**SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN BISKUIT YANG DISUBSTITUSI BERBAGAI TEPUNG FRAKSI HASIL PENGGILINGAN GABAH PRATANAK**

**Indah Astuti 1), Wisnu A. Yulianto 2),**

1) Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

2) Staf Pengajar Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email: indachastuti18@gmail.com

**Intisari**

Jumlah penderita diabetes (diabetesi) di Indonesia cukup tinggi. Salah satu strategi untuk mengelola gula darah diabetesi ialah mengkonsumsi makanan yang memiliki IG rendah, misalnya beras pratanak. Fraksi hasil penggilingan beras pratanak yaitu beras utuh, menir dan bekatul akan dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan biskuit sebagai makanan selingan diabetesi. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui pengaruh persentase subtitusi tepung terigu dengan tepung beras, tepung menir, dan tepung bekatul terhadap sifat fisik ,kimia dan tingkat kesukaan biskuit. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor perlakuan yaitu fraksi hasil penggilingan gabah pratanak(tepung beras, menir dan bekatul) dan proporsi penambahan tepung ( 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%). Analisis yang dilakukan meliputi sifat fisik (tekstur, warna), sifat kimia (kadar air, amilosa, pati, gula, protein, dan lemak) dan uji sensoris. Hasil yang diperoleh dilakukan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat beda nyata dilanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak (beras, menir dan bekatul) dan proporsi berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia biskuit. Biskuit yang disukai panelis dengan substitusi tepung beras 40 % memiliki kadar air, pati, amilosa, gula total, lemak, protein, tekstur dan *lighness* berturut- turut 3,8%, 52%, 14,2%, 21,4%, 21,5%, 8,34%, 303 N, dan 62 ). Biskuit yang disukai panelis dengan substitusi tepung menir 30 % memiliki kadar air, pati, amilosa, gula total, lemak, protein, tekstur dan *lighness* berturut- turut 3,6%, 51,65% , 14,10% 27,1%, 16,6%, 8,24%, 247 N, dan 62. Biskuit yang disukai panelis dengan substitusi bekatul 20% memiliki kadar air, pati, amilosa, gula total, lemak, protein, tekstur dan *lighness* berturut- turut 4,9%, 54,92% , 14,50%, 21,3%, 16,5%, 9,0%, 555 N, dan 57.

Kata kunci : Biskuit, beras pratanak, bekatul, makanan selingan.

**Abstract**

The number of people with diabetes in Indonesia is quite high and increasing every year. One strategy for managing diabetic blood sugar is to consume foods that have a low GI, such as parboiled rice. The fraction of the results of parboiled rice milling, namely whole rice, broken rice, and rice bran, will be used as raw material for making biscuits as diabetic snacks. This study uses a completely randomized design with two treatment factors. The first factor is the fraction results of parboiled rice grains (rice flour, broken rice, and rice bran) The second factor is the proportion of flour addition (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%). The analysis included physical characteristics (texture, color), chemical properties (water content, amylose, starch, sugar, protein, and fat), and sensory tests. The results obtained were analyzed for variance (ANOVA) at a 95% confidence level. If there is a real difference, continued with the Duncan Multiple Range Test. The results showed that the fraction flour produced by parboiled rice grains (rice, broken rice, and bran) and the proportion had a significant effect on the physical and chemical properties of biscuits. The biscuits preferred by panelists with 40% rice flour substitution had moisture, starch, amylose, total sugar, fat, protein, texture and lightness, respectively 3.8%, 52%, 14.2%, 21.4%, 21, 5%, 8.34%, 303 N, and 62). The biscuits preferred by panelists with 30% broken rice flour substitution had moisture, starch, amylose, total sugar, fat, protein, texture, and lightness respectively 3.6%, 51.65%, 14.10% 27.1%, 16.6%, 8.24%, 247 N, and 62. The biscuits favored by the panelists with 20% bran substitutes have water content, starch, amylose, total sugar, fat, protein, texture, and texture, respectively 4.9%, 54.92%, 14.50%, 21.3%, 16.5%, 9.0%, 555 N, and 57.

Keywords : Biscuits, parboiled rice, rice bran, snacks

**Pendahuluan**

 Tingginya jumlah diabetesi Indonesia saat ini (6,7% dari total populasi) perlu penanganan yang serius. Salah satu strategi untuk mengelola gula darah diabetesi ialah dengan mengkonsumsi makanan yang memiliki indeks glisemik (IG) yang rendah (IG < 55). Beras pratanak memiliki IG rendah dan terfortifikasi Cr dan Mg, karena diabetesi biasanya mengalami defisiensi kromium dan magnesium. Penderita diabetes direkomendasi untuk 3 kali makan besar dan 3 kali makan makanan selingan, yang masing-masing diberikan selang waktu 3 jam. Mengingat masih terbatasnya ketersediaan makanan selingan yang cocok bagi diabetasi, maka fraksi hasil penggilingan beras pratanak yang berupa beras utuh, menir (beras pecah) dan bekatul akan dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan biskuit sebagai makanan selingan diabetesi.

 Penelitian Istinganah (2017) menyatakan daya terima biskuit dari campuran tepung jagung dan tepung terigu yaitu sebesar 20%. Proporsi subtitusi tepung jagung dan tepung terigu sebesar 20% mempengaruhi terhadap sifat fisik dan kimia biskuit, maka dari itu dalam penelitian ini dilakukan pembuatan biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan bekatul dari gabah pratanak yang akan menaikan sifat fisik dan kimia biskuit serta disukai panelis.

**Metode Penelitian**

**Bahan**

 Bahan utama biskuit yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung beras parboiled dengan ekstrak kayu manis Cr dan Mg, tepung menir, tepung bekatul, tepung terigu, gula halus 53,13 g , margarin 37,51 g, kuning telur 13,51 g, bubuk skim 10,51, garam 0,76 g, vanili (penyedap cita rasa) 0,51 g, soda kue 1,41 g (Zamhari, 1999). Aquades, HCl (pa), NaOH (pa), Etanol (pa), Asam Asetat (pa), Iod (pa), Reagen Nelson A (pa) terdiri dari Na2CO3; K Na tartar dan NaHCO3, Reagen Nelson B (pa) terdiri dari CuSO4 dan H2SO4 pekat, Arsenomolibdat, asam sulfat (H2SO4 Pekat), katalisator, Na Thio, Petrolium eter.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan 60 mesh, mixer, cetakan biskuit , penggiling (roll) , nampan, loyang, oven , kuas, neraca analitik (Ohaus), alat refluk, spektrofotometer UV-Vis, alat vortex (Maxi Mix II), blender (Philips), dan alat-alat gelas untuk analisa kimia seperti erlenmeyer, labu ukur, gelas kimia, pipet ukur, pipet gondok, micropipet, tabung reaksi, desikator, dan botol timbang,tabung sentrifuse, labu kjeldahl, labu lemak dan beaker glass.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan laboratorium Kimia Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2019.

**Metode**

**Pembuatan beras pratanak**

 Proses pembuatan beras pratanak didasarkan pada metode terbaik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yulianto (2018) dengan sedikit modifikasi. Gabah varietas Ciherang kualitas benih sebanyak 2,5 kg dicuci sebanyak 3 kali, 2 kali pencucian pertama menggunakan air besih dan pencucian terakhir menggunakan air suling kemudian ditiriskan. Selama proses pencucian dilakukan sortasi terhadap gabah yang melayang-layang di permukaan air cucian, karena gabah tersebut memiliki kualitas jelek (kosong). Gabah yang sudah bersih siap dilakukan perendaman (*soaking*). Perendaman dilakukan pada suhu 65oC selama 2,5 jam yang sebelumnya sudah ditambahkan kromium dan magnesium pada aquades yang digunakan untuk perendaman. Kemudian melanjutkan perendaman selama 50 menit sehingga, total perendaman dilakukan selama 2,5 jam. Gabah ditiriskan dan lanjut pada proses pemasakan (boiling) pada suhu 100oC selama 20 menit kemudian ditiriskan kembali sampai gabah mencapai suhu ruang ±27 oC.

 Proses selanjutnya adalah proses pendinginan pada suhu 0oC selama 12 jam, thawing sampai suhu gabah mencapai suhu ruang dan pengeringan menggunakan alat cabinet dryer dengan suhu 50oC sampai didapatkan kadar air sebesar 13%. Selama proses pengeringan gabah sesekali dibalik agar panas merata dan kering secara keseluruhan. Selanjutnya gabah digiling sehingga didapatkan beras pratanak terfortifikasi kromium dan magnesium dengan perisa herbal ekstrak kayu manis.

**Pembuatan biskuit**

 Pembuatan biskuit dengan mengganti terigu sebesar 0, 10, 20, 30,40, dan 50% dengan tepung beras, tepung menir, dan bubuk bekatul. Adonan dengan formulasi sebagai berikut: Tepung terigu + non terigu 100 g, margarin 37,51 g, gula halus 53,13 g , kuning telur 13,51 g, bubuk skim 10,51, garam 0,76 g, vanili (penyedap cita rasa) 0,51 g, soda kue 1,41 g, dan air 10 g (Zamhari, 1999). Sebagai standar digunakan pemanis gula pasir 53,13 g (basis adonan 227,34g). Diagram alir pembuatan biskuit dapat dilihat pada Gambar 2.

Margarin ,bubuk skim, gula halus, soda kue, garam (103,32 g)

Pencampuran I

(3 menit)

Vanili (0,51)

Pencampuran II (1 menit)

Pencampuran III ( 1 menit)

Kuning telur (13,51 g)

Pencampuran IV ( 1 menit)

Tepung terigu dan tepung: beras,menir dan bekatul: (0%,10%, 20%, 30%, 40%, 50%)

Pencetakan (bulat)

Pemanggangan (suhu 150◦C,20 menit)

Pendinginan

Biskuit

Analisa :

1. Fisik ( warna dan tekstur)
2. Kimia (kadar air,amilosa,lemak,protein,gula total, pati )
3. Uji sensoris

Gambar 2. Gaftar Alir Penelitian Pembuatan Biskuit dengan Subtitusi Tepung Beras, Tepung Menir dan tepung Bekatul.

**Analisa**

1. Analisis sifat fisik

 Analisis sifat fisik yang dilakukan meliputi: analisis color value dan lightness dengan alat pengukur warna ( kalorimetri) dan tekstur dengan alat pengukur tekstur analyzer.

1. Analisis sifat kimia

 Analisis sifat kimia yang dilakukan meliputi: kadar air metode termogravimetri (AOAC, 1995); kadar amilosa metode IRRI, kadar pati, kadar gula total dengan metode Nelson Somogyi (AOAC, 1995) ; protein dengan metode mikro kjeldahl dan analisis lemak dengan metode shoxlet.

1. Uji Sensoris

 Uji organoleptik ini menggunakan metode uji kesukaan (*hedonic test*). Uji kesukaan disebut juga uji hedonik, dilakukan apabila uji desain untuk memilih satu produk diantara produk lain secara langsung. Uji ini dapat diaplikasikan pada saat pengembangan produk atau pengembangan produk dengan produk pesaing.Uji kesukaan meminta panelis untuk memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya(skala hedonik). Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaki (Dwi., dkk.2010).

**Rancangan Percobaan**

 Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara factorial menggunakan 2 faktor yaitu fraksi atau jenis bahan (tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul) dan proporsi atau jumlah subtitusi (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%).

**Hasil Dan Pembahasan**

1. **Sifat Fisik biskuit**
2. **Tekstur biskuit**

 Hasil pengujian nilai tekstur (hardness) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul serta tingkatan proporsinya disajikan pada Tabel 7.

 Tabel 7. Nilai kekerasan (N) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 661,01fg | 426,30ef | 345,25cde | 308,41bcd | 303,43bcd | 190,38a |
| Menir | 661,01fg | 426,30ef | 265,37abc | 254,085abc | 247,41ab | 202,56a |
| Bekatul | 661,01fg | 554,64gh | 512,47fg | 439,36ef | 421,12ef | 363,91de |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Hasil pengujian hardness *bite* yang ditunjukkan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis tepung dengan proporsinya terhadap nilai kekerasan biskuit. Hal ini menunjukkan bahwa tepung dari fraksi penggilingan gabah pratanak berupa tepung beras, menir, dan bekatul dengan proporsinya 0% sampai 50% sebagai pengganti tepung terigu memiliki interaksi di antara keduanya terhadap tekstur biskuit yang dihasilkan ( Tabel 7).

 Grafik 1. Nilai kekerasan (N) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

 Tekstur biskuit menurun dengan semakin banyaknya substitusi atau proporsi tepung beras yang ditambahkan. Demikian pula penggunaan tepung menir dan bekatul yang semakin banyak juga menurunkan tingkat kekerasan biskuit. Penggunaan tepung beras dan menir sebesar 50% dapat menghasilkan biskuit dengan tekstur terendah (190,38 - 202,56 N).

 Daya patah biskuit cenderung menurun dengan bertambahnya proporsi tepung beras pratanak dan penambahan mentega putih (Matz,1992). Daya patah juga dipengaruhi oleh kandungan lemak pada bahan. Cookies yang mengandung lemak yang tinggi akan mudah dipatahkan jika dibandingkan dengan Cookies dengan kadar lemak yang rendah. Semakin rendahnya daya patah yang dihasilkan pada Cookies dimungkinkan terjadi karena berkurangnya kandungan gluten yang ada di tepung terigu dan merupakan komponen penyusun tekstur dan kekokohan struktur biskuit (Sholikhah dan Nisa, 2015).

 Nilai kekerasan pada biskuit berkisar antara 190,38- 661,01 N. Nilai kekerasan terendah terdapat pada biskuit dengan perlakuan fraksi beras dengan proporsi 50 % yaitu 190,38 N, sedangkan nilai kekerasan tertinggi berada pada biskuit pada perlakuan fraksi bekatul dengan proporsi 0% yaitu 661,01 N.

1. **Warna biskuit**
2. *Lightness* biskuit

 Hasil uji lightness biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada Tabel 5. Pomeranz dan Meloans (1994) menyatakan bahwa nilai L\* (lightness) menyatakan tingkat gelap terang dengan kisaran 0-100 dimana nilai 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau sangat gelap, sedangkan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna terang/putih.

Tabel 8. Nilai *lightness* (L) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 67,21fg | 66,53g | 63,6efg | 61,70def | 61,68def | 58,30bcd |
| Menir | 67,21fg | 62,98efg | 62,16def | 60,93cdef | 59,29cde | 59,21cde |
| Bekatul | 67,21fg | 59,59cde | 56,97bc | 54,94ab | 54,77ab | 52,44a |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Grafik 2. Nilai *lightness* (L) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

 Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis tepung dengan proporsinya terhadap nilai *Lighness* biskuit. Lightness atau kecerahan biskuit diberikan skor 100 untuk warna putih dan 0 untuk warna hitam. Hasil uji statistik penggunaan tepung beras sampai 50% ternyata menurunkan kecerahan biskuit yang dihasilkan (Tabel 8). Hal tersebut dapat disebabkan kandungan gula reduksi pada tepung beras lebih mudah bereaksi dengan asam amino yang terdapat pada adonan sehingga memberikan warna coklat atau lebih gelap. Demikian juga terjadi jika digunakan tepung menir sebagai pengganti tepung terigu. Sementara, penggunaan tepung bekatul 10% dapat memiliki lightness yang lebih kuat (putih) dibanding dengan tepung bekatul jika digunakan lebih dari 20% samapai 50% (Tabel 8).

 Nilai lightness biskuit dengan berbagai jenis fraksi dengan berbagai proporsi berkisar antara 52,44 - 67,21 . Nilai lightness tertinggi terdapat pada perlakuan fraksi bahan tepung beras dengan proporsi 30% yaitu 67,21. Sedangkan nilai lightness terendah terdapat pada perlakuan fraksi bahan bekatul dengan proporsi 50% yaitu 54,44. Hal ini dikarenakan lightness mengalami penurunan akibat perbedaan jenis fraksi atau bahan, tepung bekatul lebih gelap dari tepung beras dan menir.

1. *Color value* biskuit

 Nilai color value menunjukkan kepekatan warna suatu bahan. Semakin besar color value menunjukkan semakin pekat/ gelap warna biskuit yang dihasilkan, sebaliknya semakin kecil color value menunjukkan semakin cerah biskuit yang dihasilkan. Hasil pengujian color value biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada Tabel 9. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa subtitusi tepung beras, menir dan bekatul sengan proporsinya memberikan pengaruh yang beda nyata (P<0,05) terhadap *color value* biskuit.

 Tabel 9. Nilai *color value*  biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 5,72a | 6,32b | 6,64b | 7,46cd | 9,32g | 8,44f |
| Menir | 5,72a | 7,37cd | 7,80de | 7,98e | 8,53f | 8,56f |
| Bekatul | 5,72a | 7,25c | 7,31c | 7,43cd | 8,14ef | 9,32g |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Berdasarkan Tabel 9 terdapat interaksi antara jenis fraksi hasil penggilingan dengan proporsinya terhadap nilai color value biskuit. Semakin besar jumlah proporsi tepung parboiled yang ditambahkan nilai warna gelap cenderung semakin meningkat. nilai warna gelap pada biskuit cenderung semakin meningkat dengan semalin banyaknya proporsi bahan yang ditambahkan Yulianto et al (2015) melaporkan semakin tinggi konsentrasi atau proporsi yang ditambahkan maka akan menghasilkan biskuit dengan tingkat gelap yang lebih tinggi.

 Pengujian color value biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkat proporsinya berkisar antara 5,49- 9,32 . Pada biskuit, nilai color value paling tinggi berada pada perlakuan fraksi bahan bekatul dengan proporsi penambahan 50 % yaitu 9,32 dengan warna cenderung kecoklatan yang berasal dari warna asli bekatul. Faktor lain yang mempengaruhi warna gelap biskuit adalah proses pemanggangan. Perubahan warna selama proses pemanggangan biskuit terutama disebabkan oleh reaksi mailard non-enzimatik yang memberikan warna kecoklatan. Pigmen dari bekatul juga memberikan kontribusi terhadap intensitas warna gelap yang dihasilkan dengan menyebar ke endosperm selama pemanggangan (L. Lamberts, et al ).

1. **Sifat Kimia Biskuit**
2. **Kadar air**

Kadar air suatu bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan serta mutu dari bahan pangan tersebut. Semakin banyak kadar air yang terkandung, maka umur simpannya semakin kecil. Suatu bahan pangan yang memiliki kadar air tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak yang mengakibatkan perubahan bahkan penurunan mutu pada bahan pangan. Sehingga pengujian kadar air dalam suatu bahan pangan dilakukan untuk memprediksi umur simpan dari bahan pangan tersebut (Christian, 1980). Hasil pengujian kadar air biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada tabel 10.

 Tabel 10. Nilai kadar air biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 3,32ab | 3,67bc | 3,67bc | 3,81bc | 4,15bcd | 5,13ef |
| Menir | 3,32ab | 3,27ab | 3,29ab | 3,29ab | 3,33ab | 3,54ab |
| Bekatul | 3,32ab | 4,4cde | 4,93def | 5,41f | 5,03ef | 6,61g |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara fraksi hasil penggilingan gabah parboiled yang berupa beras, menir dan bekatul dengan proporsi sebagai pengganti tepung terigu untuk pembuatan biskuit masing-masing sebesar 0, 10, 20, 30, 40 dan 50% terhadap kadar air biskuit. Pada Tabel 10 terlihat terdapat kecenderungan semakin besar proporsi tepung beras yang digunakan sebgai pengganti tepung terigu menghasilkan kadar air biskuit semakin besar. Hal tersebut dapat disebabkan tepung beras relatif kuat mengikat air dibandingkan tepung terigu. Sifat higroskopis tepung beras nampaknya ikut berperan kuat mengikat air. Sementara pengunakan 0 sampai 50% tepung menir tidak mempengaruhi secara nyata terhadap kadar air biskuit, sedangkan penggunaan tepung bekatul sampai 40% cenderung meningkatkan kadar air biskuit. Sifat higroskopis bekatul dimungkinkan secara kuat menarik dan mengikat air dari sekeliling. Kadar air tinggi biskuit diperoleh pada penggunaan tepung bekatul sebesar 10%. Kadar air biskuit berkisar antara 2,7- 6,6%. Kadar air tersebut sebagian besar perlakuan percobaan telah memenuhi standar mutu cookies nomor 01-2973-1992 SNI yang mensyaratkan kadar air biskuit atau cookies maksimal 5% (b/b), kecuali perlakuan percobaan pada tepung beras–50%, tepung bekatul–10% dan 30%. Kemungkian sifat higroskopis yang kuat dari biskuit tersebut menyebabkan uap air disekitar segera terserap dan menyebakan kadar air meningkat.

1. Kadar pati

 Hasil pengujian kadar air biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada tabel 11.

 Tabel 11. Nilai kadar pati biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dan tingkat proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 58,15f | 56,26ef | 55,28e | 54,38e | 51,64d | 52,01d |
| Menir | 58,15f | 54,43e | 50,36cd | 51,65d | 47,95b | 47,15b |
| Bekatul  | 58,15f | 55,33e | 54,92e | 48,35bc | 41,37a | 39,58a |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara fraksi hasil penggilingan gabah parboiled yang berupa beras, menir dan bekatul dengan proporsi sebagai pengganti tepung terigu untuk pembuatan biskuit masing-masing sebesar 0, 10, 20, 30, 40 dan 50% terhadap kadar pati biskuit.

 Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa semakin tinggi proporsi penambahan tepung parboiled kadar pati biskuit cenderung mengalami penurunan begitu pula dengan fraksi atau jenis bahan, semakin besar proporsi penambahan tepung parboiled kadar pati biskuit juga cenderung mengalami penurunan. Kadar pati biskuit berkisar pada 58,15-38,58 % db. Kadar pati tertinggi biskuit berada pada perlakuan kontrol atau subtitusi 0% dari ketiga jenis fraksi yaitu 58,15% db, sedangkan kadar biskuit paling rendah berada pada perlakuan fraksi tepung bekatul dengan tingkat proporsi 50% yaitu sebesar 39,58% db. Pada tabel 4 dan tabel 2 menunjukan bahwa kadar pati tepung beras lebih kecil dari pada kadar pati tepung terigu. Maka dari itu dengan semakin besar proporsi tepung beras menir dan bekatul yang digunakan sebagai pengganti tepung terigu maka mengakibatkan penurunan pada kadar pati biskuit yang dihasilkan.

 Kedua faktor tersebut memiliki interaksi terhadap kadar pati biskuit. Secara umum terlihat penggunaan tepung beras mengandung pati biskuit relatif lebih tinggi daripada yang disubstitusi dengan tepung menir dan tepung bekatul, sementara kadar pati biskuit yang disubstitusi dengan tepung menir dan tepung bekatul ada beda nyata kecuali kontrol dan perlakuan proporsi bekatul dan menir 10% tidak berbeda nyata. Kadar pati biskuit dengan proporsi tepung beras dan tepung terigu serta penambahan mentega putih berkisar antara 43.6 – 49.237% (Sholikhah., dkk 2015). Perbedaan kadar pati dapat dipengaruhi beberapa faktor di antaranya ialah rasio terigu dengan tepung beras, suhu pengovenan, dan formula adonan yang digunakan. Penelitian Yulianto (2007) melaporkan biskuit yang paling disukai adalah biskuit yang ditambah gula pasir (sukrosa) sebesar 20% dan biskuit kadar pati 38,28% (db).

1. Kadar amilosa

 Kadar amilosa biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada Tabel 12.

 Tabel 12. Kadar amilosa (% db) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 18,10h | 17,80h | 16,20f | 14,40cd | 14,20bc | 13,50a |
| Menir | 18,10h | 18,00h | 17,00g | 14,10bc | 14,30bc | 13,60a |
| Bekatul  | 18,10h | 15,30e | 14,50cd | 13,90ab | 14,80d | 13,50a |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa terdapat interaksi atau hubungan antara fraksi atau jenis bahan dengan proporsi penambahan tepung terhadap kadar amilosa yang dihasilkan. dapat dilihat bahwa semakin tinggi subtitusi atau proporsi penambahan tepung beras, menir dan bekatul cenderung mengalami penurunan,begitu pula dari jenis fraksi yaitu tepung beras,tepung menir dan bekatul semakin menurun. Kandungan amilosa yang semakinmenurun menunjukkan kemampuan pati untuk menyerap dan mengembang menjadi lebih kecil karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar daripada amilopektin (Juliano, 1994 dalam Haryadi 2006). Kadar amilosa biskuit yang semakin menurun dengan semakin besarnya proporsi subtitusi dikarenakan kadar pati biskuit juga menurun. Anindyasari, (2012) menyebutkan semakin tinggi kadar pati, diuga kadar amilosa pati juga semakin tinggi.

 Berdasarkan SNI tahun 2009 tentang syarat mutu tepung terigu menunjukan bahwa kadar pati tepung terigu lebih besar dari pada kadar pati tepung beras. Maka dari itu dengan semakin besar proporsi tepung beras menir dan bekatul yang digunakan sebagai pengganti tepung terigu maka mengakibatkan penurunan pada kadar pati biskuit yang dihasilkan. Semakin kecil kadar pati maka semakin kecil pula kadar amilosanya. Dengan demikian juga menyebabkan kadar amilosa biskuit hasil selaras dengan kadar pati yaitu menurun dengan semakin besar proporsi tepung *parboiled* yang ditambahkan.

 Kadar amilosa biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkat proporsinya berkisar antara 13,50 – 18,10 . Pada biskuit, kadar amilosa tertiggi berada pada perlakuan fraksi bahan menir dengan proporsi penambahan 0 % yaitu 18,10 % db. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan fraksi bahan dengan proporsi penambahan tepung memberikan pengaruh yang beda nyata (P<0,05) terhadap kadar amilosa biskuit yang dihasilkan.

 Kadar amilosa kadar amilosa tertinggi biskuit berada pada perlakuan fraksi bahan tepung menir dengan proporsi penambahan 0% db, sedangkankadar amilosa terendah berada pada biskuit dengan perlakuan fraksi bahan tepung beras dan proporsi 50%db.

1. Kadar gula total

 Gula total adalah senyawa karbohidrat yang berupa monosakarida maupun disakarida (glukosa, galaktosa, fruktosa, sukrosa) yang berfungsi memberikan rasa manis dan penyedia energi. Hasil pengujian kadar gula total biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 13. Kadar gula total (% db) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 28,00hi | 26,48ef | 25,12d | 23,00c | 21,40b | 20,40b |
| Menir | 28,00hi | 27,80ghi | 27,56fghi | 27,12efgh | 26,36e | 23,52c |
| Bekatul | 28,00hi | 21,40b | 21,28b | 20,76b | 20,41b | 20,40b |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Hasil uji statistik kadar gula total biskuit pada berbagai tepung fraksi hasil penggilingan gabah parboiled dan proporsinya sebagai pengganti tepung terigu ditampilkan pada Tabel 13. Kedua faktor perlakuan tersebut memiliki interaksi terhadap gula total biskuit. Pada tabel tersebut terlihat terdapat kecenderungan semakin besar proporsi tepung beras yang digunakan sebgai pengganti tepung terigu menghasilkan kadar gula total biskuit semakin besar. Hal tersebut dapat disebabkan tepung beras mengandung gula yang relatif tinggi dibandingkan tepung terigu. Penggunaan 0 sampai 50% tepung menir cenderung meningkatkan gula total biskuit. sedangkan penggunaan tepung bekatul sampai 50% cenderung meningkatkan total gula biskuit. Rendahnya kandungan gula pada bekatul menyebabkan secara signifikan menurunkan kadar gula total biskuit.

Vanili (0,51 g)

1. Kadar protein

 Hasil pengujian kadar protein biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada tabel 14.

Tabel 14. Kadar protein (%) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya**.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fraksi | Proporsi | Rata –rata |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 8,76 | 8,55 | 8,17 | 8,61 | 8,34 | 7,89 | 8,39a |
| Menir | 8,76 | 7,85 | 9,01 | 8,24 | 8,69 | 9,01 | 8,59b |
| Bekatul | 8,76 | 8,92 | 9 | 8,26 | 8,32 | 7,84 | 8,52b |

 Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya interaksi antara tepung fraksi hasil penggilingan gabah parboiled (beras, menir, bekatul) dan proporsinya sebagai pengganti tepung terigu terhadap protein biskuit (Tabel 14). Meskipun demikian terdapat pengaruh yang nyata dari jenis tepung yang digunakan terhadap protein biskuit. Protein biskuit dari tepung menir dan bekatul lebih tinggi daripada yang dibuat dari tepung beras. Sementara itu, penggunaan jenis tepung sampai 50% tidak mempengaruhi kadar protein biskuit.

 Bekatul merupakan lapisan luar dari beras cokelat (brown) atau gabah yang telah dibuang kulit sekamnya. . Komposisi bekatul beras ialah : protein kasar 12-15,6%, lemak kasar 15-19,7%, serat kasar 7-11,4%, dan karbohidrat (tersedia) 31,1-52,3% (Orthoefer, 2004). Biskuit yang dibuat dari tepung bekatul memiliki kadar protein yang sama dengan yang dibuat dari tepung menir, tetapi lebih tinggi kadar protein biskuit yang dibuat dari tepung beras. Kadar protein cookies juga dapat mempengaruhi daya patahnya. Hal ini disebabkan karena penggumpalan protein saat pemanasan atau saat dipanggang sehingga menyebabkan biskuit lebih sulit dipatahkan. Protein yang terdenaturasi akan mempengaruhi gugus reaktifnya, sehingga gugus reaktifnya akan membuka dan kemudian terjadi pengikatan kembali antara gugus reaktif yang berdekatan. Bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid, maka protein tersebut mengalami koagulasi . Akibat koagulasi atau penggumpalan protein tersebut diduga dapat menyebabkan tekstur atau daya patah cookies menjadi lebih tinggi. (Kurniyawati,2007)

 Kadar protein biskuit berkisar 7,89 - 9,01% (db). Hal ini mencerminkan bahwa kadar proteinnya sebagian besar di bawah standar SNI 01-2973-1992 yaitu minimal 9% (SNI 01-2973-1992). Penurunan kadar protein ini disebabkan oleh kadar tepung beras hanya sebesar 7,5% (Yulianto, 2007) yaitu lebih kecil dari 9%. Penurunan tersebut juga dapat disebabkan oleh terjadinya denaturasi protein penyusun adonan ketika dilakukan pemanasan atau pemanggangan.

1. Kadar lemak

 Hasil pengujian kadarl lemak biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkatan proporsinya disajikan pada tabel 15.

 Tabel 15. Kadar lemak (%) biskuit dengan subtitusi tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul dengan tingkat proporsinya.

|  |  |
| --- | --- |
| Fraksi | Proporsi |
| 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |
| Beras | 17,62bcdef | 18,55efg | 19,14fgh | 19,62gh | 20,29hi | 21,45i |
| Menir | 17,62bcdef | 18,03def | 17,78cdef | 16,63abcd | 16,17abc | 15,23ab |
| Bekatul | 17,62bcdef | 17,52bcdef | 16,48abcd | 16,03ab | 16,25abc | 16,09ab |

 Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05).

 Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara fraksi hsil penggilingan gabah parboiled yang berupa beras, menir dan bekatul dengan proporsi sebagai pengganti tepung terigu untuk pembuatan biskuit masing-masing sebesar 0, 10, 20, 30, 40 dan 50% terhadap kadar lemak biskuit (Tabel 15). Proporsi penambahan tepung beras sampai 50% sbg substituent terigu pada pembuatan biskuit dapat mempengaruhi kadar lemak biskuit dan memberikan efek cenderung meningkatkan kadar lemaknya. Penggunaan tepung menir sampai kadar 50% mengakibatkan terkjadinya penurunan kadar lemak biskuit. Sementara, penggunaan tepung bekatul tidak mempengaruhi kadar lemak biskuit yang dihasilkan. Kadar lemak biskuit berkisar sebesar 15,225 - 21,45%. Hal ini berarti telah memenuhi standar mutu cokies yang minimal harus 9,5% (SNI 01-2973,1992). Terpenuhinya kadar lemak ini karena telah didukung komponen penyusun adonan, yaitu margarin, dan kuning telur.

 Dalam pembuatan biskuit ini sumber lemak berupa margarin dan kuning telur. Pada saat pencampuran adonan, kedua gula monisakarida ini akan membentuk suatu ikatan dengan lemak yang ada pada bahan makanan tersebut.

1. Uji Sensoris

 Analisis sensoris atau dikenal dengan pengujian organoleptik adalah suatu proses identifikasi, pengukuran ilmiah, analisis dan interpretasi atribut-atribut produk melalui lima panca indra manusia yaitu indra penglihatan, penciuman, pencicipan, peraba dan pendengaran (Dwi dkk., 2010).

 Uji kesukaan disebut juga uji hedonik, dilakukan apabila uji desain untuk memilih satu produk diantara produk lain secara langsung. Uji ini dapat diaplikasikan pada saat pengembangan produk atau pengembangan produk dengan produk pesaing.Uji kesukaan meminta panelis untuk memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya(skala hedonik). Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaki (Dwi dkk., 2010).

 Uji organoleptik terhadap biskuit dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih dengan melakukan penilaian terhadap rasa, warna, tekstur, dan kesukaan secara keseluruhan. Hasil pengujian sensoris biskuit dengan subtitusi tepung beras dengan tingkatan proporsinya disajikan pada Tabel 13.

 Tabel 13. Tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit yang dibuat dengan berbagai proporsi tepung beras sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |
| --- | --- |
| Proporsi | Parameter |
| Warna  | Aroma  | Rasa  | Tekstur  | Keseluruhan  |
| 0%10%20%30%40%50% | 2,20a1,96a2,20a2,20a2,24a1,84a | 2,04a1,92a2,08a2,36ab2,24ab2,56b | 2,16ab1,92a2,20ab2,32ab2,28ab2,68b | 2,72a2,16a2,72a2,40a2,28a3,68b | 2,12a1,96a2,36a2,32a2,28a3,12b |

Keterangan : 1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= agak tidak suka, 5= tidak suka, dan 6= sangat tidak suka

 Hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit hasil penggantian terigu dengan tepung beras sampai 40% secara keseluruhan menunjukkan skor 1,96 – 2,36 atau pada level disukai panalis (Tabel 13). Adanya subtitusi tepung beras pada pembuatan biskuit tersebut mempegaruhi parameter aroma, rasa, tekstur, keseluruhan berbeda nyata, akan tetapi pada parameter warna tidak berbeda nyata.Tingkat kesukaan keseluruhan tersebut didukung juga oleh atribut mutu tekstur. Sementara atribut warna masih pada level disukai oleh panelis dari kesemua proporsi tepung beras yang digunakan dan tidak ada beda nyata antara kontrol biskuit dengan biskuit yang ditambahkan tepung beras.

 Atribut mutu aroma sampai proporsi penambahan tepung beras 20% tidak memiliki beda nyata, akan tetapi pada penambahan 30%,40% dan 50% memiliki perbedaan yang nyata (P<0,05). Parameter rasa juga tidak memiliki beda nyata sampai penambahan proporsi 40% tepung beras.

 Tabel 14. Tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit yang dibuat dengan berbagai proporsi tepung menir sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |
| --- | --- |
| Proporsi | Parameter |
| Warna  | Aroma  | Rasa  | Tekstur  | Keseluruhan  |
| 0%10%20%30%40%50% | 1,68a1,84a1,88a2,04a2,08a3,04b | 1,84a1,84a1,96a2,00a2,04a2,68b | 1,72a1,72a1,96ab2,16ab2,20ab2,36b | 1,88a1,88a2,12ab2,20ab2,52bc2,76c | 1,84a1,84a2,12ab2,32abc2,40bc2,64c |

Keterangan : 1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= agak tidak suka, 5= tidak suka, dan 6= sangat tidak suka

 Hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit hasil penggantian biskuit digunakan tepung menir, secara keseluruhan biskuit disukai panelis ketika digunakan substitusi sampai 30% tepung menir, yakni disukai (skor 1,84 - 2,32), selebihnya akan mengarah pada level agak disukai (Tabel 14).

Atribut warna masih pada level disukai oleh panelis sampai proporsi penambahan tepung menir 40%, untuk proporsi 50% sudah tidak disukai dan terdapat beda nyata. Atribut mutu aroma sampai proporsi penambahan tepung menir 40% tidak memiliki beda nyata, akan tetapi pada penambahan tepung menir 50% memiliki perbedaan yang nyata (P<0,05). Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk kedalam mulut (Winarno, 2004). Aroma menentukan kelezatan bahan makanan cita rasa dari bahan pangan. Bau yang dihasilkan oleh makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan indera penciuman (Rampengan dkk, 1985).

 Penambahan tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak sampai 50% mempengaruhi semua atribut mutu,yaitu semuanya memiliki hasil yang beda nyata. Parameter rasa juga tidak memiliki beda nyata dan masih disukai panelis sampai penambahan proporsi 30% tepung menir.

 Tabel 15. Tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit yang dibuat dengan berbagai proporsi tepung bekatul sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |
| --- | --- |
| Proporsi | Parameter |
| Warna  | Aroma  | Rasa  | Tekstur  | Keseluruhan  |
| 0%10%20%30%40%50% | 1,58a1,71a2,33b2,63bc3,04c3,67d | 2,08ab1,83a2,04ab2,54c2,46bc2,88c | 2,00a1,79a2,08ab2,58bc2,79c3,5d | 1,83a2,13ab2,42abc2,54bcd3,13d2,92cd | 1,75a1,79a2,25ab2,46b3c3,5c |

Keterangan : 1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= agak tidak suka, 5= tidak suka, dan 6= sangat tidak suka

 Penggunaan tepung bekatul sampai dengan 20% dapat menghasilkan biskuit yang secara keseluruhan disukai panelis dengan skor 1,75- 2,25 (Tabel 14). Nilai yang disukai keseluruhan tersebut didukung oleh atribut mutu : aroma, rasa, dan tekstur. Younasa (2011) melaporkan skor tertinggi penerimaan keseluruhan dari panelis terhadap biskuit ialah biskuit yang disuplementasi dengan bekatul sebesar 15%.

 Warna berperan penting dalam proses penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Hal ini didasari oleh tahap pertama yang dilakukan oleh seorang konsumen apabila hendak memilih suatu pangan tertentu,yaitu dengan mengamati tampilan warna pada makanan tersebut. Selain itu, parameter warna juga dapat pemberi informasi terhadap perubahan kimia pada suatu makanan. Soekarto (1990) menyatakan bahwa warna merupakan sifat produk yang dapat dipandang sebagai sifat fisik yang obyektif dan sifat sensoris yang subyektif. Sehingga warna dapat diukur dengan pengamatan oleh panelis secara visual. Berdasarkan hasil pengujian sensoris warna pada biskuit dengan penambahan tepung bekatul memiliki warna yang cenderung coklat. Penelitian Sarbini dkk (2010) menyebutkan hasil warna coklat pada biskuit disebabkan oleh penambahan bekatul yang berwarna coklat. Warna coklat ini disebabkan oleh senyawa fitokimia yang dimiliki bekatul. Sedangkan warna kekuningan pada biskuit muncul dikarenakan ada kandungan kuning telur. Disamping itu, proses pemanasan akan meningkatkan komponen warna kuning dan menurunkan warna putih (Damayanthi, 2007).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

1. **Kesimpulan**

 Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

**Umum :**

Biskuit yang disukai oleh panelis ialah biskuit yang dibuat dengan substitusi tepung beras sebesar 40%, tepung menir 30% dan tepung bekatul 20%

**Khusus :**

1. Perlakuan jenis bahan atau fraksi penggilingan gabah (tepung beras, menir, bekatul) berpengaruh nyata terhadap tekstur, warna, kadar air, kadar amilosa, kadar pati, kadar gula total dan kadar lemak biskuit yang dihasilkan. Semakin tinggi proporsi subtitusi tepung beras, menir dn bekatul yang ditambahkan meningkatkan kadar air dan kadar lemak biskuit, tetapi menurunkan tingkat kekerasan biskuit, nilai *lightness*, kadar pati, kadar amilosa, kadar gula dan kadar protein.

2. Biskuit yang disukai oleh panelis ialah biskuit yang dibuat dengan substitusi tepung beras 40% yang memiliki kadar air 3,8%, kadar pati 52%,kadar amilosa 14,2%, gula total 21,4%, lemak 21,5%, protein 8,34%, tekstur 303 N, dan l*ightness* 62.

3. Biskuit yang disukai oleh panelis ialah biskuit yang dibuat dengan substitusi tepung menir 30% yang memiliki kadar air 3,6%, kadar pati 51,65% , kadar amilosa 14,10% gula total 27,1%, lemak 16,6%, protein 8,24%, tekstur 247 N, dam *lightness* 62.

4. Biskuit yang disukai oleh panelis ialah biskuit yang dibuat dengan substitusi tepung bekatul 20% yang memiliki air 4,9%, kadar pati 54,92% , kadar amilosa 14,50%, gula total 21,3%, lemak 16,5%, protein 9,0%, tekstur 555 N, dam *lightness* 57.

1. **Saran**

 Perlu dilakukan penelitian selanjutnya terhadap pengolahan makanan selingan dan teknologi pengemasan yang cocok dengan produk, agar menghasilkan produk baru yang mudah dijangkau dan disukai oleh masyarakat serta bermanfaat untuk kesehatan.

**DAFTAR PUSTAKA**

.

Alfiana, TA. 2016. *Pengaruh Substitusi Tepung Sorgum Tanpa Sosoh Terhadap Warna Dan Daya Patah Biskuit. Jurnal Publikasi.* Surkarta:Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Anonim. 1992. SNI 01-2973-1992. *Syarat Mutu Biskuit*. Badan Standarisasi Nasional.Jakarta

Anonim. 2011. SNI 2973:2011. *Syarat Mutu Cookies.* Badan Standarisasi Nasional Jakarta.

AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of official Analytical Chemists*. Washington: AOAC)

Ardiansyah. 2013. *Pengaruh Kualitas Produk dan Brand ImageTerhadap Keputusan Pembelian Ulang Air Minum Dalam Kemasan Galon Aqua Di Kota Padang*. jurnal ilmu manajemen vol. 2 no. 1.

Badan Standarisasi Nasional. 2015. Beras. SNI 6128:2015.

Bechtel, D. B. dan Pomeranz Y. 1980. *The rice kernel. Di dalam. Pomeranz (Ed). 1980. Advances in Cereal Science and Technology. Vol 3. Y. Amer. Assoc. Cereal. Chem. St. Paul.*

Bintang, M. 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Jakarta: Erlangga.

Budianto, 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang: UMM Press

Carella H. 2016 *formulasi food bar sebagai snack bagi penderita diabetes mellitus berbahan ubi jalar ungu (ipomoea batatas l. Poir) dan kacang merah (phaseolus vulgaris l.) Pratanak dilihat dari kadar amilosa dan gula reduksi.* Naskah publikasi.surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta

Christian G.D. 1986*. Analytical Chemistry*. Third Edition. John Willey and Sons. New York.

Christian, J.H.B. 1980. *Reduced water activity.* In J.H. Silliker, R.P. Elliot, A.C.p 79-90

Damardjati, D.S. dan Purwani E.Y. 1991. *Mutu Beras.* Padi Buku 3. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.

Damardjati. 2004. *Karakteristik sifat standarisasi mutu beras sebagai landasan pengembangan agribisnis dan agroindustri padi di Indonesia.* Balai Penelitian Teknologi Pangan. Bogor.

Damayanthi E, Tjing, LT., dan Arbianto, L. 2007. *Rice Bran*. Depok: Panebar. Swadaya.

Damayanthi, 2007 *Kadar Vitamin C, Mutu Fisik, pH dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (Hibiscus sabdariffa, L) Berdasarkan Cara Ekstraksi*. Surakarta: Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01 No.01.

Dianti, 2010. *Kajian Karakteristik FisikoKimia dan Sensori Beras Organik Mentik susudan IR64,Pecah Kulit dan Giling Selama Penyimpanan (skripsi).* Surakarta: Uniersitas Sebelas Maret.

Direktorat Gizi Depkes RI. 2004. *Keluarga Sadar Gizi (KADARZI)*. Jakarta : Bharata Karya Aksara

Fithriyah, N. 2013. *Analisis Α-Tokoferol (Vitamin E) Pada Minyak Biji Kelor (Moringa oleifera Lam.) Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Skripsi*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Universitas Islam Negri Syarif Hidayatullah . Jakarta

Hadipernata, M. 2007. *Mengolah dedak menjadi minyak (rice bran oil). Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian.* ISSN 0216-4427 Vol. 29 No. 4 hal 8-10.

Harper, J. M. 1981*. Extrusion of Foods vol I*. Florida : CRC Press.

Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Haryadi. 2006. Teknologi Pengolahan Beras. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Hasbullah, R. dan Pramita, R.D.P. 2013. *Pengaruh Lama Perendaman terhadap Mutu Beras Pratanak pada Padi Varietas IR 64.* Jurnal Keteknikan Pertanian Vol. 27, No. 1, April 2013.

Hasnelly dan Sumartini. 2011. *Kajian sifat fisiko kimia formulasi tepung komposit produk organik.* Seminar Nasional PATPI. 375-379.

Hee-Young An., 2005. *Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches.* A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana state University and Agricultural and Mechanical College.

Istinganah M, 2017. *Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit dari Campuran Tepung Jagung dan Tepung Terigu dengan Volume Air yang Proporsional.* Jurnal Kesehatan. Vol. 10. No. 2. Hal: 89

Houston, D.F. 1972. *Rice Chemistry and Technology.* Minnesota: American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul. p. 537.

Huang C dkk., 2005. *Identification of an Antifungal Chitinase from a Potential Biocontrol Agent, Bacillus cereus.* Journal of Biochemistry and molecular Biology, 38 : 82-88.

IDF (International Diabetes Federation). 2017*. International Diabetes Federation: Diabetes Alas Eighth Edition 2017*. www. idf.org

Inglett, G.E. dan L. Munk, 1980*. Rice Ricen Progressin Chemistry and Nutrition. Cereal fpr Food and Beverages Academic Press.* New york.

John W, 2008. *Research Design, Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*.Bandung: Edisi Ketiga Pustaka Pelajar

Juliano, B.O and Bechtel, D.B. 1994. The Rice Grain and its Composition. Di dalam Rice Chemistry and Technology (B.O. Juliano, ed., 1994). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota

Juliano, B.O., 1972. *The Rice Caryopsis and Its Composition, didalam Huoston, D.F., Rice Chemistry and Technology.American Association of Cereal Chemistry* Incoorporated St Paul Minnescta

Kadarisman .1996*. Ilmu manajemen. Buku panduan Mahasiswa.* Jakarta : Gramedia

Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia Press

Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek)*. http://www.eBookPangan.com. Diakses pada 05 Januari 2019 pukul 16.37

Kramer, A. and Twigg, B.A., 1973. Fundamentals of Quality Control for the Food Industry. Westport Connecticut: The Avi Publishing Company, Inc

Kusumah dan Andarwulan. 1989. *Prinsip Teknologi Pangan*. Jakarta: Rajawali Press

Lawless, H, and Heymann, H. 2010. *Sensory Evaluation of Food Principles and Practices Second Edition.* Springer, New York

Luh. 1991*. Properties of The Rice Carryopsis. In The Rice Production. 2 nd ed. Vol.1*.A VI.

Manley, D.J.R. .2001. *Biscuit, Cracker, and Cookie Recipes For The Food Industry.* Woodhead Publishing Limited, Abington. England.

Matz, S.A.1992.Cookies and Creckers Tecknologi.AUI Publishing Company Inc.London

Miller, J. B., Pang, E., & Bramall, L. 1992. *Rice A high or low glycemic index food* The American Journal of Clinical Nutrition, 56, 1034–1036.

Nursalim, Y. Dan Razali, Z.Y. 2007. *Bekatul Makanan Yang Menyehatkan.* Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka. 50 hal.

Permenperin Menteri Perindustrian Republik Indonesia. Nomor 60/M- IND/PER/7/2015.Perberlakuan Standar Nasional Indonesia Biskuit Secara wajib.

Pomeranz, Y. dan Meloans C.E. 1994. Food Analysis: Theory and Practice. USA: Chapman and Hall.

Prom-u-thai,C., Huang,L., Rerkasem, B. 2009. *Iron fortification in parboiled rice a rapid and effective for delivering Fe nutrition to rice consumers*. The Proceeding of the International Plant Nutrition Colloquium XVI UC Davis.

Saksono H. 2012. *Pasar Biskuit Diproyeksi Tumbuh 8% Didorong* Konsumsi.http://www.indonesiafinancetoday.com. Diunduh 5 Agustus 2013.

Saputro SB. 2013. *Karakteristik Biskuit Dengan Variasi Substitusi Tepung Sorgum (Sorghum Bicolor L.) dan Ekstrak Jahe (Zingiber Officinale Rosch).* Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 2 (2). Universitas Slamet Riyadi Surakarta.

Sayangbati, F. 2012 . *Formulasi food bar sebagai snack bagi penderita diabetes mellitus berbahan ubi jalar ungu (ipomoea batatas l. Poir) dan kacang merah (phaseolus vulgaris l.) Pratanak dilihat dari kadar amilosa dan gula reduksi.* Naskah publikasi.surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta

Setyaningsih D, 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro.* Bogor : IPB Press.

Singh, R. P and Dennis R. H, 2009. *Introduction to Food Engineering.* Academic Press, Elsevier.

Smewing, J. 1999. *Hydrocolloids di dalam Food Texture : Measurement and Perception. A. J. Rosenthal (ed.).* Aspen Publisher, Gaithersbrug, Maryland.

Subagjo, 2007. *Studi Kelayakan dan Aplikasi*. Jakarta : PT Elex Media

Sumantri dan Rohman 2013. *Analisis Kimia Pangan*. Universitas Gajah Mada Yogyakarta : UGM Press.

Suprihatno (Eds). Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Buku 2. BB Padi. Sukamandi. p.759-773.

Surajit dan De Datta 1981. *Principles and Practises of Rice Production.* John Wiley Sons. New York.

Swastika, D.K. dan Nuryanti, S. 2011. *Peran kelompok tani dalam penerapan teknologi pertanian.* In Forum Penelitian Agro Ekonomi (Vol. 29, No. 2, pp. 115-128). http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdffiles/FAE29-2d.pdf, diakses: 16.52, tanggal 05 Maret 2016.

Syarif, R. dan Halid, H. 1993.*Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit Arcan.* Jakarta. Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi IPB

Szczesniak, A., dan Kleyn, D. 1963. *Consumer Awareness Of Texture and Other Food Attributes. Food Technology.* London.

Ulyarti. 1997. *Mempelajari Sifat-Sifat Amilografi pada Amilosa, Amilopektin, dan Campurannya.* Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Widowati, 2009 . *formulasi food bar sebagai snack bagi penderita diabetes mellitus berbahan ubi jalar ungu (ipomoea batatas l. Poir) dan kacang merah (phaseolus vulgaris l.) Pratanak dilihat dari kadar amilosa dan gula reduksi.* Naskah publikasi.surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta

Widowati, S.B.A., Santosa, S., dan Budiyanto, A. 2008. *Karakterisasi Mutu dan Indeks Glikemik Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi.* Dalam B.

Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.

Yildiz dan Bulut, 2015 .*Tingkat kekerasan dan daya terima biskuit daricampuran tepung jagung dan tepung terigu dengan volume air yang proporsional.* Jurnal kesehatan, issn 1979-7621, vol. 10, no. 2, desember 2017

Yulianto, W. A. 2007. Pembuatan Cookies Ber-Indeks Glisemik Rendah: Kajian Substitusi Dengan Tepung Garut , Uwi Dan Beras Retro. Laporan Penelitian. DIPA Kopertis Wilayah V. Nomor: 0169.0/023-04.0/XIV/2007 Tahun Anggaran 2007. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Wangsa Manggala Yogyakarta.

Yulianto, W.A. 2007. Proses Pengolahan Padi Menjadi Beras Yang Memiliki Indeks Glisemik Rendah. Paten

Yulianto, W.A., Luwihana, S., Swasono, F. D. H., Suryani, C.L. 2017*. Produksi Beras Fungsional Dengan Metode Perendaman Gabah Parboiled Terfortifikasi Kromium Dan Magnesium dengan Ekstrak Pandan dan Pendinginan, serta Pengembangannya Untuk Makanan Selingan Penderita Diabetes.* Laporan Tahunan. Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2017 Kemenristekdikti. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Yulianto, W.A., Suryani, L., Susiati ,M., dan Slamet, A. 2013. Pengembangan Pengolahan Beras Parboiled Termodifikasi dengan Fortifikasi Kromium dan Pelapisan Ekstrak Herbal sebagai Pangan Fungsional untuk Penderita Diabetes. Laporan Penelitian Strategis Nasional Universitas Mercu Buana Yogyakarta. 2013.

Zamhari, M. 1999. *Substitusi Tepung Terigu dengan Ubi Jalar Orange Sebagai Sumber Vitamin A pada Pembuatan Cookies. Skripsi*. FTP UNWAMA