

KUALITAS BISKUIT KERAS DENGAN KOMBINASI TEPUNG AMPAS TAHU DAN BEKATUL BERAS MERAH

HARD BISCUIT QUALITY COMBINED WITH TOFU SOLID WASTE WHEAT AND RED RICE BRAN

Ivan Gaviota Fridata, F. Sinung Pranata, LM. Ekawati Purwijantiningsih
Fakultas Teknobiologi Kampus II Gedung Thomas Aquinas
Univeristas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari 44 Yogyakarta
e-mail :ivangaviota@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan serat dan protein masyarakat Indonesia masih kurang. Salah satu bahan yang berpotensi sebagai sumber protein dan serat adalah ampas tahu yang diolah menjadi tepung dan bekatul beras merah. Dengan penelitian ini diharapkan memberikan inovasi yang berbeda terhadap biskuit keras yang beredar dipasaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kombinasi tepung terigu, tepung ampas tahu, dan bekatul beras merah yang tepat untuk mendapatkan kualitas biskuit yang baik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah yaitu 35%:25%, 40%:20%, 45%:15%, 50%:10%, 55%:5% serta kontrol (100% tepung terigu). Hasil yang diperoleh dari penelitian biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah adalah kadar air 1,80% – 3,37%, kadar abu 2,05% – 3,31%, kadar protein 9,93% – 13,90%, kadar lemak 8,34% – 14,09%, kadar karbohidrat 67,70% – 76,30%, kadar serat 8,91% – 15,68%, teksur 1547 N/mm² – 4350,83 N/mm², angka lempeng total (ALT) dan angka kapang khamir yang sudah memenuhi standar SNI Biskuit. Biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah 40%:20% memiliki kualitas paling baik ditinjau dari sifat kimia, fisik dan organoleptiknya terutama dari kadar protein serta serat kasar.

Key words : Tepung Ampas Tahu, Bekatul Beras Merah, Biskuit Keras.

PENDAHULUAN

Hasil survey yang dilakukan Kementerian PPN pada pertengahan tahun 2013, masih ditemukan lebih dari 8 juta anak Indonesia mengalami kekurangan gizi. Anak kurang gizi dapat dilihat dari ukuran badan yang pendek dan berat badan yang rendah. Kurangnya gizi pada anak menyebabkan anak mudah sakit, kemampuan motorik rendah, produktivitas rendah dan

kemampuan daya saing juga rendah. Untuk menanggulangi masalah ini diperlukan suatu bahan pangan yang murah atau telah menjadi limbah namun masih memiliki gizi yang tinggi supaya dapat diolah menjadi pangan yang disukai anak-anak (Sardjunani, 2013).

Ampas tahu merupakan limbah dari industri pengolahan tahu yang selama ini nyaris tidak termanfaatkan kecuali sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja (Anonim, 2005). Menurut Permana (1989), ampas tahu dapat dikonsumsi manusia dalam bentuk tempe gembus dengan harga yang relatif murah. Kekurangtahuan masyarakat akan manfaat ampas tahu ini menjadikan ampas tahu sebagai limbah yang tidak terpakai. Protein yang terdapat tiap 100 gram ampas tahu sebesar 26,6%, lemak 18,3% dan karbohidrat 41,3% (Anonim, 1999). Ampas tahu mengandung serat kasar kurang lebih 16,8% (Lubis, 1964).

Bekatul merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan atau penumbukan gabah menjadi beras. Beras pecah kulit terdiri dari bran (bekatul), endosperma, dan embrio (lembaga). Endosperma terdiri dari kulit ari (lapisan aleuron) dan bagian berpati. Bagian endosperma itu yang kemudian mengalami proses penyosohan menghasilkan beras sosoh, dedak dan bekatul (Astawan dan Febrinda, 2010).

Menurut Auliana (2011), kandungan gizi bekatul terdiri dari serat, vitamin B kompleks, protein, tiamin dan niasin. Bekatul juga mengandung lemak tidak jenuh tinggi yang baik untuk jantung, tokoferol dan tokotrienol yang berfungsi sebagai antioksidan. Bekatul sebanyak 50 gram mengandung serat sebesar 44% dan air 8% jika disetarakan dengan 1500 gram apel segar yang hanya mengandung serat 2% dan air 84%.

Biskuit adalah produk yang diperoleh dengan memanggang adonan yang berasal dari tepung terigu dengan penambahan makanan lain dan dengan atau penambahan bahan tambahan pangan yang diijinkan. Biskuit diklasifikasikan dalam empat jenis: biskuit keras, *crackers*,

cookies dan wafer. Kadar air yang rendah dihasilkan dari proses pemanggangan adonan biskuit yang sempurna (Aprianita dan Wijaya, 2010).

Produk biskuit yang dipilih sebagai produk olahan pada penelitian ini adalah biskuit keras dengan alasan produk biskuit dapat disimpan dalam waktu lama, kurang lebih 6 bulan sampai 1 tahun (Kramer dan Twigg, 1973). Aktivitas air mempunyai pengaruh utama terhadap tekstur beberapa pangan. Kandungan air dan aktivitas air mempengaruhi perkembangan reaksi pembusukan secara kimia dan mikrobiologi dalam makanan. Makanan yang dikeringbekukan, yang mempunyai kestabilan tinggi pada penyimpanan biasanya rentang kandungan airnya sekitar 5 sampai 15% (deMan, 1997).

Oleh karena komposisi bahan yang dipergunakan memiliki nilai gizi yang tinggi, berharga murah dan menjadi pakan ternak ataupun limbah maka diperlukan suatu pengolahan agar bahan-bahan tersebut memiliki nilai jual yang tinggi serta memenuhi standart gizi yang ada. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi yang tepat dari substitusi ampas tahu dan penambahan bekatul terhadap kualitas biskuit. Biskuit yang terbentuk diharapkan memiliki kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan 40 mesh, timbangan CookMaster GP-KS026, oven 3M Ecocell 55, wajan, kompor gas Rinai, autoklaf Hirayama HVE-50, kain saring, timbangan analitik Phoenix Instrument BTD-323, nampan besi, tampah, sothil, *mixer* Miyako, *slitter*, baskom plastik, sarung tangan, cetakan biskuit, toples kedap udara, spatula, cawan aluminium, lemari asam, buret 50 ml merk pyrex, statif, klem, erlenmeyer pyrex,

eksikator, kertas saring, cawan porselin, tanur Furnace 1400, labu Kjeldahl, *texture analyzer* LFRA 4500, *chromatometer*, diagram kromatografi CIE, vortex Barnstead Thermolyne 37600, destilator, labu destilasi, pipet tetes, pipet ukur, propipet, soxhlet, *laminar air flow* Omega SV 1200 SG, petridish Pyrex, tabung reaksi Pyrex, rak tabung reaksi, bunsen, mikrowave Elextrolux EMM2007X, kertas payung, labu ukur Pyrex, mikropipet, tip Axygen, kertas berwarna hitam, kapas, karet gelang, kertas label, masker, kamera, inkubator Memmert INB 400, *moisturizer balancing* Phoenix Instrument BM-65, *stopwatch* dan lemari pendingin Sharp.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tahu segar, bekatul beras merah, tepung terigu (*soft flour*) dengan merk “Kunci Biru”, gula, susu coklat Dancow, *shortening*, garam, soda kue, coklat bubuk dan telur. Bahan lain yang digunakan untuk uji proksimat bahan baku dan pengujian kualitas produk adalah aquades, katalisator N, H₂SO₄ pekat, HCl pekat, HCl 0,1 N, NaOH 0,1 N, indikator *methyl red*, indikator *fenolftalein* (PP), petroleum eter teknis, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 3,25%, *Plate Count Agar* (PCA), *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan alkohol 70%.

Ampas tahu segar diperoleh dari pengrajin tahu di Pasar Condong Catur, bekatul beras merah diperoleh dari penyosoh beras merah di Jalan Kaliurang, sedangkan tepung terigu, susu, gula, *shortening*, soda kue, kako bubuk, garam, telur diperoleh dari toko bahan roti Intisari. Bahan-bahan untuk uji kimia dan mikrobiologi diperoleh dari Alfa Kimia atau Chemix.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu variabel, yaitu kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah pada biskuit keras. Faktor yang diamati adalah kombinasi ampas tahu 35% , 40% , 45% , 50% , dan 55% dengan tepung terigu

yang digunakan tetap 40% dari berat total serta penambahan bekatul hingga berat 100% dengan setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah pembuatan tepung ampas tahu, pengayakan bekatul beras merah, uji proksimat tepung ampas tahu dan bekatul, pembuatan biskuit keras kontrol dan perlakuan, uji kualitas kimia biskuit, uji fisika biskuit, uji mikrobiologi biskuit serta uji organoleptik. Uji proksimat dan kimia biskuit parameter yang diamati adalah penentuan kadar air, penentuan kadar abu, penentuan kadar protein metode Kjeldahl, penentuan kadar lemak metode soxhlet, penentuan kadar karbohidrat metode *carbohydrate by differences* (Sudarmadji dkk., 1997), dan penentuan kadar serat (SNI 01-2891-1992). Uji kualitas fisik biskuit meliputi penentuan tekstur biskuit dengan alat *texture analyzer* dan penentuan warna dengan alat *color reader*. Uji kualitas biskuit meliputi penentuan angka lempeng total dan penentuan angka kapang khamir (Fardiaz dan Margino, 1993). Uji organoleptik menggunakan 30 orang responden dengan Parameter uji yang dinilai adalah warna, tekstur, aroma dan rasa dengan skor 4 = sangat suka, 3 = suka, 2 = agak suka, dan 1 = tidak suka.

Analisi Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANAVA (Analisis Variasi) untuk mengetahui letak beda nyata antar perlakuan. Jika terdapat beda nyata, digunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada tingkat kepercayaan 95% untuk melihat letak beda nyata. Data diproses statistik menggunakan program SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Keseluruhan Hasil Uji Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah

Parameter	Satuan	Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah					
		35:25 A	40:20 B	45:15 C	50:10 D	55:5 E	Kontrol F
Kimia							
Air	%	3,09 ^{bc}	2,39 ^{ab}	2,22 ^a	1,91 ^a	1,80 ^a	3,37 ^c
Abu	%	3,31 ^b	3,24 ^b	3,24 ^b	3,04 ^b	2,94 ^b	2,05 ^a
Protein	%	12,13 ^a	12,62 ^a	12,75 ^a	13,10 ^a	13,90 ^a	9,93 ^a
Lemak	%	13,25 ^b	13,80 ^b	14,09 ^b	12,97 ^b	12,73 ^b	8,34 ^a
Karbohidrat	%	68,23 ^a	67,95 ^a	67,70 ^a	69,01 ^a	68,63 ^a	76,30 ^b
Serat Kasar	%	12,53 ^{bc}	15,68 ^d	14,90 ^{cd}	14,74 ^{cd}	12,10 ^a	8,91 ^a
Fisik							
Tekstur	N/mm ²	2139 ^a	1692,8 ^{3a}	1537 ^a	1929,6 ^{7a}	2195,8 ^{3a}	4350,83 ^b
Mikrobiologi							
ALT	CFU/g	1,13 × 10 ^{2a}	2,57 × 10 ^{2a}	1,10 × 10 ^{2a}	3,10 × 10 ^{2a}	4,20 × 10 ^{2a}	2,57 × 10 ^{2a}
Kapang Khamir	CFU/g	8,3 × 10 ^{1a}	1,1 × 10 ^{2a}	6,3 × 10 ^{1a}	1,77 × 10 ^{2a}	1,47 × 10 ^{2a}	4 × 10 ^{1a}
Organoleptik							
Warna	Nilai	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	3,3
Aroma		2,4	2,5	2,5	2,2	2,3	3,5
Rasa		2,1	2,4	2,4	2,3	2,3	3,6
Tekstur		1,8	2	2,2	2	2,3	3,1

Kadar Air

Pada Tabel 1, kadar air biskuit keras berkisar antara 1,80% hingga 3,37%. Biskuit kontrol memiliki kadar air 3,37%, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki kadar air 3,09%, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki kadar air 2,39%, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki kadar air 2,22%, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki kadar air 1,91% dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki kadar air 1,8%. Kadar air yang terkandung dalam

biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah serta biskuit kontrol masuk dalam standar SNI yaitu maksimal 5%. Kadar air yang rendah seiring dengan meningkatnya substitusi tepung ampas kedelai disebabkan oleh sifat tepung ampas kedelai yang tidak mampu membentuk gel, sehingga kemampuan mengikat air dan bahan-bahan lain rendah (Yustina dan Abadi, 2012). Namun sebaliknya, semakin banyak penambahan bekatul beras merah pada produk akan meningkatkan kadar air (Setyowati dan Nisa, 2014).

Kadar Abu

Pada Tabel 1, kadar abu biskuit keras berkisar antara 2,05% hingga 3,31%. Biskuit kontrol memiliki kadar abu 2,05%, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki kadar abu 3,31%, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki kadar abu 3,24%, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki kadar abu 3,24%, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki kadar abu 3,04% dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki kadar abu 2,94%. Kadar abu yang terkandung dalam biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah serta kontrol tidak sesuai dengan standar SNI yaitu maksimal 1,5%. Dapat disimpulkan bahwa bekatul beras merah mempengaruhi kadar abu pada biskuit keras. Hal ini terbukti dari pengujian awal terhadap bekatul beras merah yang menunjukkan kadar abu bekatul beras merah lebih tinggi daripada tepung ampas tahu. Hasil penelitian Susanto (2011), yang membuat produk selai kacang dengan variasi jenis dan formulasi substitusi bekatul menghasilkan kadar abu pada selai kacang meningkat seiring dengan meningkatnya substitusi bekatul.

Kadar Protein

Pada Tabel 1, kadar protein biskuit keras berkisar antara 9,93% hingga 13,90%. Biskuit kontrol memiliki kadar protein 9,93%, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki kadar protein 12,13%, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki kadar protein 12,62%, biskuit

dengan kombinasi 45%:15% memiliki kadar protein 12,75%, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki kadar protein 13,10% dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki kadar protein 13,90%. Kadar protein yang terkandung dalam biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah serta kontrol masuk dalam standar SNI yaitu minimum 9%. Walaupun dari hasil uji statistik tidak berbeda nyata, dapat disimpulkan bahwa kadar protein biskuit akan meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung ampas tahu. Menurut Syafitri (2009), substitusi tepung ampas kedelai mampu meningkatkan kandungan protein makanan yang dihasilkan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung ampas tahu terhadap produk yang dihasilkan.

Kadar Lemak

Pada Tabel 1, kadar lemak biskuit keras berkisar antara 8,34% hingga 14,09%. Biskuit kontrol memiliki kadar lemak 8,34%, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki kadar lemak 13,25%, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki kadar lemak 13,80%, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki kadar lemak 14,09%, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki kadar lemak 12,97% dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki kadar lemak 12,73%. Kadar lemak yang terkandung dalam biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah masuk dalam standar SNI yaitu minimum 9,5%. Biskuit kontrol tidak sesuai standart SNI karena kadar lemaknya berada di bawah standar minimum 9,5% yaitu 8,34%. Penambahan tepung ampas tahu maupun penambahan bekatul beras merah mampu untuk mengurangi kadar lemak pada produk sehingga menciptakan produk yang sehat. Hasil ini didukung oleh penelitian Susanto (2011), yang membuat produk selai kacang dengan variasi jenis dan formulasi substitusi bekatul menghasilkan kadar lemak pada selai kacang menurun seiring dengan meningkatnya substitusi bekatul.

Kadar Karbohidrat

Pada Tabel 1, kadar karbohidrat biskuit keras berkisar antara 67,70% hingga 76,30%. Biskuit kontrol memiliki kadar karbohidrat 76,30%, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki kadar karbohidrat 68,23%, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki kadar karbohidrat 67,95%, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki kadar karbohidrat 67,70%, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki kadar karbohidrat 69,01% dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki kadar karbohidrat 68,63%. Kadar karbohidrat yang terkandung dalam biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah tidak sesuai dengan standar SNI yaitu minimum 70%. Biskuit kontrol sesuai standar SNI karena kadar karbohidratnya berada di atas standar minimum 70% yaitu 76,30%. Dari hasil tersebut, semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan penambahan bekatul beras merah menyebabkan kadar karbohidrat menjadi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas tahu maupun penambahan bekatul beras merah mampu untuk menambah kadar karbohidrat pada produk biskuit.

Kadar Serat Kasar

Pada Tabel 1, kadar serat biskuit keras berkisar antara 8,91% hingga 15,68%. Biskuit kontrol memiliki kadar serat 8,91%, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki kadar serat 12,53%, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki kadar serat 15,68%, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki kadar serat 14,90%, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki kadar serat 14,74% dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki kadar serat 12,10%. Kadar serat yang terkandung dalam biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah serta biskuit kontrol tidak sesuai dengan standar SNI yaitu maksimum 0,5%. Hasil penelitian Susanto

(2011), yang membuat produk selai kacang dengan variasi jenis dan formulasi substitusi bekatul menghasilkan kadar serat kasar pada selai kacang meningkat seiring dengan meningkatnya substitusi bekatul. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah 35%:25% lebih rendah daripada kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah 40%:20%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah memiliki titik optimal kadar serat kasar pada kombinasi 40%:20%.

Tekstur

Pada Tabel 1, tekstur biskuit keras berkisar antara 1537 N/mm² hingga 4350,83 N/mm². Biskuit kontrol memiliki tekstur 4350,83 N/mm², biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki tekstur 2139 N/mm², biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki tekstur 1692,83 N/mm², biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki tekstur 1537 N/mm², biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki tekstur 1929,67 N/mm² dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki tekstur 2195,83 N/mm². Lebih kerasnya biskuit perlakuan satu dengan perlakuan lain disebabkan karena serat pada bekatul mengandung selulosa yang merupakan struktur keras dinding sel tanaman (Andarwulan dkk., 2011). Penyebab lain adalah tepung ampas tahu tidak memiliki zat seperti gluten pada tepung terigu, pati pada tapioka dan amilopektin pada tepung ketan yang menyebabkan tepung tersebut tidak memiliki kapasitas gelatinisasi sehingga menyebabkan adonan tidak mengembang (Yustina dan Abadi, 2012). Dikarenakan kedua penyebab tersebut maka semakin banyak substitusi tepung ampas tahu dan penambahan bekatul beras merah menyebabkan *hardness* produk menjadi tinggi. Dari hasil uji kekerasan produk dapat disimpulkan bahwa produk yang memiliki tekstur lebih keras (tidak renyah) adalah biskuit

kontrol sementara biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah yang paling renyah adalah biskuit dengan kombinasi 45%:15%.

Angka Lempeng Total

Pada Tabel 1, angka lempeng total biskuit keras yang mengindikasikan jumlah total mikrobial berkisar antara $1,10 \times 10^2$ CFU/g hingga $4,20 \times 10^2$ CFU/g. Biskuit kontrol memiliki jumlah total mikrobial $2,57 \times 10^2$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki jumlah total mikrobial $1,13 \times 10^2$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki jumlah total mikrobial $2,57 \times 10^2$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki jumlah total mikrobial $1,10 \times 10^2$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki jumlah total mikrobial $3,10 \times 10^2$ CFU/g dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki jumlah total mikrobial $4,20 \times 10^2$ CFU/g. Hasil pengujian menunjukkan semua biskuit memenuhi standar SNI karena batas maksimal jumlah total mikrobial menurut SNI adalah 1×10^6 CFU/g. Adanya mikrobial pada biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah tidak terlepas dari sifat bahan yang digunakan yaitu produk sisa pengolahan dan biasanya hanya menjadi pakan ternak. Limbah dan bahan yang tidak dimanfaatkan cenderung ditempatkan pada tempat yang tidak steril dan tidak dikemas secara baik. Proses pengolahan biskuit dilakukan dengan pemanggangan menyebabkan kadar air pada produk menurun. Pemanggangan termasuk dalam proses pengeringan dimana kadar air bahan dikurangi sampai batas tertentu sehingga menghambat pertumbuhan mikrobial (Effendi, 2012).

Angka Kapang Khamir

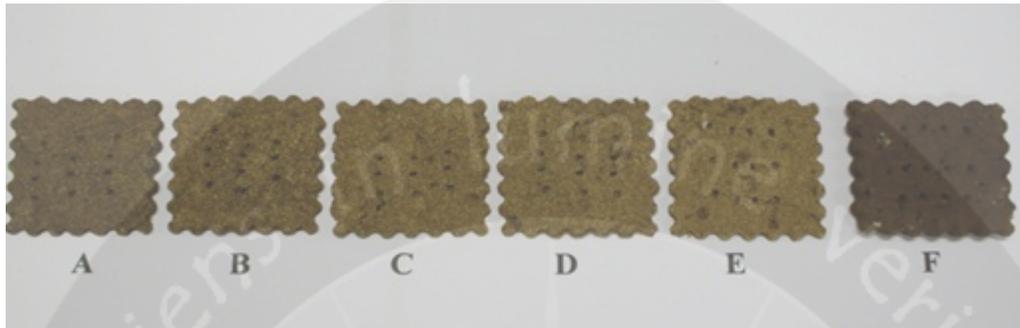
Pada Tabel 1, angka kapang khamir biskuit keras yang mengindikasikan jumlah total kapang dan khamir berkisar antara 4×10^1 CFU/g hingga $1,77 \times 10^2$ CFU/g. Biskuit kontrol

memiliki jumlah total kapang khamir 4×10^1 CFU/g, biskuit dengan kombinasi 35%:25% memiliki jumlah total kapang khamir $8,3 \times 10^1$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 40%:20% memiliki jumlah total kapang khamir $1,1 \times 10^2$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 45%:15% memiliki jumlah total kapang khamir $6,3 \times 10^1$ CFU/g, biskuit dengan kombinasi 50%:10% memiliki jumlah total kapang khamir $1,77 \times 10^2$ CFU/g dan biskuit dengan kombinasi 55%:5% memiliki jumlah total kapang khamir $1,47 \times 10^2$ CFU/g. Hasil pengujian biskuit menunjukkan bahwa biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah 35%:25%, 45%;15% dan kontrol memenuhi standar SNI karena batas maksimal jumlah total mikrobia menurut SNI adalah 1×10^2 CFU/g. Biskuit perlakuan kombinasitepung ampas tahu dan bekatul beras merah yang tidak memenuhi standar SNI adalah biskuit dengan kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah 40%:20%, 50%:10% dan 55%:5% dikarenakan angka kapang khamir biskuit lebih dari 2×10^2 CFU/g. Pertumbuhan kapang khamir yang lebih tinggi dari standar dikarenakan spora yang ada pada saat pengolahan masih tetap ada. Penyimpanan bahan baku segar di penjual yang tidak baik dapat menyebabkan adanya angka kapang khamir yang tinggi ini. Spora kapang dan khamir bersifat seperti biji pada tanaman dan tahan terhadap suhu tinggi.Spora merupakan kondisi dorman pada siklus pertumbuhan kapang dan khamir (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Organoleptik

Warna dapat dijadikan indikator penerimaan konsumen selain bau dan rasa. Warna yang menyimpang akan menyebabkan konsumen tidak akan memakan makanan yang telah dibuat (Winarno 2004). Pada Tabel 1, rata-rata penilaian 30 panelis terhadap warna biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan penambahan bekatul berkisar 2,5 hingga 3,3 yaitu agak suka hingga suka. Nilai warna tertinggi dihasilkan oleh biskuit kontrol dikarenakan warna biskuit seperti yang telah dikenal di pasaran. Biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah pada

parameter warna agak disukai oleh konsumen dengan nilai warna tertinggi biskuit dengan perbandingan 50%:10%. Rata-rata 30 panelis menilai warna kelima biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah dengan agak suka.



Gambar 1. Produk Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah

Keterangan :

- **A** : Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah 35%:25%.
- **B** : Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah 40%:20%.
- **C** : Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah 45%:15%.
- **D** : Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah 50%:10%.
- **E** : Biskuit Kombinasi Tepung Ampas Tahu dan Bekatul Beras Merah 55%:5%.
- **F** : Biskuit Kontrol.

Bau makanan banyak menentukan lezatnya bahan makanan tersebut. Bau-bauan dapat dikenali bila berbentuk uap. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak terdiri dari empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 2004). Pada Tabel 1, rata-rata penilaian 30 panelis terhadap aroma biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah berkisar 2,2 hingga 3,5 yaitu agak suka hingga suka. Nilai aroma tertinggi dihasilkan oleh biskuit kontrol dikarenakan aroma biskuit seperti biskuit coklat yang telah dikenal di pasaran. Penambahan bubuk coklat menyebabkan timbulnya aroma coklat yang agak disukai oleh panelis. Biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah pada parameter aroma agak disukai oleh konsumen dengan nilai warna tertinggi biskuit dengan kombinasi 40%:20%.

Secara umum disepakati bahwa hanya ada empat rasa dasar yaitu manis, pahit, masam dan asin. Kepekaan terhadap rasa terdapat pada kuncup rasa di lidah (deMan, 1997). Rasa merupakan elemen penting dalam pembuatan bahan pangan. Rasa yang enak dan sesuai dengan keinginan konsumen akan menyebabkan bahan pangan yang dibuat dapat diterima walaupun parameter kimia tidak memenuhi. Pada Tabel 17, rata-rata penilaian 30 panelis terhadap rasa biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah berkisar 2,1 hingga 3,6 yaitu agak suka hingga suka. Nilai rasa tertinggi dihasilkan oleh biskuit kontrol dikarenakan rasa biskuit seperti rasa biskuit coklat yang telah dikenal di pasaran sementara rasa biskuit kombinasi memiliki *after taste* yang pahit seiring dengan bertambahnya jumlah tepung ampas tahu. Rasa pahit ini disebabkan oleh saponin A yang terdapat pada kulit ari kedelai (Rahman, 1992). Biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah pada parameter rasa yang agak disukai oleh konsumen dengan nilai rasa tertinggi biskuit dengan kombinasi 40%:20%.

Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, terkadang lebih penting daripada aroma, rasa dan warna. Tekstur paling penting mempengaruhi mutu makanan lunak dan renyah. Ciri tekstur yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan dan kandungan air (deMan, 1997). Biskuit yang dihasilkan cenderung tidak berongga tetapi mudah patah.

Pada Tabel 17, rata-rata penilaian 30 panelis terhadap tekstur biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan penambahan bekatul beras merah berkisar 1,8 hingga 3,1 yaitu tidak suka hingga suka. Nilai tekstur tertinggi dihasilkan oleh biskuit kontrol dikarenakan tekstur biskuit seperti tekstur biskuit yang telah dikenal di pasaran. Biskuit kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah pada parameter tekstur, yang agak disukai oleh konsumen adalah biskuit dengan kombinasi 55%:5%. Biskuit ini agak disukai konsumen karena lebih mudah dipatahkan.

KESIMPULAN

Kombinasi tepung ampas tahu dan bekatul beras merah yang terbaik untuk menciptakan produk biskuit yang baik dilihat dari hasil analisis kimia, fisika, mikrobiologi, dan organoleptic terutama kadar protein dan serat adalah biskuit dengan kombinasi tepung ampas tahu dan penambahan bekatul 40%:20%. Dari penelitian yang telah dilakukan saran untuk ke depan adalah perlu dilakukan sterilisasi awal untuk bahan tepung ampas tahu dan bekatul beras merah, formulasi ulang komposisi biskuit (perbandingan antara tepung terigu, tepung ampas tahu dan bekatul beras merah yang lebih heterogen), pengukuran volume akuades mendidih untuk membilas kadar serat kasar dan penambahan lemak agar tercipta produk yang lebih renyah dan tidak keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Anonim. 1999. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Jenderal Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2005. *Bahan Alternatif Pakan Dari Hasil Samping Produksi Pangan*. <http://ciptapangan.com/news/php>. 18 Agustus 2013.
- Aprianita, N. dan Wijaya, H. 2010. *Kajian Teknis Standart Nasional Indonesia Biskuit SNI 01-2973-1992*. <http://www.bsn.go.id/files/348256349/Litbang%202010/prosiding%202010%20UNLAM/KAJIAN%20TEKNIS%20STANDAR%20NASIONAL%20INDONESIA%20BISKUIT.pdf>. 18 Agustus 2013.
- Astawan, M. dan Febrinda, A. E. 2010. Potensi Dedak dan Bekatul Beras sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Pangan* 19 (1) :14-21.
- Auliana, R. 2011. *Manfaat Bekatul dan Kandungan Gizinya*. Kegiatan Dharma Wanita, FT UNY. Yogyakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. *Uji Makanan dan Minuman SNI 01-2891-1992*. www.sisni.bsn.go.id. 9 April 2014.

- deMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Penerbit ITB, Bandung.
- Effendi, H. M. S. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Estiasih, T. dan Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Lubis, D. A. 1964. Kacang Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Tanah dan Hasil Ikutannya Sebagai Makanan Ternak di Indonesia. *Warta Penelitian Pertanian* 2 : 1-2.
- Permana, M. A. 1989. *Dari Ampas Tahu Terciptalah Daging*. [http://www.suaramerdekaonline .htm](http://www.suaramerdekaonline.htm). 16 Agustus 2013.
- Rahman, A. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Penerbit Arcan, Jakarta.
- Sardjunani, N. 2013. *8 Juta Anak Indonesia Kekurangan Gizi*. [http://www.tempo.co/read news/2013/07/16/173496930 /p-8-Juta-Anak-Indonesia-Kekurangan-Gizi](http://www.tempo.co/read/news/2013/07/16/173496930/p-8-Juta-Anak-Indonesia-Kekurangan-Gizi). 29 September 2013.
- Setyowati, W. T. dan Nisa, F. C. 2014. Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu dan Penambahan *Baking Powder*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3) : 224-231.
- Sudarmadji, S., Hayono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Susanto, D. 2011. Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Produk Selai Kacang. *Artikel Penelitian*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Syafitri, D. 2009. Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Tahu Pada Kue Ulat Sutra Terhadap Kualitas Organoleptik Dan Kandungan Gizi. *Skripsi, Fakultas Teknik, Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Winarno, F. G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yustina, I. dan Abadi, F. R. 2012. Potensi Tepung Dari Ampas Industri Pengolahan Kedelai Sebagai Bahan Pangan. *Teks Seminar Nasional : Kedaulatan Pangan dan Energi*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Madura.