Perlakuan Pemanasan sebelum pengeringan dan Pengeringan Terhadap *Rice Bran* (bekatul)

Rice Bran (bekatul) terpilih yang digunakan sebagai bahan penelitian diayak dengan menggunakan ayakan besar ukuran 80 *mesh*. Bekatul hasil ayakan kemudian dipanaskan sebelum pengeringan dengan metode sangrai dalam waktu 20 menit, 25 menit dan 30 menit. Setelah bekatul disangrai kemudian dikeringkan di dalam kabinet *dryer* dengan panas 40°C selama 6 jam.

b. **Uji Organoleptik tepung tempe dan *rice bran***

Uji Organoleptik menggunakan uji sidik ragam dengan panelis terlatih sebanyak 30 orang untuk menilai produk yang sudah dihasilkan. Hasil penilaian panelis kemudian dianalisis untuk mengetahui produk yang paling disukai oleh panelis berdasarkan tekstur, aroma, warna dan rasa. Skala yang digunakan adalah : (1) tidak disukai, (2) kurang disukai, (3) Disuka, (4) Sangat disukai dan (5) amat sangat disukai.

c. Formulasi Pembuatan Nugget

Penelitian ini menggunakan 10 perlakuan.

Formulasi pembuatan *nugget* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Formulasi Nugget dari Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Rice Bran (Bekatul)

Formula Bahan	A1(%)	A2(%)	A3(%)	A4(%)	A5(%)	A6(%)	A7(%)	A8(%)	A9(%)	A10(%)
Rice Bran	0	10	20	30	50	60	70	80	90	100
Tepung Tempe	100	90	80	70	50	40	30	20	10	0
Tepung Terigu Putih telur	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tepung Panir	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Minyak Goreng	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Merica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gula Pasir	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bawang Putih	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

d. Metode Analisa Kimia.

1. Analisa Kadar Air dengan Metode Oven [9]

Krus porselin dimasukkan ke dalam oven 105-110°C selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 20 menit kemudian ditimbang sampai didapat berat yang konstan. Ditimbang secara kuantitatif 2,5 gram sampel dimasukkan ke dalam kurs porselen, kemudian dimasukkan dalam oven dengan suhu 105-100°C selama 5 jam sampai didapat berat yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{W1 - W2}{W2} \times 100 \%$$

W1 = Bobot awal

W2 = Bobot setelah dikeringkan

2. Analisa Kadar Serat Kasar [9]

Prosedur analisa kadar serat kasar adalah sebagai berikut: Sampel dihaluskan, ditambang 2 gram bahan, lemak diekstraksi dengan metode soxhlet, sampel dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml, ditambahkan 200 ml larutan H₂SO₄

mendidih, ditutup dengan pendingin balik, didihkan selama 30 menit dan digoyang-goyang, suspensi disaring dengan kertas saring, residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci dengan air mendidih.

Residu dalam kertas saring dicuci sampai air cucian tidak bersifat asam (diuji dengan kertas laksmus) kemudian dipindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer dengan spatula. Sisanya dicuci lagi dengan 200 ml larutan NaOH mendidih sampai semua residu masuk ke dalam Erlenmeyer. Bahan didihkan dengan pendingin balik sambil digoyang selama 30 menit, disaring kembali dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya sambil dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10%, dicuci lagi dengan residu dengan air mendidih, kemudian dengan alkohol 15 ml. Kertas saring dikeringkan pada suhu 110°C sampai berat konstan (1-2 jam). Didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Serat Kasar = Berat residu yang diperoleh.

3. Pengukuran kadar lemak menggunakan metode ekstraksi soxhlet [9]

Labu Soxhlet dikeringkan dalam oven, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang 5 gram langsung dalam kertas saring, kemudian ditutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Kertas saring yang berisi sampel tersebut diletakkan dalam alat ekstraksi Soxhlet, kemudian alat kondensor dipasang di atasnya, dan labu lemak dibawahnya.

Pelarut dietil eter dituangkan ke dalam labu lemak. Direfluks selama minimum 5 jam, sampai pelarut turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada dalam labu lemak didistilasi, pelarutnya ditampung. Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Setelah dikeringkan sampai berat tetap dan didinginkan dalam desikator, labu ditimbang beserta lemaknya. Berat lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

4. Pengukuran kadar protein dengan metode kjeldahl [9]

a. Tahap destruksi

Sampel dipanaskan dalam asam sulfat ditambahkan katalisator Na₂SO₄ dan HgO (20:1). Penambahan katalisator menyebabkan titik didih asam sulfat tinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat.

b. Tahap destilasi .

Ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH₃) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan, kemudian diberi indikator BCG + MR atau PP.

c. Tahap titrasi

Penampung destilasi digunakan asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi menggunakan asam khlorida 0,1 N dengan indikator (BCG + MR) sampai perubahan warna larutan dari biru menjadi merah muda. %N = \times N.HCl \times 14,008 \times 100 %. Setelah diperoleh %N, dihitung kadar proteinnya.

5. Penentuan Karbohidrat dengan Metode Luff Schoorl [9]

Sampel sebanyak 3,0069 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 25 ml HCl 3 %, dididihkan selama 1,5 jam dengan pendingin tegak, dan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml. Bahan dinetralkan dengan NaOH 3,25 % (indikator PP), dihipitkan hingga 250 ml, disaring, lalu diambil filtratnya, dipipet sebanyak 10 ml (filtrat) ke dalam erlenmeyer asah. Kemudian ditambahkan 25 ml Luff dan 15 ml H₂O, dididihkan selama 10 menit dengan pendingin tegak lalu didinginkan, ditambahkan KI 30% sebanyak 10 ml dan 25 ml H₂SO₄ 25%, dititrasi dengan tio 0,1 N terstandarisasi dengan indikator kanji, dibandingkan terhadap blanko.

6. Penetapan kadar Vitamin E (Alfa-Tokoferol) [10]

a. Persiapan sampel

Sampel ditimbang 10 g, kemudian dihancurkan dengan mortar, ditambahkan 50 ml etanol 40 % dan 2,5 g asam askorbat, direfluks sampai terkondensasi, ditambahkan 20 ml KOH 60 %, dilanjutkan refluks 5 menit. Sampel didinginkan dengan air mengalir dan disaring dengan pompa vakum. Residu diekstrak dengan aseton (2 kali) dan saring kembali. Filtrat yang dihasilkan, diekstrak

dengan 30 ml heksan (2 kali), gunakan labu pemisah. Fase organik dicuci dengan 25 ml NaCl jenuh (2 kali). Disaring dengan Na₂SO₄ anhidrat, diambil 10 ml kemudian uapkan dengan rotavapor pada suhu 40°C selama 1 jam.

b. Persiapan standar

Larutan kerja: dilarutkan 10 mg standar tokoferol ke dalam 100 ml etanol absolut. Larutan standar: dibuat seri larutan standar dengan mengencerkan larutan kerja menggunakan etanol absolut. Larutan standar dengan konsentrasi 5mg/l dibuat dengan melarutkan larutan kerja 0,5ml dengan 9,5ml etanol absolut. Larutan standar dengan konsentrasi 10mg/l dibuat dengan melarutkan larutan kerja 1 ml dengan 9ml etanol absolut. Larutan standar dengan konsentrasi 15mg/l dibuat dengan melarutkan larutan kerja 1,5ml dengan 8,5ml etanol absolut. Larutan standar dengan konsentrasi 20mg/l dibuat dengan melarutkan larutan kerja 2ml dengan 8ml etanol absolut.

Prosedur : sampel maupun standar diambil 200 µl, ditambahkan 200 µl asam askorbat 20 % lalu divorteks selama 30 detik. Ditambahkan 1 ml etanol 95 %, vorteks kembali selama 30 detik, ditambahkan heksan, vorteks kembali 30 detik. Dibiarkan beberapa detik, kemudian ambil fase atas. Sentrifuse pada 2000 rpm selama 10 menit. Ukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang eksitasi 295 nm dan panjang gelombang emisi 340 nm.

7. Analisa Aktivitas Anti Bakteri Metode Difusi Agar [11]

Bakteri pathogen yang digunakan sebagai mikroba uji adalah *Eshericia Coli* dan *Salmonella*

typimurium. Prosedur analisis aktivitas anti bakteri adalah sebagai berikut: kedalam media agar diinokulasikan 0,2% kultur bakteri uji berumur 1 hari. Campuran media agar cair dan kultur tersebut dituangkan ke dalam cawan petri steril sebanyak 15 ml. Setelah agar membeku, dibuat lubang (sumur) pada media agar dengan pipet Pateur ke dalam masing-masing lubang diisikan 0,5 ml sampel. Diinkubasi pada suhu 37°C C selama 24 jam. Diukur diameter zona penghambatan yang terbentuk berupa areal bening di sekeliling sumur.

8. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH [12]

Bahan dilarutkan dalam metanol dalam konsentrasi 30, 50 dan 70 ppm. Masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan DPPH 1 mM dalam metanol. Volume dicukupkan sampai 5, 0 ml, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, selanjutnya serapan diukur pada panjang gelombang 515 nm. Sebagai kontrol positif, dan untuk pembanding digunakan vitamin C (konsentrasi 2,3 dan 4 ppm) dan BHT (konsentrasi 2,4 dan 6 ppm). Nilai IC₅₀ dihitung menggunakan rumus regresi.

HASIL PENELITIAN

a. Analisa Kimia Tepung Tempe dan Ricebran

Hasil analisa kimia tepung tempe dan *Ricebran* (bekatul) dapat dilihat pada Tabel 2. Dari perlakuan pra pengeringan dikukus dan disangrai, untuk kadar serat kasar prosentase tertinggi terdapat pada *Ricebran* (bekatul) dengan perlakuan sangrai 30 menit sebesar 11,97%, kadar protein prosentase tertinggi pada tepung tempe dengan perlakuan disangrai 20 menit sebesar 43,35%, kadar lemak

prosentase tertinggi pada *Ricebran* (bekatul) perlakuan sangrai 20 menit sebesar 16,63%, karbohidrat tertinggi pada tepung tempe dengan perlakuan kukus 20 menit sebesar 43,29%.

b. Uji Organoleptik Tepung Tempe dan Rice Bran (bekatul)

Hasil uji organoleptik tepung tempe dari segi warna dengan perlakuan di sangrai 20 menit panelis menilai sangat suka (skor nilai 4,24) dan hasil uji organoleptik pada *rice bran* dari segi warna dengan perlakuan sangrai 20 menit panelis menilai sangat suka (skor nilai 4,04). Perlakuan sangrai 20 menit pada tempe menghasilkan warna tepung kuning cerah sedangkan pada *rice bran* menghasilkan warna coklat muda. Skor nilai warna pada tepung tempe yang disangrai 20 menit lebih tinggi dibanding dengan skor nilai warna pada *rice bran* meskipun dengan lama pemanasan sama-sama 20 menit. Penyebab perbedaan warna dikarenakan warna dasar dari bahan dasar tepung sudah berbeda, *rice bran* berwarna kuning kecoklatan sebelum disangrai sedangkan warna pada tempe putih kekuningan. Aroma tepung tempe maupun *Rice Bran* dengan perlakuan disangrai 20 menit sangat disukai panelis meskipun nilai panelis untuk aroma tepung tempe lebih tinggi (4,8) dibandingkan dengan nilai panelis pada *rice bran* (4,24). Hasil penilaian aroma pada tempe yang disangrai 20 menit, tempe memiliki harum khas sangrai meskipun aroma khas tempunya sudah agak menghilang. Penilaian aroma pada *rice bran* memiliki harum sangrai meskipun masih ada aroma khas *rice bran*. Tekstur tepung tempe dengan perlakuan sangrai 25 menit dinilai suka oleh panelis

(skor nilai 4,68) sedangkan tekstur pada *rice bran* dinilai suka oleh panelis (4,16) pada perlakuan sangrai 20 menit. Tekstur pada tepung tempe lebih halus dibandingkan dengan tekstur pada *Rice bran*. Perlakuan sangrai 20 menit pada tempe maupun *rice bran* merupakan perlakuan terbaik yang dipilih oleh panelis dengan total skor nilai dari warna, aroma dan tekstur adalah 4,61 (sangat suka) untuk tepung tempe dan 4,26 (sangat suka) untuk *rice bran*.

c. Analisa Kimia Nugget

Pada Tabel 4 dapat dilihat analisa kimia kandungan zat gizi pada 10 formula, kandungan protein tertinggi terdapat pada formula A1 sebesar 20,54% dari perbandingan tepung tempe dan *Ricebran* 90:10. Kandungan lemak tertinggi terdapat pada formula A10 sebesar 19,04g% dari perbandingan tepung tempe dan *Ricebran* 10:90. Kadar serat tertinggi terdapat pada formula A10 sebesar 10,05 gr dari perbandingan tepung tempe dan *ricebran* 10:90. Kandungan vitamin E yang paling tinggi terdapat pada formula A10 yaitu sebesar 149,72 g%. Aktifitas antioksidan formula nugget terbaik adalah pada formula A8 sebesar 197,1 µg/ml. Perhitungan total bakteri terbanyak pada formula nugget A10 sebelum divacum ditemukan pada $4,7 \times 10^3$ koloni dan setelah divacum ditemukan $3,5 \times 10^3$ koloni.

d. Uji Organoleptik Nugget

Hasil uji organoleptik formula nugget dari 10 formula dengan perbandingan komposisi tepung tempe dan *Rice Bran* 0:100 – 100- 0 dapat dilihat pada Tabel 5. Dari segi warna panelis menilai

sangat suka (skor nilai 4,21) pada formula A6 yaitu perbandingan antara tepung tempe dan *Rice Bran* 40 : 60. Komposisi A6 mendapatkan hasil warna yang menarik yaitu coklat muda cerah. Mutu rasa, panelis juga menilai sangat suka (skor nilai 4,22) untuk formula A6. Untuk Aroma panelis menilai

sangat suka (Skor nilai 4,32) yaitu pada formula A7, pada formula A7 menghasilkan aroma yang enak, bau tempe maupun *Rice Bran* tidak dominan sehingga perpaduan tersebut menghasilkan aroma yang khas dan enak. Untuk tekstur panelis menilai sangat suka (skor nilai 4,21) pada formula A7.

Tabel 2. Hasil Uji Kimia Tepung tempe dan *Rice Bran* Berdasarkan Perbedaan Cara dan Lama Pemanasan Pra-Pengeringan

Analisa Zat Gizi	Tepung Tempe dikukus			Tepung Tempe disangrai			Tepung <i>Ricebran</i> disangrai		
	20 menit	25 menit	30 menit	20 menit	25 menit	30 menit	20 menit	25 menit	30 menit
Serat Kasar (g%)	11,04	10,85	10,31	2,63	2,81	2,93	11,53	11,85	11,97
Protein (g%)	39,05	38,14	37,4	43,35	42,74	42,43	16,05	15,84	15,69
Lemak (g %)	1,39	1,18	0,93	13,53	13,26	12,94	16,63	16,31	16,02
KH (g%)	43,29	42,71	41,49	29,59	29,18	28,97	38,45	38,19	38,01
Air (%)	15,23	17,15	19,53	11,24	11,03	10,98	15,62	15,48	15,23
Abu (%)	1,04	0,82	0,65	2,29	3,79	4,68	13,25	14,18	15,05

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Tepung Tempe dan *Rice Bran* Berdasarkan Perbedaan Cara dan Lama Pemanasan Pra-Pengeringan

Bahan	Cara Pemanasan	Lama Pemanasan (menit)	Skor Nilai			Skor rata-rata
			Warna	Aroma	Tekstur	
Tempe	Pengkukusan	20	4,04	3,90	4,24	4,06
		25	4,08	4,08	4,68	4,28
		30	4,16	4,10	4,08	4,11
	sangrai	20	4,24	4,80	4,80	4,61
		25	4,15	4,30	4,61	4,35
		30	3,80	4,20	4,16	4,05
<i>Ricebran</i>	sangrai	20	4,40	4,24	4,16	4,26
		25	4,04	4,16	3,72	3,97
		30	3,16	4,08	3,52	3,58

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia Nugget

Analisa Kimia	Formula Nugget										SNI Nugget
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	
Serat Kasar (g%)	8,24	8,53	8,74	8,95	9,04	9,2	9,57	9,74	9,91	10,05	
Protein (g%)	20,54	20,12	19,81	19,5	19,31	19,13	19,05	18,73	18,52	18,16	Min 20
Lemak (g%)	17,12	17,35	17,63	17,89	18,02	18,29	18,33	18,51	18,76	19,04	Mak 20
Karbohidrat (g%)	24,17	24,39	24,61	24,88	25,07	25,27	25,41	25,83	26,01	26,32	Mak 25
Air (%)	37,13	36,99	36,72	36,39	36,14	35,73	35,59	35,21	34,87	34,57	
Abu (%)	1,04	1,15	1,23	1,34	1,46	1,58	1,62	1,72	1,84	1,91	
Vit E (µg/g)	147,15	147,51	147,82	148,11	148,53	148,64	148,92	149,02	149,20	149,72	
Aktifitas Antioksidan (µg/ml)	101,83	107,24	121,91	135,44	153,99	195,02	197,1	212,11	241,37	271,19	
Aktifitas Anti Bakteri :											
Sebelum di vacum	3,2x10 ³	4,2x10 ³	3,1x10 ³	2,5x10 ³	2,2x10 ³	1,7x10 ³	2,1x10 ³	3,4x10 ³	4,1x10 ³	4,7x10 ³	
Setelah di vacum	2,6x10 ³	3,3x10 ³	2,3x10 ³	1,9x10 ³	1,5x10 ³	1,1x10 ³	1,8x10 ³	2,6x10 ³	3,6x10 ³	3,5x10 ³	

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Nugget

Formula Nugget	Hasil Uji Organoleptik Nugget				Skor Rata-rata
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	
A1	3,93	4,01	4,2	3,48	3,91
A2	3,97	4,08	4,12	4	4,04
A3	3,97	4,08	4,1	3,66	3,95
A4	4,01	4,11	4,12	3	3,81
A5	4,05	4,12	4,15	4,1	4,11
A6	4,21	4,22	4,21	4,1	4,18
A7	4,05	4,21	4,32	4,21	4,19
A8	3,12	4,11	4,24	4,12	3,89
A9	3,12	4,07	4,18	4,08	3,86
A10	3,08	4,04	4,13	4,02	3,81

PEMBAHASAN

Dari analisis kimia tepung tempe dan *rice bran*, diambil satu perlakuan dari tepung tempe dan satu perlakuan dari *Ricebran* (bekatul) yang mempunyai kadar serat, protein, lemak dan karbohidrat tertinggi. Tepung tempe yang diambil

adalah perlakuan sangrai 20 menit (protein dan lemak yang tinggi). Bekatul yang diambil adalah perlakuan sangrai 20 menit juga (memiliki kadar protein dan lemak yang tinggi). Fermentasi kedelai selama 48 jam akan meningkatkan jumlah asam lemak bebas dari 1% dalam kedelai menjadi 30%

setelah menjadi tempe [13].

Asam lemak yang dominan pada tempe adalah asam lemak tidak jenuh sebanyak 80% dari total asam lemak diantaranya asam linoleat, asam oleat, dan asam linolenat [14]. Asam lemak tidak jenuh mempunyai efek penurunan kandungan kolesterol dalam serum sehingga dapat menetralkan efek negatif sterol tubuh [13,15]. Tempe mempunyai kemampuan untuk menurunkan kolesterol dan senyawa-senyawa yang diduga berpengaruh terhadap penurunan kolesterol antara lain protein, asam lemak tidak jenuh tunggal dan majemuk, serat dan antioksidan seperti isoflavin [16]. Protein kedelai dapat menurunkan kolesterol plasma darah karena meningkatnya ekskresi asam empedu ke dalam feses sehingga mendorong sintesis asam empedu pada hati dan menurunkan kolesterol plasma [17]. Nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan [18]. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150°C. Tekstur *nugget* tergantung dari bahan asalnya. Biasanya *nugget* terbuat dari daging giling yang dicampur dengan tepung dan rempah-rempah [19].

Tingginya protein pada formula A1 disebabkan karena kandungan protein pada tepung tempe yang tinggi. Protein kedelai mengandung 18 asam amino, yaitu 9 jenis asam amino esensial dan 9 jenis asam amino nonesensial. Asam amino esensial meliputi sistin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenil alanin, treonin, triptofan dan valin. Asam amino nonesensial meliputi alanin, glisin, arginin,

histidin, prolin, tirosin, asam aspartat dan asam glutamat. Selain itu, protein kedelai sangat peka terhadap perlakuan fisik dan kimia, misalnya pemanasan dan perubahan pH dapat menyebabkan perubahan sifat fisik protein seperti kelarutan, viskositas dan berat molekul. Perubahan-perubahan pada protein ini memberikan peranan sangat penting pada pengolahan pangan [20].

Kandungan lemak tertinggi terdapat pada formula A10. Kandungan lemak pada *Ricebran* sangat baik karena mengandung asam lemak yang tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh bermanfaat untuk menurunkan kandungan kolesterol yang berdampak pada kejadian aterosklerosis.

Kadar serat tertinggi terdapat pada formula A10. Kandungan serat yang tinggi dalam *ricebran* memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai produk yang mengandung serat [21].

Kandungan vitamin E yang paling tinggi terdapat pada formula tertinggi terdapat pada formula A10. Fungsi utama vitamin E adalah sebagai antioksidan yang larut lemak mencegah terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul reaktif dan dapat merusak. Selain fungsi tersebut terdapat fungsi lain yaitu mencegah penyakit jantung koroner dan melindungi sel darah merah dari hemolisis. Telah diketahui bahwa konsumsi vitamin E dosis tinggi akan menurunkan resiko kematian akibat penyakit jantung. Beberapa penyakit yang berhubungan dengan vitamin E adalah Alzheimer's disease, kanker, katarak, glukoma, penyakit jantung, penyakit Parkinson dan kulit yang berhubungan dengan kecantikan.

Aktifitas anti oksidan terbaik terdapat pada formula A8 sebesar 197,1 µg/ml. Perhitungan total

bakteri terbanyak pada formula nugget A10 sebelum *divacum* ditemukan pada $4,7 \times 10^3$ koloni dan setelah *divacum* ditemukan paling $3,5 \times 10^3$ koloni. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa untuk penyimpanan nugget yang paling aman adalah dengan cara *divacum* kemudian disimpan di dalam lemari pendingin (*freezer*).

Dari uji organoleptik, pada segi warna panelis menilai sangat suka (skor nilai 4,21) pada formula A6 yaitu perbandingan antara tepung tempe dan *Rice Bran* 40 : 60. Komposisi A6 mendapatkan hasil warna yang menarik yaitu coklat muda cerah. Mutu rasa, panelis juga menilai sangat suka (skor nilai 4,22) untuk formula A6. Komposisi formula tersebut menghasilkan rasa yang gurih. Untuk aroma panelis menilai sangat suka (skor nilai 4,32) yaitu pada formula A7. Formula A7 dihasilkan aroma yang enak, aroma khas tempe maupun *rice bran* tidak dominan sehingga perpaduan tersebut menghasilkan aroma yang khas dan enak. Untuk tekstur panelis menilai sangat suka (skor nilai 4,21) pada formula A7. Perpaduan komposisi tepung pada formula A7 menghasilkan tekstur yang pas tidak terlalu lembik dan tidak terlalu keras sehingga panelis sangat suka. Secara keseluruhan dari segi warna, tekstur, rasa dan aroma panelis menilai sangat suka pada formula A7 (total skor 4,19). Dari hasil secara keseluruhan formula yang optimum dan digunakan sebagai nugget adalah apabila mengandung minimal 3 kandungan kimia tertinggi untuk protein, lemak, serat, vitamin E dan aktifitas antioksidan serta total skor uji organoleptik yang tertinggi sehingga diperoleh formula nugget A7 dengan perbandingan antara tepung tempe dan *ricebran* 50:50.

KESIMPULAN

1. Optimasi tepung tempe yang diterima berdasarkan sifat fisik, organoleptik dan analisa zat gizi adalah tempe dengan perlakuan sangrai 20 menit.
2. Optimasi *rice bran* yang diterima berdasarkan sifat fisik, organoleptik dan analisa kimia terhadap zat gizi dengan perlakuan sangrai 20 menit.
3. Optimasi Formula nugget berdasarkan uji organoleptik serta analisa zat gizi yang diterima oleh panelis adalah formula A7 dengan perbandingan tepung tempe dan *rice bran* 50:50 dengan skor nilai 4,19 (kategori disukai).

DAFTAR RUJUKAN

1. Siswono. 2003. Tinggi Serat Penurun Lemak. Indonesia Nutrition Work. Cited at December 10, 2009.
2. Rustika, Fadilah S, Basuni A. Asupan Asam Lemak Jenuh Dari Makanan Gorengan dan Resikonya Terhadap Kadar Lipid Plasma Pada Kelompok Usia Dewasa. *Jurnal Biorekayasa Pangan dan Gizi*. 2005 : 31-40.
3. Sukarji K. 2002. Penatalaksanaan Menu untuk Dislipidemia pada Penderita DM. Pedoman Diet Diabetes Mellitus. Balai Penerbit FKUI: Jakarta.
4. Anonim. Mengenal Manfaat Bekatul. Natural Organik. <http://www.naturalorganik.multiply.com/journal/item/5/Mengenal-Manfaat-Bekatul>. Cited at December, 2009.
5. Pawiroharsono S. 2007. Prospek dan Manfaat Isoflavon untuk Kesehatan. Direktorat Teknologi Bioindustri, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

6. Arsiniati, M., B. 1995. Pengaruh Tempe dan Tempe A-5 terhadap Profil Lipid pada Penderita Hiperlipida. Disampaikan pada Simposium Nasional Pengembangan Tempe dalam Industri Pangan Modern: Yogyakarta, hlm 133- 136
7. Saija A, Tomaino A, Cascio r L, Trombetta D, Proteggente A, Pasquale A, Uccella I N, and Bonina F. 1999. Ferulic and Caffeic Acids as Potential Protective Agents Against Photo oxidative Skin Damage. *Journal Science Food Agricultural*. 79, 476-480.
8. Damayanthi, E., Muchtadi, D., Zakaria, F.R., Syarief, C.H., Wijaya, H., Damardjati, D.S. Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul Padi Awet dan Fraksinya Secara Invitro. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 2004: Vol. XV, (1) : 11-18.
9. Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N., L., Sedarnawati, Budiyanto, S. 1992. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. IPB. Bogor
10. Zakaria, FR, 1986. Peranan zat-zat gizi dalam sistem Kekebalan Tubuh, dalam: Buletin Teknologi dan Industri.7(3):75-81
11. Jenie, B.S., Rini, S.E. Aktivitas Antimikroba dari Beberapa Spesies *Lactobasillus* Terhadap Mikroba Patogen dan Perusak Makanan, Buletin Teknologi dan Industri Pangan, 1995: Vol. VI.No.2 : 46
12. Mulyono, J., Utomo, R. 2008. Optimasi Faktor Kontrol yang Berpengaruh Terhadap Proses Pembuatan Duck Nuggets dengan Menggunakan Metode Taguchi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
13. Santoso. 2005. Teknologi Pengolahan Kedelai. Fakultas Pertanian, Universitas Widyagama: Malang
14. Utari, D.M. Efek Intervensi Tempe Terhadap Profil Lipid, Superoksida Dismutase, Ldl Teroksidasi dan Malondialdehyde pada Wanita Menopause. Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 2011.
15. Astawan, M. 2009. Bekatul gizinya kaya betul. (<http://www.kompas.com>, diakses 15 Februari 2010)
16. Astuti, M. Iron Bioavailability of Traditional Indonesian Soybean Tempe. PhD Thesis. Tokyo University of Agriculture, Japan. 1993.
17. Potter, S.M. Overview of Proposed mechanism for the hypocholesterolemmic Effect of soy, *J.Nutr*. 1995
18. Afrisanti, D.W. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2010.
19. Astawan, M. Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah. (online), 2007. (<http://64.203.71.11/kesehatan/news/0508/0/130052.htm>, diakses 26 Juli 2007)
20. Cahyadi, S., 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama . PT. Bumi Aksara. Jakarta
21. Jubaidah, Umi. 2008. Tepung Bekatul Dilihat Dari Kadar Serat, Sifat Organoleptik Dan Daya Terima. Jakarta. Karya Tulis Ilmiah. Hal.14.