**SUBSTITUSI TEPUNG FRAKSI HASIL PENGGILINGAN GABAH PRATANAK TERHADAP PATI TAHAN CERNA DAN INDEKS GLIKEMIK BISKUIT**

**Rana A. 1), Wisnu A. Yulianto 2)**

1. Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri Universitas Mercubuana Yogyakarta
2. Staf Pengajar Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri Universitas Mercubuana Yogyakarta

Email : ashilahrana11@gmail.com

**Intisari**

Ketersediaan makanan selingan berindeks glikemik rendah dengan citarasa yang dapat diterima menjadin isu penting bagi penderita diabetes terutama di Indonesia yang jumlahnya terus meningkat dari tahun ke tahun. Makanan selingan, seperti biskuit dapat dibuat dari tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak, yang berasnya telah diketahui memiliki nilai indeks glikemik yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk biskuit berindeks glikemik rendah yang dibuat dengan tepung beras, menir dan bekatul yang diperoleh dari hasil penggilingan gabah pratanak. Penelitian ini dikerjakan dengan rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu variasi jenis tepung fraksi penggilingan gabah pratanak (beras, menir dan bekatul) dan variasi subtitusi penambahan tepung (0, 10, 20, 30, 40 dan 50%). Analisis yang dilakukan ialah pati tahan cerna, kadar fenol total, serata kasar dan indeks glisemik. Data yang diperoleh di analisis secara statistik menggunakan *Univariate Analysis of Variance* dari software SPSS dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan persentase subtitusi penambahan tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak mempengaruhi kadar pati tahan cerna, kadar fenol total, serat kasar dan indeks glisemik biskuit yang dihasilkan. Biskuit yang disukai adalah yang disubstitusi tepung masing-masing dengan tepung beras 40%, tepung menir 30%, dan tepung bekatul 20% yang berturut-turut memiliki IG 29,75, 31,6 dan 33,44. Biskuit yang disubtitusi tepung beras 40% dan menir 30%, berurut-turut memiliki kadar RS 2,81 dan 2,51 % bk dan total fenol 2741 dan 2597 mg/kg, sedangkan biskuit yang disubstitusi dengan bekatul 20% memiliki RS 2,61 %, fenol 4036 mg/kg dan serat kasar 13,67 %.

**Kata kunci: biskuit, tepung, gabah pratanak, indeks glikemik**

**Abstract**

The availability of low glycemic indexed foods with acceptable flavors is an essential issue for diabetics, especially in Indonesia, whose numbers continue to increase from year to year. A snack such as biscuits can be made from the fraction flour produced by parboiled grain rice milling, whose rice has been known to have a low glycemic index value. The purpose of this study was to produce low glycemic index biscuits made with rice and broken rice flour and parboiled rice bran. This research was carried out with a completely randomized design with two factors, namely variations in the type of fraction flour of parboiled grain rice milling (rice, broken rice, and bran) and variations in substitution of flour addition (0, 10, 20, 30, 40 and 50%). The analysis carried out was the total phenol content, digestive resistant starch, crude fiber, and glycemic index. Data obtained were analyzed statistically using univariate analysis of variance from SPSS software with a confidence level of 95%. The results showed that the type and substitution of added fraction flour resulting from parboiled grain rice milling affected the total phenol levels, resistant starch, crude fiber, and glycemic index produced. The preferred biscuits are those substituted with 40% rice flour, 30% broken rice flour, and 20% bran flour, which respectively have IG 29.75, 31.6, and 33.44. Biscuits substituted by 40% rice flour and 30% broken rice flour, respectively have RS levels 2.81% and 2.51% bk and total phenols 2741 and 2597 mg/kg, while biscuits substituted with 20% rice bran have 2.61 RS %, phenol 4036 mg/kg and crude fiber 13.67%.

**Keyword : biscuit, flour, parboiled grain rice, glycemic index**

**Pendahuluan**

Diabetes *mellitus* (DM) merupakan salah satu penyakit degeneratif yang prevalensinya terus meningkat di Indonesia. Menurut data *International Diabetes* *Federation* 2017prevalensi terjadinya DM di Indonesia sebesar 6,7% dari totalpopulasi dan diperkirakan pada tahun 2045 sebanyak 16,7 juta orang akan terkena DM. Indonesia dengan jumlah penderita DM mencapai 10.276 masuk dalam 10 besar negara penderita diabetes terbanyak di dunia yang menempati urutan keenam setelah China, India, Amerika Serikat, Brazil dan Mexico (Anonim, 2017).

Tingginya jumlah diabetesi tersebut 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), yakni lambat meningkatkan gula darah. Beras sebagai makanan pokok, umumnya memiliki IG yang tinggi, yaitu 64-93 (Miller dkk, 1992). Gabah dapat diolah secara *parboiling* menjadi beras *parboiled* yang memiliki IG rendah. Diabetesi tidak saja memerlukan beras ber-IG rendah, tetapi juga kecukupan Cr dan Mg.

Tjokopurwo (dalam Suprihatin, 2012) mengatakan bahwa diet diabetes milletus adalah pengaturan makanan yang diberikan kepada penderita DM, diet yang dilakukan harus tepat jumlah energi yang dikonsumsi dalam satu hari, tepat jadwal sesuai 3 kali makan utama dan 3 kali makanan selingan dengan interval waktu 3 jam antara makanan utama dan makanan selingan serta tepat jenis yaitu menghindari makanan yang tinggi kalori. Sementara itu, ketersediaan jenis pangan selingan masih masih terbatas jumlahnya.

Makanan selingan yang disukai oleh hampir semua tingkat umur adalah biskuit. Biskuit dapat dijadikan sebagai pangan fungsional apabila biskuit tersebut memiliki sifat fungsional bagi kesehatan, diantaranya dapat mengontrol kadar glukosa darah dan memiliki indeks glikemik yang rendah. Sifat fungsional tersebut dapat diperoleh melalui perubahan ingredient utama yaitu penggantian terigu dengan bahan pangan lain yang memiliki kadar serat lebih tinggi dan atau IG yang relatif rendah. Biskuit merupakan salah satu produk makanan yang mulai dikembangkan sebagai makanan selingan penyandang DM. Makanan selingan yang mencukupi kebutuhan gizi serta membantu mengendalikan glukosa darah diperlukan bagi diabetesi (Franz, 2012).

Produk utama dari hasil penggilingan gabah *parboiled*, berupa beras *parboiled* terfortifikasi Cr-Mg- ekstrak kayu manis yang diketahui memiliki IG rendah (Yulianto dkk., 2018), dan produk samping: menir (kaya Cr dan Mg), dan bekatul (kaya Cr, Mg, dan serat pangan) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biskuit sebagai makanan selingan penderita diabetes.

Selama ini penelitian yang mendalam mengenai modifikasi biskuit dengan indeks glisemik yang rendah belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini diteliti mengenai modifikasi pembuatan biskuit yang disubtitusi dengan beras pratanak, menir dan bekatul. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terpilih biskuit yang disubtitusi dengan beras pratanak, menir dan bekatul yang memiliki indeks glisemik yang rendah.

**Metode Penelitian**

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu beras pratanak, menir dan bekatul, tepung terigu (kunci biru), telur ayam, susu skim (point), gula halus, garam, soda kue (point) dan vanili.Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah glukosa, Aquadest, Etanol (pa),Asam sulfat (H2SO4 pekat), Follin, Na2CO3 20%, dan NaOH serta bahan kimia lainnya untuk analisa pati tahan cerna.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, ayakan 60 mesh, kompor listrik, mixer (philips), cetakan biskuit, penggiling (roll), loyang, kuas, neraca analitik (Ohaus), alat-alat gelas (tabung reksi, corong, piprt tetes, pipet ukut, erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur) *vortex* (Thermolyne Maxi Mix Plus 37600), dan spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV Mini 1240).

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta, Laboratorium Terpadu Universitas Gadjah Mada. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2019

**Metode**

**Pembuatan**

1. Pembuatan Beras Pratanak

Proses pembuatan beras pratanak didasarkan pada metode terbaik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yulianto (2019). Gabah varietas Ciherang kualitas benih sebanyak 2,5 kg dicuci sebanyak 3 kali, 2 kali pencucian pertama menggunakan air bersih dan pencucian terakhir menggunakan air suling kemudian ditiriskan. Selama proses pencucian dilakukan sortasi terhadap gabah yang memiliki kualitas jelek (kosong). Gabah yang sudah bersih siap dilakukan perendaman (*soaking*).

Perendaman gabah dilakukan selama 2,5 jam pada suhu 65 ˚C dan konsentrasi penambahan ekstrak kayu manis 10% . Proses fortifikasi dilakukan pada saat perendaman gabah dengan menambahkan kromium klorida dan magnesium asetat berturut-turut sebanyak 20 mg dan 6,5572 g dan dilanjutkan dengan perebusan dalam air pada suhu 100˚C selama 20 menit.

Gabah yang telah dimasak ditiriskan hingga mencapai suhu 37 ˚C kemudian dimasukkan ke dalam pendingin. Pendinginan dilakukan pada suhu 0 ˚C selama 12 jam agar gabah yang telah tergelatinisasi mengalami retrogradasi kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* suhu 50 ˚C hingga kadar air gabah 11-12%. Gabah kering selanjutnya digiling (pengupasan kulit), digiling untuk penepungan dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

1. Pembuatan Biskuit

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

Pencampuran I

(3 menit)

Vanili (0,51 g)

Pencampuran II (1 menit)

Kuning telur (13,51 g)

Pencampuran III ( 1 menit)

Tepung terigu dengan tepung beras pratanak, menir dan bekatul dengan subtitusi 0%,10%, 20%, 30%, 40%, 50%

Pencampuran IV ( 1 menit)

Pencetakan

Pemanggangan

(Suhu 150◦C selama 20 menit)

Pendinginan

Biskuit

Analisa :

1. Pati tahan cerna (RS)
2. Fenolik Total
3. Indeks Glisemik
4. Serat Kasar

Gambar 1. Gaftar Alir Proses Pembuatan Biskuit dengan Subtitusi Tepung Beras Pratanak, Tepung Menir dan Tepung Bekatul

Sumber : Modifikasi dari Oluwamukomi dkk.(2011)

**Analisa**

1. Pati tahan cerna (RS)

Pengujian pati tahan cerna (RS) dilakukan menggunakan metode Englyst dan Cummings dengan beberapa modifikasi.

1. Fenol Total

 Pengujian fenol total dilakukan menggunakan metode Folin-Ciocalteau ( Garcia dkk, 2007)

1. Serat kasar

 Pengujian serat kasar dilakukan menggunakan metode menurut SNI 01-2981-1992.

1. Indeks glisemik (IG)

Pengujian indeks glikemik dilakukan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan oleh BPOM (2011) dengan menggunakan subjek manusia (normal/ non diabetes).

**Rancangan Penelitian**

Rancangan percobaan yang dilakukan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan menggunakan 2 faktor, yaitu perlakuan fraksi atau jenis bahan (tepung beras, tepung menir dan tepung bekatul) dan proporsi atau jumlah subtitusi tepung, adapun variasi subtitusi tepung adalah 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Data yang diperoleh di analisis secara statistik menggunakan Univariate Analysis of Variance dari software SPSS dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan pengujian one way ANOVA dan Duncan’s Multiple Range Test (DMRT). Data yang diperoleh dari uji sensoris secara statistik menggunakan pengujian *one way* ANOVA dan Duncan’s Multiple Range Test (DMRT).

**Hasil dan Pembahasan**

**Kadar Pati Tahan Cerna**

Hasil analisis pati tahan cerna biskuit dengan subtitusi tepung fraksi penggilingan gabah pratanak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar pati tahan cerna (% bk) biskuit pada berbagai tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak dan proporsinya sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fraksi Tepung |  | Substitisi (%) |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Beras Pratanak | 2,37a | 2,64abcd | 2,67abcd | 3,075c | 2,81bcde | 2,95de |
| Menir | 2,37a | 2,51abc | 2,58abcd | 2,51abc | 2,91cde | 3,075e |
| Bekatul | 2,37a | 2,5ab | 2,61abcd | 3,15e | 3,075e | 2,98de |

 Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (P<0,05).

Berdasarkan data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis tepung dari beras pratanak, menir, dan bekatul dengan proporsi yang digunakan sebagai pengganti terigu sebesar 0 sampai 50% terhadap RS biskuit. Terdapat peningkatan kadar RS secara nyata dengan adanya penggunaan tepung beras sebesar 30-50%, tepung menir 40-50%, dan bekatul 30-50%. Hal ini dikarenakan tepung beras, menir dan bekatul memiliki kandungan RS yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa cara perebusan gabah dengan ekstrak kayu manis 5% dengan suhu 650 C dan pemasakan 750 C selama 20 menit dan diikuti pendinginan 20 C selama 12 jam dapat menghasilkan beras parboiled terfortifikasi Cr-Mg- ekstrak kayu manis yang nilai RS 13,82%. Sehingga semakin banyak penambahan tepung gabah *parboiled* pada biskuit maka RS semakin meningkat.

Pada bekatul hal ini diduga karna tingginya kandungan senyawa fenolik bekatul sehingga senyawa fenolik tersebut dapat berikatan dengan komponen kimia di dalam biskuit selama pengolahan (Wijaya, dkk dalam Rahmadi 2016). Garcia dkk. (2010) menyatakan bahwa komponen fenolik mampu membentuk ikatan kovalen dengan monosakarida maupun polisakarida, sehinggasulit untuk tercerna oleh organ pencernaan.

**Kadar Total Fenol**

Hasil analisis kadar total fenol biskuit beras yang disubstitusi dengan tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan fraksi hasil penggilingan gabah pratanak dan proporsinya memberikan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap kadar total fenol biskuit

Tabel 2. Kadar total fenol (mg/100 g) biskuit pada berbagai tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak dan proporsinya sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fraksi Tepung |  | Substitusi (%) |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Beras Pratanak | 2100a | 2380b | 2433b | 2454b | 2741d | 2884e |
| Menir | 2100a | 2112a | 2397b | 2597c | 2696d | 3156f |
| Bekatul | 2100a | 3789g | 4036h | 4175i | 4952j | 5448k |

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (P<0,05).

Hasil uji statistik diketahui bahwa terdapat interaksi antara jenis tepung sebagai pengganti terigu dan proporsi yang digunakannya terhadap kadar fenol biskuit yang dihasilkan (Tabel 2). Menurut Maisont dan Narkrugsa (2010), kadar total fenol pada beras pecah kulit sebesar 0,4785 mg GAE/g berat kering, sedangkan kadar total fenol pada beras pratanak premiks berkisar antara 0,60-0,89 mg GAE/g berat kering. Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan kadar total fenol yang dihasilkan berkisar antara 2100-5448 mg/kg. Demikian pula, masing-masing faktor perlakukan baik jenis tepung, maupun besarnya proporsi tepung yang digunakan mempengaruhi kadar fenol biskuit yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan yang digunakan yaitu tepung gabah pratanak telah ditambah ekstrak kayu manis, Ervina dkk. (2016) menyatakan bahwa hasil ekstraksi kulit batang *Cinnamomum burmanii* mengandung senyawa antioksidan utama berupa polifenol (tanin, flavonoid) dan minyak atsiri golongan fenol.

Pada penambahan tepung bekatul ini, kadar total fenol yang dihasilkan dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol seperti tanin, polifenol, flavonoid dan alkaloid. Hal ini sesuai pernyataan Dar dan Sharma (2011) senyawa antioksidan fenolik juga terkandung dalam bagia aleuron bekatul. Menurut Sunarni dkk. (2007) bahwa antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan, seperti senyawa fenolik, memiliki gugus hidroksil pada struktur molekulnya. Senyawa fenolik dengan gugus hidroksil mempunyai aktivitas penangkap radikal bebas, dan apabila gugus hidroksil lebih daripada satu, maka aktivitas antioksidannya akan meningkat.

**Serat Kasar**

Hasil analisis pati tahan cerna biskuit dengan subtitusi tepung fraksi penggilingan gabah pratanak dapat dilihat pada Tabel 3. Pengujian serat kadar hanya dilakukan pada biskuit yang disubtitusi dengan tepung bekatul, karena diduga biskuit dengan subtitusi tepung beras dan menir memiliki kadar serat yang cukup rendah.

Tabel 3. Kadar serat kasar (%) biskuit pada tepung bekatul parboiled dan proporsinya sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Kadar Serat kasar(%) |
| Bekatul 0 % | 9,10a |
| Bekatul 10% | 11,69b |
| Bekatul 20% | 13,67c |
| Bekatul 30% | 14,86c |
| Bekatul 40% | 17,54d |
| Bekatul 50% | 19,81e |

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (P<0,05).

Hasil menunjukkan bahwa substitusi persentase tepung bekatul berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar. Biskuit kontrol atau bekatul 0% hanya memiliki kandungan serat kasar sebesar 9,10%. Pada perlakuan subtitusi bekatul 10% serat kasar yang terkandung adalah 11,69%. Perlakuan subtitusi bekatul 20% dan 30% masing-masing memiliki nilai 13,67% dan 14,86%. Pada perlakuan subtitusi bekatul 40% dan 50% masing-masing memiliki kandungan serat sebesar 17,54% dan 19,81%. Peningkatan kandungan serat pada biskuit ini dikarenakan bekatul itu sendiri mengandung serat. Menurut Nursalim (2007) bekatul juga merukapan sumbr serat pangan (dietary fiber) yang sangat baik. Bekatul merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan serat yaitu selusola sebesar 8,7-11,4 % dan hemiselulosa 9,6-12,8 % Selain untuk memperlancar saluran pencernaan, kehadiran serat pangan juga berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol darah.

Serat kasar yang terukur pada hasil yang diperoleh adalah selulosa dengan sedikit lignin dan pentosa. Selulosa merupakan salah satu serat yang tidak larut dalam air (Andarwulan dkk., 2011). Serat dibagi menjadi dua menurut kelarutannya yaitu serat terlatut dan serat tidak terlarut. Pada biskuit ubi jalar ini dikarenakan menggunakan pengujian untuk serat kasar, maka serat yang terhitung adalah serat jenis selulosa. Serat jenis selulosa ini serat yang tidak larut dalam air. Sehingga kadar serat dan kadar air tidak saling berhubungan akan tetapi saling mempengaruhi kadar kerenyahan biskuit.

Bahan pangan yang mempunyai serat yang tinggi juga cenderung mempunyai indeks glikemik yang rendah. Indeks glikemik adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap peningkatan kada gula darah. Pangan dengan indeks glikemik yang tinggi cepat menaikkan kadar gula darah (Rimbawan dan Siagian 2004). Serat dalam bentuk utuh bertindak sebagai penghambat fisik pada pencernaan sehingga indeks glikemik cenderung rendah. Serat dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat pergerakan enzim sehingga proses pencernaan menjadi lambat. Dengan demikian respon glukosa darah juga lambat.

**Indek glikemik (IG)**

Nilai indeks glikemik pada beras *parboiled* juga dipengaruhi oleh kadar total fenol, IG beras rendah, maka kadar fenol cenderung semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Tormo dkk., 2004 dalam Andri 2013) bahwa Senyawa fenol diketahui dapat menurunkan IG pangan melalui proses penghambatan enzim α-amilase. Enzim α-amilase adalah enzim yang dapat memecah karbohidrat menjadi gugus gula sederhana. Enzim ini dihasilkan oleh kelenjar saliva dan pankreas (Sardesai 2003). Penghambatan kerja enzim α-amilase oleh α-amilase inhibitor adalah dengan cara memblok jalan masuk substrat ke sisi aktif enzim, sehingga akan menganggu daya cerna karbohidrat dan berdampak pada penurunan penyerapan kadar gula darah secara cepat (Obiro dkk., 2008). Berdasarkan sifat-sifat tersebut, fenol yang terkandung dalam bahan baku berpotensi juga untuk menurunkan daya cerna pati beras, hal tersebut juga dapat menurunkan nilai indeks glikemik beras analog. Menurut (Suryanarayana, dkk 2004 dalam Suryani 2012) komponen tanin mempunyai kemampuan menghambat aldose reductase dalam pembentukan glukosa pada jaringan. IG rendah juga ada korelasinya dengan angka pati tahan beras, yaitu semakin tinggi RS maka semakin tinggi kemampuan untuk menghambat hidrolisis pati menjadin gula dalam usus halus setelah 120menit setelah dikonsumsi, sehingga nilai IG beras menjadi rendah dan peningkatan glukosa darah cenderung lambat atau stabil (Anonim, 2017)

 Dalam Tabel 4, angka yang tersaji menunjukkan bahwa biskuit dengan subtitusi tepung bekatul lebih rendah dibandingkan dengan tepung lainnya.

Tabel 4. Indeks glikemik biskuit pada berbagai tepung fraksi hasil penggilingan gabah parboiled dan proporsinya sebagai pengganti tepung terigu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fraksi Tepung |  | Substitusi (%) |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Beras Pratanak | 40,1j | 37i | 36,35i | 29,9de | 29,76de | 29,64d |
| Menir | 40,1j | 38,5i | 30,96fg | 31,6g | 30,48ef | 27,14b |
| Bekatul | 40,1j | 39,2j | 33,44h | 28,7c | 21,95a | 22,2a |

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (P<0,05).

Berdasarkan hasil analisis indeks glikemik menggunakan luasan kurva kadar gula darah, penambahan tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak dapat meningkatkan kadar indeks glisemik biskuit dan terdapat interaksi pada kedua faktor tersebut, meskipun pada beras dengan subtitusi 40 dan 50% menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata begitupun pada subtitusi tepung bekatul. Nilai indeks glikemik biskuit dengan subtitusi tepunf fraksi hasil penggilingan gabah pratanak berada pada rentang 40,1 – 21,95. Secara keseluruhan nilai IG beras pratanak terfortifikasi kromium dan magnesium ini kurang dari 55. Oleh karena itu biskuit dengan subtitusi fraksi hasil penggilingan gabah pratanak dalam penelitian ini masih dapat dikategorikan ke dalam pangan bernilai IG rendah sesuai dengan pernyataan Rimbawan dan Siagian (2004) bahwa pangan ber IG rendah memiliki nilai IG di bawah 55.

**Penentuan Biskuit Terpilih**

Berdasarkan hasil uji kesukaan yang dilakukan oleh Astuti (2020) dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang sama, biskuit yang paling disukai pada masing-masing jenis tepung fraksi penggilingan yaitu pada konsentrasi subtitusi tepung sebanyak 40% pada beras, 30% pada menir dan 20% pada bekatul. Berdasarkan hasil tersebut maka biskuit yang dipilih berdasarkan tingkat kesukaan dan kandungan biskuit tersebut.

Selain tingkat kesukaan, nilai ig dari setiap konsentrasi menjadi salah satu aspek dalam pemilihan biskuit. Biskuit yang dipilih adalah biskuit yang memiliki nilai IG yang rendah dan disukai oleh panelis. Nilai IG biskuit dengan subtitusi tepung beras 40% ialah 29, biskuit dengan subtitusi tepung menir 30% ialah 32,6 sementara pada biskuit dengan subtitusi tepung menir 20% yaitu 33,44.

**Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan persentase subtitusi penambahan tepung fraksi hasil penggilingan gabah pratanak mempengaruhi kadar pati tahan cerna, kadar fenol total, serat kasar dan indeks glisemik biskuit yang dihasilkan. Biskuit yang disukai adalah yang disubstitusi tepung masing-masing dengan tepung beras 40%, tepung menir 30%, dan tepung bekatul 20% yang berturut-turut memiliki IG 29,75, 31,6 dan 33,44. Biskuit yang disubtitusi tepung beras 40% dan menir 30%, berurut-turut memiliki kadar RS 2,81 dan 2,51 % bk dan total fenol 2741 dan 2597 mg/kg, sedangkan biskuit yang disubstitusi dengan bekatul 20% memiliki RS 2,61 %, fenol 4036 mg/kg dan serat kasar 13,67 %.

**Daftar Pustaka**

Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.

Andri, Y.I. 2013. *Indeks Glikemik dan Karakteristik Kimia Beras Analog Berbahan Dasar Jagung, Sorgum dan Sagu Aren*. Fakultas Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Skripsi

Anonim. 2017. *International Diabetes Federation: Diabetes Alas Eighth Edition 2017*. www. Idf.org.

Astuti, I. 2020. *Sifat Fisik dan Kimia Serta Tingkat Kesukaan Biskuit yang Disubstitusi Berbagai Tepung Dari Fraksi Penggilingan Gabah Pratanak*. Skripsi

Dar, B.N., and Savita,S. 2011. *Total Phenolic Content of Cereal Brans using conventional and Microwave assisted Extraction.* Am J Food Tech.6(12):1045-1053

Ervina, M., Nawu, Y.E. and Esar, S.Y. 2016. *Comparison of In Vitro Antioxidant Activity of Infusion, Extract and Fractions of Indonesian Cinnamon (Cinnamomum Burmannii) Bark*. International Food Research Journal 23(3): 1346-1350.

Franz, M., 2012. *Medical Nutrition Therapy for Diabetes Mellitus* and

Garcia E.J., [Oldoni T.L](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Oldoni%20TL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22460310), [Alencar S.M](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Alencar%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22460310), [Reis A](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Reis%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22460310), [Loguercio A.D](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Loguercio%20AD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22460310), [Grande R.H](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Grande%20RH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22460310).. 2010. *Antioxidant Activity by DPPH Assay of Potential Solution to be Applied on Bleached Teeth*. *Brazt Dent J*. **23** (1): 22-27.

Nursalim, Y., dan Razali, Z.Y. 2007. *Bekatul Makanan yang Menyehatkan*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.

Obiro, W.C., Zhang, T. dan Jiang, B. (2008). *The nutraceutical role of the Phaseolus vulgaris α-amylase inhibitor.* British journal of Nutrition 100 : 1-12

Oluwamukomi, M., O., Oluwalana, I., B,. dan Akinbowale, O., F. 2011*. Physicochemical and sensory properties of weatcassava composite biscuit enriched with soy flour, african Journal of Food Science,* 5 (2), 50-60

Rahmadi, A. 2016. *Kurma*. Samarinda: Universitas Mulawarman

Rimbawan, dan Siagian A. 2004. *Indeks Glikemia Pangan. Penerbit Swadaya. Hembing Wijayakusuma. 2004. Diabetes mellitus. Dalam : Bebas diabetes mellitus ala hembing*. Edisi 1. Jakarta : Puspa Swara.

Sardesai. V.M. 2003. *Introduction to clinical nutrition. Dalam Indrasari, S.D. et al. 2008. Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi*. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.Vol. 27 No.3.2008.

Sunarni, T., Pramono, S. & Asmah, R., 2007, F*lavonoid antioksidan penangkap radikal dari daun kepel (Stelechocarpus burahol (Bl.) Hook f. & Th.)*, Majalah Farmasi Indonesia, 18(3), 111 - 116.

Suprihatin. 2012. *Kepatuhan Kontrol Dengan Tingkat Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Di Rumah Sakit Baptis Kediri*. Jurnal. Kediri

Suryani., Rosdiana, Dani., Christianto, Erwin. 2016. *Gambaran Status Gizi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.* Artikel Penelitian

Yulianto, W.A., Susiati, M., dan H. A. N. Adhini., 2018. *Evaluation of Resistant Starch, Glycemic Index and Fortificants Content of Premix Rice Coated With Various Concentrations and Types of Edible Coating Materials*. IOP Conf. Ser.: Earth and Environ. Sci. 102.