

Original Article



Analisis Amilosa, Daya Cerna Pati dan Uji Organoleptik Beras Merah Pratanak dengan Ekstrak Brokoli

Amylose Analysis, Starch Digestibility and Organoleptic Test Pratanak Red Rice with Broccoli Extract

Muhana Rafika^{1*}, Manarul Hidayat², Ade Nurlina³

^{1*} Program Studi S1 Gizi, STIKes KHAS Kempek Cirebon, muhanarafika@gmail.com

^{2,3} Program Studi S1 Gizi, STIKes KHAS Kempek Cirebon, manarulhidayat1080@gmail.com

Informasi Artikel

Submit: 23 – 11 – 2024

Diterima: 01 – 02 – 2025

Dipublikasikan: 15 – 02 – 2025

ABSTRACT

Patients with Diabetes Mellitus (DM) are recommended to consume foods with a low glycemic index (GI). Red rice has a lower GI than white rice. The GI value of rice is influenced by amylose and starch content. The higher the amylose content and the lower the digestibility of starch in rice, the lower the GI value. The fiber content of broccoli can slow down the digestibility of starch and glucose response becomes low. The purpose of the study was to determine the amylose content and starch digestibility of pratanak red rice with broccoli extracts. Experimental research methods using sample A (50 grams red rice +2% broccoli extract), sample B (50 grams red rice +10% broccoli extract), and sample C (50 grams red rice +50% broccoli extract). Testing of amylose content and starch digestibility using spectrophotometric method. The results showed that the amylose content of sample A was 7.76%, sample B was 7.26%, and sample C was 6.73%. Starch digestibility in sample A was 3.62%, sample B was 3.93%, and sample C was 4.54%. Organoleptic results showed no significant difference ($P \geq 0.05$). The best formula was sample A based on the assessment of highest amylose content, lower starch digestibility, and the highest organoleptic.

Keywords: *diabetes mellitus, amylose, starch digestibility, red rice, broccoli extract*

*Alamat Penulis Korespondensi:

Muhana Rafika, S.Gz., M.P.H.;
STIKes KHAS Kempek, Blok
Kavling Lor, Palimanan Barat,
Gempol, Cirebon, Indonesia 45161.

Phone: 085729229609.

Email: muhanarafika@gmail.com

ABSTRAK

Penderita Diabetes Melitus (DM) dianjurkan mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik (IG) rendah. Beras merah memiliki IG lebih rendah dibanding beras putih. Nilai IG beras dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan pati. Semakin tinggi kandungan amilosa dan semakin rendah daya cerna pati dalam beras maka semakin rendah nilai IGnya. Kandungan serat brokoli dapat memperlambat daya cerna pati dan respon glukosa menjadi rendah. Tujuan penelitian mengetahui kadar amilosa dan daya cerna pati pada beras merah pratanak dengan ekstrak brokoli. Metode penelitian eksperimental dengan menggunakan sampel A (beras merah+2% ekstrak brokoli), sampel B (beras merah+10% ekstrak brokoli), dan sampel C (beras merah+50% ekstrak brokoli). Pengujian kadar amilosa dan daya cerna pati menggunakan metode spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan kadar amilosa sampel A

7,76%, sampel B 7,26%, dan sampel C 6,73%. Daya cerna pati pada sampel A 3,62%, sampel B 3,93%, dan sampel C 4,54%. Hasil organoleptik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($P \geq 0,05$). Formula terbaik ialah sampel A berdasarkan penilaian kadar amilosa tertinggi, daya cerna pati terendah, dan hasil penilaian organoleptik yang tertinggi.

Kata kunci: diabetes melitus, amilosa, daya cerna pati, beras merah, ekstrak brokoli

PENDAHULUAN

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa prevalensi Diabetes Melitus (DM) sebesar 10,5% dari total penduduk dunia pada usia 20-79 tahun atau sama dengan 537 juta orang. Jumlah diabetes melitus di Indonesia mencapai 19,5 juta penduduk, dan menduduki posisi ke-5 jumlah terbesar di dunia (1). Prevalensi DM pada kelompok umur ≥ 15 tahun di Provinsi Jawa Barat mencapai 1,7% (2), sedangkan di Kabupaten Cirebon kasus diabetes melitus mencapai 22.345 orang atau 0,98% dari jumlah penduduk di Kabupaten Cirebon (3). Asupan karbohidrat yang berlebih akan rentan terkena diabetes melitus (4). Sumber karbohidrat di Indonesia adalah beras. Beras mengandung karbohidrat, protein, dan lemak, akan tetapi kandungan karbohidrat lebih tinggi dari komponen lainnya (5).

Penderita DM dianjurkan untuk mengonsumsi makanan dengan Indeks Glikemik (IG) yang rendah. IG pangan adalah tingkatan pangan dengan efeknya terhadap peningkatan kadar gula darah. Adapun klasifikasi pangan menurut IG adalah IG rendah (<55), IG sedang (55-70), dan IG tinggi (>70). Beras merah memiliki IG lebih rendah dibandingkan beras putih dimana terdapat perbedaan nilai IG yang signifikan antara beras merah (43,43) dan beras putih (97,48) (5). Penelitian oleh Dewi *et al.* (2022) menunjukkan bahwa responden yang mengonsumsi beras putih memiliki jumlah kadar glukosa darah sewaktu lebih tinggi daripada yang mengonsumsi beras hitam dan beras merah (6). Kadar air, protein, abu, dan amilosa tertinggi pada beras berpigmen yaitu beras cempo merah dan jowo melik, sedangkan kadar lemak dan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada beras tidak berpigmen yaitu beras mentik wangi susu (7).

Indeks Glikemik beras dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan kadar serat pangan. Proses pengolahan salah satunya diolah dengan cara pratanak. Beras pratanak ialah beras yang telah mengalami penanakan parsial. Proses pratanak akan melekatkan kandungan dari lapisan bekatul dan sekam, dengan sebab itu terjadi perubahan komponen kandungan gizi beras pratanak dibandingkan dengan beras giling. Proses pengolahan beras pratanak mampu mengubah komposisi kimia beras seperti meningkatnya kadar abu, kadar lemak, kadar serat pangan, dan menurunkan kadar protein. Beras pratanak dari Gabah Kering Giling (GKG) dan Gabah Kering Panen (GKP) yang direndam selama empat jam memiliki nilai IG yang lebih rendah dari bahan baku (8). Cara pengolahan beras menjadi nasi dapat merubah sifat fisikokimia suatu bahan pangan seperti kadar lemak dan protein, daya cerna, serta ukuran pati dan zat gizi lainnya (9). Beras yang dimasak menggunakan *rice cooker* memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras yang dimasak dengan dikukus (10).

Kadar amilosa yang lebih tinggi dalam beras menyebabkan pencernaan pati melambat sehingga sulit untuk tergelatinisasi, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yaitu pangan yang memiliki kadar amilosa 26,80% menunjukkan nilai IG yang sedang yaitu 56. Daya cerna pati yang rendah menunjukkan hanya sedikit jumlah pati yang terhidrolisis oleh enzim pencernaan sehingga kadar glukosa dalam darah tidak mengalami kenaikan secara drastis, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Arif *et al.* (2013) yaitu bahan pangan dengan nilai daya cerna pati 22,76% memiliki nilai IG yang rendah yaitu 41 (9).

Brokoli (*Brassica oleracea L. var italica*) merupakan jenis sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat karena banyak mengandung zat gizi (11). Kandungan alkaloid pada brokoli memiliki aktivitas farmakologi sebagai antidiabetes dan antihipertensi. Brokoli juga mengandung tanin yang mempunyai aktivitas antioksidan dan dapat digunakan untuk meningkatkan pengambilan glukosa serta menghambat adipogenesis sehingga berpotensi digunakan untuk mengobati diabetes melitus. Selain itu kandungan flavonoid pada brokoli berfungsi sebagai antioksidan dan antidiabetes (12).

Brokoli juga merupakan jenis sayuran yang banyak mengandung serat (11). Kandungan serat dapat bertindak sebagai penghambat pada pencernaan. Kandungan serat berkontribusi untuk memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghalangi aktivitas enzim sehingga proses pencernaan pati melambat dan respon glukosa menjadi rendah (9). Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui kadar amilosa, daya cerna pati dan uji organoleptik pada beras merah pratanak dengan penambahan ekstrak brokoli.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental. Eksperimental yang dilakukan untuk mencari formulasi terbaik dari beras merah pratanak dengan penambahan ekstrak brokoli (2%, 10%, 50%) berdasarkan uji amilosa, uji daya cerna pati, dan uji organoleptik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 di STIKes KHAS Kempek Cirebon. Pengujian kadar amilosa dan daya cerna pati di Laboratorium *Research Hub* kota Malang dengan menggunakan metode spektrofotometri. Uji organoleptik berupa uji hedonik yang dilakukan dengan 30 panelis agak terlatih mahasiswa STIKes KHAS Kempek. Data hasil pengujian kadar amilosa dan daya cerna pati dianalisis secara deskriptif (*univariat*), sedangkan data hasil pengujian organoleptik dianalisis menggunakan statistik *kruskall wallis*.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan sampel adalah beras merah varietas sembada, brokoli hijau, dan air. Adapun formula yang digunakan ialah sampel A (beras merah + 2% ekstrak brokoli), B (beras merah + 10% ekstrak brokoli), dan C (beras merah + 50% ekstrak brokoli). Beras merah yang digunakan ialah 50 gram, dan ekstrak brokoli yang digunakan ialah dua gram, 10 gram, dan 50 gram per 100 ml. Bahan yang digunakan untuk pengujian kadar amilosa dan daya cerna pati adalah etanol 95%, NAOH 1 N, aquades, CH₃COOH 1 N, larutan iod, standar amilosa, *buffer* fosfat pH 7, larutan enzim α -amilase, dan larutan nelson.

Alat yang digunakan untuk pembuatan beras merah pratanak ialah timbangan, tabung gelas, oven, *autoclave*, dan *rice cooker*. Alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak brokoli adalah timbangan, *blender*, dan gelas ukur. Peralatan yang digunakan untuk pengujian kadar amilosa dan daya cerna pati adalah labu takar, *waterbath*, dan spektrofotometer, pipet, dan tabung reaksi.

Proses pertama yang dilakukan adalah penyiapan brokoli dengan penyortiran terlebih dahulu. Brokoli dilepaskan dari tangkainya, kemudian ditimbang sebanyak 2 gram, 10 gram dan 50 gram brokoli, setelah itu dicuci menggunakan air bersih yang mengalir, berikutnya brokoli dihancurkan menggunakan *blender* dengan kadar air masing-masing 100 ml dan setelah brokoli lembut, kemudian disaring (13). Langkah selanjutnya untuk pembuatan sampel adalah Proses pratanak, proses ini diambil dari penelitian Bumi, Aminah, & Yusuf (2020) dan Pujan, Hermanto, & Faradila (2022) yakni perendaman (14), pengukusan dan pengeringan (15). Adapun prosesnya sebagai berikut: Perendaman beras merah sebanyak 50 gram dengan ekstrak brokoli yang sudah disiapkan (2%, 10%, dan 50%) pada suhu 60°C dengan lama waktu 60 menit, setelah proses perendaman beras, air ekstrak brokoli dibuang (14), kemudian beras dikukus menggunakan *autoclave* dengan suhu 100°C selama 15 menit. Setelah itu beras dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama dua jam (15). Proses terakhir dalam pembuatan sampel adalah pemasakan beras dengan *rice cooker*, langkahnya adalah takar beras hasil dari proses pratanak yang akan dimasak, kemudian masukan beras yang telah melalui proses pratanak kedalam panci *rice cooker*, tambahkan air 100 ml, kemudian masukkan panci kedalam *rice cooker*, setelah itu tutup *rice cooker* hingga terdengar bunyi klik mengunci, masukkan stop kontak dan tekan tombol sehingga lampu *cooking* menyala. Setelah tombol naik, biarkan lampu pemanasan (*warm*) selama 10 menit. Aduklah nasi hingga merata (16).

Kadar amilosa pada beras merah diukur menggunakan metode spektrofotometri. Adapun tahapan prosedurnya sebagai berikut: 100 mg sampel dimasukkan dalam labu takar 100 mL, ditambahkan 1 mL etanol 95% dan NaOH 1 N sebanyak 9 mL, kemudian larutan dihomogenkan. Larutan dipanaskan dalam *waterbath* selama 10 menit, setelah itu ditambahkan aquades sampai tanda tera labu takar 100 mL. Sampel diambil sebanyak 5 mL, dimasukkan dalam labu takar 100 mL kemudian ditambahkan 1 mL CH₃COOH 1 N dan 2 mL larutan Iod (0,2% Iod dalam 2% KI). Larutan campuran kemudian dihomogenkan, ditambahkan aquades hingga tanda tera dan dihomogenkan kembali. Langkah

selanjutnya didiamkan selama 20 menit, absorbansi dibaca pada panjang gelombang 620 nm dengan spektrofotometer (17).

$$\text{Kadar Amilosa} = \frac{CxVxF}{W}$$

Keterangan:

- C = Konsentrasi amilosa dari kurva standar (mg/mL)
V = Volume akhir sampel (mL)
F = Faktor Pengenceran
W = Berat sampel (mg)

Pembuatan Kurva Standar Amilosa

Standar amilosa ditimbang sebanyak 40 mg, kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan dilarutkan dengan etanol 95% sebanyak 1 mL, dan NaOH 1 N sebanyak 9 mL. Memanaskan larutan dalam *waterbath* selama 10 menit. Menambahkan aquades sampai tanda tera labu takar 100 mL. Mengambil larutan standard masing-masing sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 mL dimasukkan dalam labu takar 100 mL. Menambahkan masing-masing sebanyak 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mL CH₃COOH 1 N dan 2 mL larutan Iod (0,2% Iod dalam 2% KI). Kemudian di diamkan selama 20 menit, absorbansi dibaca pada panjang gelombang 620 nm (17).

Analisis daya cerna pati *in vitro* diukur menggunakan metode spektrofotometri. Langkah-langkahnya sebagai berikut: 1 gram sampel dilarutkan ke dalam 100 mL Aquades, kemudian dipanaskan dalam *waterbath* hingga suhu 90°C sambil diaduk, lalu diangkat dan didinginkan. Larutan kemudian dipipet sebanyak 2 mL, ditambahkan 3 mL Aquades dan 5 mL *buffer* fosfat pH 7. Masing-masing sampel dibuat dua kali, salah satunya digunakan sebagai blanko. Tabung reaksi diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 menit. Larutan sampel kemudian ditambahkan 5 mL larutan enzim α -amilase (1 mg/ml dalam *buffer* fosfat pH 7). Menambahkan larutan blanko 5 mL *buffer* fosfat pH 7. Inkubasi dilanjutkan selama 30 menit. Sebanyak 1 ml larutan hasil inkubasi dipindahkan ke dalam tabung reaksi bertutup berisi dua mL larutan Nelson. Larutan dipanaskan selama 12 menit, kemudian di dinginkan. Larutan kemudian ditambahkan 10 mL air Aquades dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm (18).

$$\text{Daya cerna pati} = \frac{A-a}{B-b} \times 100\%$$

Keterangan:

- A = Kadar maltosa sampel
a = Kadar maltosa blanko sampel
B = Kadar maltosa pati murni
b = Kadar maltosa blanko pati murni

HASIL

Kadar Amilosa

Hasil kadar amilosa penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 1. Pada penelitian ini, sampel A (50 gram beras merah pratanak + 2% ekstrak brokoli) kadar amilosanya 7,76%, sampel B (50 gram beras merah pratanak + 10% ekstrak brokoli) kadar amilosanya 7,26%, sampel C (50 gram beras merah pratanak + 50% ekstrak brokoli) kadar amilosanya 6,73%. Sampel dengan kadar amilosa tertinggi adalah sampel A yakni 7,76%. Penelitian ini menghasilkan kadar amilosa pada nasi merah pratanak dengan penambahan ekstrak brokoli berada pada rentang 6,73-7,76%, dan rentang ini tergolong amilosa rendah (<20%) (19).

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Amilosa Beras Merah dengan Ekstrak Brokoli

| Sampel | Hasil Analisis (%) |
|---|--------------------|
| A (50 gram beras merah + 2% ekstrak brokoli) | 7,76 |
| B (50 gram beras merah + 10% ekstrak brokoli) | 7,26 |
| C (50 gram beras merah + 50% ekstrak brokoli) | 6,73 |

Daya Cerna Pati

Hasil daya cerna pati pada penelitian bisa dilihat pada Tabel 2. Daya cerna pati pada penelitian ini berturut – turut sebesar 3,62% untuk sampel A (50 gram beras merah pratanak + 2 % ekstrak brokoli), 3,93% untuk sampel B (50 gram beras merah pratanak + 10% ekstrak brokoli) dan 4,54% untuk sampel C (50 gram beras merah pratanak + 50% ekstrak brokoli). Daya cerna pati terendah terdapat pada sampel A dengan nilai 3,62%.

Tabel 2. Hasil Analisis Daya Cerna Pati Beras Merah dengan Ekstrak Brokoli

| Sampel | Hasil Analisis (%) |
|---|--------------------|
| A (50 gram beras merah + 2% ekstrak brokoli) | 3,62 |
| B (50 gram beras merah + 10% ekstrak brokoli) | 3,93 |
| C (50 gram beras merah + 50% ekstrak brokoli) | 4,54 |

Organoleptik

Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil statistik menunjukkan nilai signifikansi $p \geq 0,05$ artinya tidak ada perbedaan yang nyata terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur beras merah dengan penambahan ekstrak brokoli.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Beras Merah dengan Ekstrak Brokoli

| Perlakuan (n=30) | Kategori | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Warna (Mean ± SD) | Aroma (Mean ± SD) | Rasa (Mean ± SD) | Tekstur (Mean ± SD) |
| A | 2,46 ± 0,973 (agak suka) | 2,10 ± 1,241 (agak suka) | 2,13 ± 1,195 (agak suka) | 2,26 ± 1,080 (agak suka) |
| B | 2,30 ± 1,118 (agak suka) | 2,03 ± 1,066 (agak suka) | 2,03 ± 1,325 (agak suka) | 1,80 ± 1,374 (netral) |
| C | 2,10 ± 1,322 (agak suka) | 1,80 ± 1,323 (netral) | 2,03 ± 1,564 (agak suka) | 2,33 ± 1,516 (agak suka) |
| | $p = 0,399$ | $p = 0,651$ | $p = 0,848$ | $p = 0,278$ |

Keterangan: A= 50 gram Beras Merah + 2% Ekstrak Brokoli, B= 50 gram Beras Merah + 10% Ekstrak Brokoli, C= 50 gram Beras Merah + 50% Ekstrak Brokoli, n = Jumlah Panelis, SD = Standar Deviasi

Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik dengan cara menggunakan metode perbandingan eksponensial antara hasil uji kadar amilosa, daya cerna pati, dan organoleptik beras merah pratanak dengan ekstrak brokoli. Hasil penentuan formulasi terbaik dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan perbandingan hasil analisis kadar amilosa, daya cerna pati, dan organoleptik, maka sampel A merupakan formulasi terbaik. Penelitian ini sampel A (50 gram beras merah + 2% ekstrak brokoli) mengandung kadar amilosa 7,76% dan daya cerna pati 3,62%. Berdasarkan hasil uji organoleptik, sampel A memiliki nilai rerata warna (2,46 ± 0,973), aroma (2,10 ± 1,241), rasa (2,13 ± 1,195), dan tekstur (2,26 ± 1,080) dengan kategori agak suka.

Tabel 4. Tabel Skoring Penentuan Sampel Terpilih

| Parameter | Bobot | Skor Alternatif Komponen | | | | | |
|-------------------|-------|--------------------------|------|------|------|------|------|
| | | A | | B | | C | |
| | | Rank | Skor | Rank | Skor | Rank | Skor |
| Kadar Amilosa | 30% | 1 | 0,3 | 2 | 0,6 | 3 | 0,9 |
| Daya Cerna Pati | 30% | 1 | 0,3 | 2 | 0,6 | 3 | 0,9 |
| Warna | 10% | 1 | 0,1 | 2 | 0,2 | 3 | 0,3 |
| Aroma | 10% | 1 | 0,1 | 2 | 0,2 | 3 | 0,3 |
| Rasa | 10% | 1 | 0,1 | 3 | 0,3 | 2 | 0,2 |
| Tekstur | 10% | 2 | 0,2 | 3 | 0,3 | 1 | 0,1 |
| Total Skor | 100% | | 1,1 | | 2,2 | | 2,7 |
| Ranking | | | 1 | | 2 | | 3 |

Keterangan: A= 50 gram Beras Merah + 2% Ekstrak Brokoli, B= 50 gram Beras Merah + 10% Ekstrak Brokoli, C= 50 gram Beras Merah + 50% Ekstrak Brokoli

PEMBAHASAN

Kadar Amilosa

Pati merupakan jenis karbohidrat polisakarida. Granula pati memiliki dua fraksi, yaitu amilosa dan amilopektin yang keduanya dapat dipisahkan dengan air panas. Komponen amilosa yang lebih tinggi menyebabkan pencernaan lebih melambat dikarenakan amilosa memiliki struktur yang tidak bercabang. Struktur yang tidak bercabang inilah membuat amilosa terikat lebih kuat sehingga sulit untuk tergelatinisasi dan dampaknya pati tersebut sulit dicerna (9)

Pati dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan kandungan amilosanya, yaitu rendah (<20%), sedang (20-25%), dan tinggi (>25%) (19). Hasil kadar amilosa penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 1. Pada penelitian ini menghasilkan kadar beras merah pratanak dengan penambahan ekstrak brokoli berada dalam rentang 6,73-7,76%, dan rentang ini tergolong amilosa rendah (<20%). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Pratiwi (2018) yang menyatakan bahwa kadar amilosa pada beras merah pra-pemasakan dengan metode pemasakan suhu 80°C, pendinginan dengan suhu 40°C, kemudian pengeringan dengan suhu 50°C, menghasilkan kadar amilosa yang tinggi dengan nilai 28,46% (20). Penelitian Widowati, Sasmitaloka, & Banurea (2020) menyatakan bahwa beras varietas IR Sintanur dengan berat 5 kg yang diolah menggunakan *rice cooker* mengalami peningkatan menjadi 22,05% dari kadar amilosa beras mentah 17,26% (21). Penelitian oleh Chintyadewi *et al.* (2021) menunjukkan bahwa beras varietas IR 64 dengan berat 100 gram kandungan amilosanya 32,28%, dan setelah melalui proses pratanak kandungan amilosanya 30,22% (22).

Kadar amilosa yang rendah pada penelitian ini disebabkan metode pengolahan yang berbeda dengan penelitian Septianingrum *et al.* (2020) dan juga adanya pemberian ekstrak brokoli. Beras merah pada penelitian ini mengalami tiga proses pemanasan dengan air yaitu pada saat perendaman suhu 60°C selama 60 menit, pengukusan dengan suhu 100°C selama 15 menit, dan proses pemasakan menjadi nasi. Proses pemanasan dengan air akan menyebabkan pati tergelatinisasi. Apabila pati yang mengalami gelatinisasi dipanaskan kemudian didinginkan kembali, maka menyebabkan terjadinya retrogradasi. Pati yang mengalami retrogradasi akan terjadi rekristalisasi sepenuhnya yang bersifat dapat balik pada amilopektin, dan bersifat tidak dapat balik pada amilosa (23).

Kadar amilosa dapat dipengaruhi oleh kandungan serat pangan. Brokoli merupakan jenis sayuran yang banyak mengandung serat. Penambahan ekstrak brokoli pada penelitian ini menyebabkan kadar amilosa semakin rendah. Berdasarkan Tabel 1, semakin banyak penambahan ekstrak brokoli maka semakin rendah kadar amilosanya. Penambahan ekstrak brokoli pada beras merah (2%, 10%, dan 50%) menunjukkan kadar amilosa pada nasi merah semakin menurun (7,76%, 7,26%, dan 6,73%). (11). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Chintyadewi *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa kadar serat kasar pada beras pratanak lebih tinggi dari beras non pratanak, sehingga kadar amilosa pada beras pratanak lebih rendah dimana 100 gram beras varietas IR 64 memiliki kadar serat 5,89% dan kadar amilosanya 30,22%, beras non pratanak memiliki kadar serat 4,95% dan kadar amilosanya 32,28% (22).

Daya Cerna Pati

Daya cerna pati merupakan tingkat kemudahan pati untuk dihidrolisis oleh enzim pemecah pati menjadi partikel-partikel yang sederhana. Proses pencernaan pati dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik berkaitan dengan sifat bawaan pati, seperti ukuran granula, keberadaannya pada matrik pangan, serta kadar dan ukuran pori pada permukaan pati. Semakin kecil ukuran granulanya, semakin luas permukaan total granula pati tersebut. Oleh karena itu, permukaan yang lebih besar menyebabkan enzim pemecah pati memiliki bidang yang lebih luas untuk mengubah pati menjadi glukosa. Semakin cepat enzim bekerja, maka semakin cepat penyerapan karbohidrat pati (9). Hasil Daya cerna pati pada penelitian bisa dilihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurhidayah *et al.* (2015) yang mengemukakan bahwa daya cerna pati beras merah dengan berat 100 gram yang diolah dengan *rice cooker* lebih rendah (42,15%) dari pada beras merah yang diolah dengan kukus (42,33%), tim (46,33%), dan kontrol atau beras merah mentah (44,90). Penelitian oleh Widowati, Sasmitaloka, & Banurea (2020) menyatakan bahwa terjadi penurunan daya cerna pati pada beras putih mentah (76,26%) menjadi 66,45% setelah proses pengolahan (24).

Daya cerna pati yang lebih rendah dalam penelitian ini disebabkan sebelum beras merah menjadi nasi terlebih dahulu melalui tahap pengolahan pratanak. Rangkaian proses pratanak seperti perendaman, pengukusan dan pengeringan membuat pati pada beras merah mengalami gelatinisasi dan retrogradasi. Retrogradasi menyebabkan peningkatan pati resisten, pati resisten yang meningkat artinya sama dengan daya cerna pati yang menurun (22).

Daya cerna pati juga dapat dipengaruhi oleh serat pangan. Brokoli merupakan jenis sayuran yang banyak mengandung serat (11). Adanya penambahan ekstrak brokoli pada beras merah dapat menurunkan daya cerna pati. Penelitian Nurhidajah *et al.* (2015) menunjukkan hasil kadar serat total pada 100 gram beras merah dengan dimasak menggunakan *rice cooker* sebesar 14,81% lebih banyak dari pada beras merah yang diolah dengan kukus dan tim. Beras merah yang mengandung serat pangan tinggi menunjukkan daya cerna pati yang rendah sebesar 14,52%. Bahan pangan dengan kandungan serat tinggi memiliki daya cerna yang rendah, hal ini dikarenakan serat pangan meningkatkan viskositas campuran pangan didalam usus sehingga menghambat interaksi enzim dengan pangan (25).

Penelitian ini menunjukkan semakin banyak penambahan ekstrak brokoli maka daya cerna patinya meningkat. Semakin banyak ekstrak brokoli yang ditambahkan maka semakin banyak kandungan air dalam brokoli yang ditambahkan untuk proses pengolahan beras merah pratanak. Pengolahan menggunakan air dalam jumlah yang besar menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi lebih cepat. Apabila granula pati tergelatinisasi penuh maka granula pati sangat mudah dicerna karena enzim pencerna pati mendapatkan permukaan yang lebih luas untuk kontak dengan enzim (25).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik biasanya disebut dengan uji indera atau uji sensori, oleh karena uji organoleptik cara pengujiannya dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Kelebihan uji organoleptik ialah relevansinya sangat tinggi karena berhubungan langsung dengan selera konsumen dan metodenya mudah dan cepat untuk digunakan. Adapun kelemahannya ialah beberapa sifat inderawi tidak dapat dideskripsikan dan orang yang menjadi panelis terkadang terpengaruhi oleh orang lain atau kondisi fisik dan mental (26).

Warna

Brokoli memiliki kandungan pigmen klorofil sebesar 13,47 $\mu\text{g}/\text{mg}$. Pigmen tersebut dapat mempengaruhi perubahan warna pada beras merah pratanak (27). Kandungan klorofil pada penelitian ini mengakibatkan warna beras merah pratanak menjadi merah kehijauan. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang bisa dilihat pada Tabel 3, tingkat kesukaan tertinggi didapat oleh sampel A (beras merah + 2% ekstrak brokoli) dengan nilai rerata 2,46, karena ekstrak brokoli yang ditambahkan sedikit yaitu 2%, sehingga warna hijau pada beras merah pratanak tidak nampak begitu jelas. Sebaliknya nilai rerata terendah didapat oleh sampel C (beras merah + 50% ekstrak brokoli) dengan nilai 2,10 karena warna beras pada sampel C semakin kehijauan. Semakin banyak penambahan ekstrak brokoli maka tingkat kesukaan terhadap warna semakin rendah.

Aroma

Aroma yang timbul pada ketiga sampel adalah beras merah dengan aroma langu dari brokoli. Brokoli memiliki komponen glukosinolat yang menimbulkan aroma langu. Glukosinolat yang terkandung dalam brokoli sebesar 3,46-3,60 $\mu\text{mol}/\text{g}$. Aroma yang timbul pada suatu produk merupakan daya tarik yang kuat sehingga indra pencium dirangsang dan dapat membangkitkan selera (28). Oleh karena itu aroma dapat mempengaruhi hasil uji organoleptik. Berdasarkan hasil penelitian, semakin banyak penambahan ekstrak brokoli yang diberikan maka baru langu yang ditimbulkan semakin menyengat dan berdampak pada hasil uji organoleptik dengan rerata nilai yang rendah.

Rasa

Beras merah memiliki rasa hambar, berbeda dengan beras putih yang memiliki rasa manis, karena dalam beras putih mengandung 0,6-0,1 gula (29). Penambahan ekstrak brokoli pada penelitian ini menimbulkan rasa yang pahit, karena brokoli mengandung glukosinolat yang menimbulkan rasa yang pahit dan beraroma langu (28). Berdasarkan uji organoleptik, rerata nilai yang lebih besar terdapat pada sampel A (beras merah + 2% ekstrak brokoli) dengan nilai 2,13. Hal tersebut dikarenakan penambahan ekstrak brokoli yang lebih sedikit, sehingga rasa pahit pada beras merah tidak terasa oleh indra pengecap.

Tekstur

Kadar amilosa yang rendah menghasilkan tekstur nasi yang pulen (5). Beras merah dengan penambahan ekstrak brokoli dalam penelitian ini memiliki kadar amilosa yang rendah sehingga menghasilkan nasi merah dengan tekstur yang pulen. Hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap tekstur nasi, karena nilai signifikansinya 0,278 ($p \geq 0,05$). Berdasarkan penelitian, tekstur sampel A (beras merah + 2% ekstrak brokoli), B (beras merah + 10% ekstrak brokoli) dan C (beras merah + 50% ekstrak brokoli) terlihat sama pulennya sehingga panelis sulit untuk membedakan.

Formulasi Terbaik

Formulasi terbaik dalam penelitian ini adalah sampel A (beras merah + 2% ekstrak brokoli) yang memiliki kadar amilosa tertinggi, daya cerna pati terendah dan rerata hasil organoleptik tertinggi. Kadar amilosa memiliki kontribusi untuk penurunan IG terhadap seseorang yang terkena diabetes melitus. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil penelitian terdahulu bahwa diet tinggi amilosa dapat menurunkan gula darah dan kurva respon insulin pada subyek dengan kondisi *hyperinsulinemia* setelah 4 sampai 13 minggu mengkonsumsi makanan tinggi amilosa (30).

Daya cerna pati juga memiliki kontribusi terhadap penurunan IG terhadap seseorang yang terkena diabetes melitus. Penelitian sebelumnya menunjukkan daya cerna pati berbanding lurus dengan kandungan IG-nya. Semakin rendah daya cerna pati pada nasi instan, maka IG-nya semakin rendah juga. Daya cerna pati pada nasi instan varietas IR 42 sebesar 63,49% dan varietas sintanur 66,45%. Hasil daya cerna pati ini menunjukkan IG pada varietas IR 42 sebesar 50 (rendah) dan pada varietas sintanur sebesar 72 (tinggi) (24). Penelitian oleh Hasnelly *et al.* (2020) menunjukkan bahwa daya cerna pati pada beras merah lebih rendah dibandingkan dengan beras putih, daya cerna pati pada beras merah dengan nilai 61,387%, sedangkan daya cerna pati pada beras putih dengan nilai 75,657% (31). Rendahnya daya cerna pati mengindikasikan rendahnya IG pangan (24).

KESIMPULAN

Formulasi terbaik pada penelitian ini ialah sampel A (50 gram beras merah + 2% ekstrak brokoli), penentuan ini didasarkan pada nilai rerata kandungan kadar amilosa tertinggi sebesar 7,76%, daya cerna pati terendah 3,62%, dan rerata hasil uji organoleptik yang paling tinggi (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Beras merah sampel A memiliki karakteristik warna merah kehijauan, aroma langu brokoli, rasa hambar dan tekstur yang pulen.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) untuk mengetahui nilai Indeks Glikemik sampel A (nasi merah + 2% ekstrak brokoli) sebelum sampel A dianjurkan untuk penderita Diabetes Melitus. Selain itu pengolahan beras merah dengan penambahan ekstrak brokoli dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai diversifikasi pangan lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh panelis yang ikut terlibat dalam penelitian dan STIKes Kyai Haji Aqiel Siraj Kempek yang telah memberikan izin dalam penggunaan laboratorium serta mendukung terlaksananya penelitian.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis dalam artikel ini tidak memiliki konflik dan kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th edition [Internet]. 2021 [cited 2024 May 20]. Available from: https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
2. Tim Riskesdas. Laporan Nasional Riskesdas 2018 [Internet]. Jakarta; 2019 [cited 2024 Mar 18]. Available from: <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional.pdf>
3. Dinas Kesehatan. Jumlah Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat [Internet]. 2021 [cited 2024 May 20]. Available from: <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-penderita-diabetes-melitus-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>
4. Ramirez I, Sandra Y, Arifandi F. Perbandingan Kadar Pati pada Beras Merah Dibandingkan dengan Beras Putih Menggunakan Uji Iodida. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2022;2(12):1076–80.
5. Harini, S., Roekistiningsih, dan Rahmi Y. Perbedaan Nilai Indeks Glikemik Beras Hitam (*Oryza sativa L. Indica*), Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Beras Putih (*Oryza sativa*). *Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang*. 2013.
6. Dewi ADU, Sutadarma IWG, Wiryantini IAD. Hubungan Asupan Jenis Beras terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal medika udayana*. 2022;11:25–9.
7. Suarti B, Sukarno S, Ardiansyah A, Budijanto S. Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Fungsional Beras Pecah Kulit Berpigmen dan Tanpa Pigmen. *Jurnal Pangan*. 2021;30(1):13–22.
8. Nurdjannah R, Apriliani SA, Widowati S. Penurunan Indeks Glikemik Beras Pratanak dengan Bahan Baku Gabah Kering Panen (Gkp). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 2019;15(2):106.
9. Arif A Bin, Budiyanto A, Hoerudin. Glicemic Index of Foods and Its Affecting Factors. *Jurnal Litbang Pertanian*. 2013;32(3):91–9.
10. Pranata C, Silalahi J, . Y, Cintya H. Effect of Processing Various Types of Rice on Carbohydrate Levels. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*. 2022;5(1):1–4.
11. Raleni NK, Defiani R, Astarini IA. Vegetative Growth and Productivity of a Number of Introduced Broccoli Cultivars (*Brassica oleracea L. var. italica Plenck.*) in Batur Village, Kintamani District, Bangli Regency, Bali. *Jurnal Metamorfosa II [Internet]*. 2015;(2):90–7. Available from: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>
12. Puspita Sari D, Al Basyarahil B. Analisis Zona Hambat Ekstrak Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine*. 2021 Oct;1(1):34–8.
13. Suci Purwati C, Ainul Yakin E, Sukaryani S. Suplementasi Ekstrak Brokoli sebagai Agen Kyuring Alami terhadap Uji Sensorik dan Protein Terlarut Daging Sapi Kernet. *JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis) [Internet]*. 2021 Jan;8(1):32–6. Available from: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>
14. Bumi SAP, Aminah S, Yusuf M. Aktivitas Antioksidan, Kadar Serat dan Karakteristik Fisik Beras Hitam Pecah Kulit Pratanak dengan Variasi Lama Waktu Perendaman. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 2020;10(2):85–98.

15. Pujan, Hermanto, Faradilla RHF. Pengaruh Pengolahan Beras Pratanak terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Beras Lokal Sulawesi Tenggara. *J Sains dan Teknologi Pangan*. 2021;6(4):4233–42.
16. Rusda. Perbedaan Nilai Indeks Glikemik Beras Putih (*Oryza sativa*) Varietas IR-64 dengan Cara Pemasakan Menggunakan Rice Cooker dan Dandang. *Karya Ilmiah*. Malang; 2019.
17. Nisah K. Study Pengaruh Kandungan Amilosa dan Amilopektin Umbi-Umbian terhadap Karakteristik Fisik Plastik *Biodegradable* dengan *Plastizicer* Gliserol. *Jurnal Biotik*. 2017;5(2):106–13.
18. Pangastuti HA, Permana L. Pengukuran Pati Resisten Tipe 5 secara In Vitro pada Nasi Uduk. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 2021;6(2):42–8.
19. Dewi TK. Penetapan Kadar Amilosa pada Beberapa Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Lokal Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*. 2023;1(2).
20. Pratiwi VN. Efek Proses Pra-Pemasakan terhadap Kandungan Pati Resisten, Kadar Amilosa, Indeks Glikemik, Fenolik. *Jurnal Gizi KH*. 2018;1(1):14–20.
21. Widowati S, Sasmitaloka KS, Banurea IR. Karakteristik Fisikomia dan Fungsional Nasi Instan Physicochemical. *Jurnal Pangan*. 2020;29(2):87–104.
22. Chintyadewi AA, Marsono Y, Triwitono P. Pengaruh Penambahan Fibercreme® terhadap Karakteristik Fisik dan Sensoris serta Kadar Serat Pangan Beras Pra Tanak. *agriTECH*. 2021;41(4).
23. Septianingrum E, Liyanan, Kusbiantoro B. Review Indeks Glikemik Beras: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi dan Keterkaitannya terhadap Kesehatan Tubuh. *Jurnal Kesehatan*. 2016 Jun;9(1).
24. Widowati S, Sasmitaloka KS, Banurea IR. Karakteristik Fisikomia dan Fungsional Nasi Instan Physicochemical. *Jurnal Pangan*. 2020;29(2):87–104.
25. Nurhidajah, Astuti M, Sardjono, Murdiati A, Marsono Y. Kadar Serat Pangan dan Daya Cerna Pati Nasi Merah yang Diperkaya Kappa-Karagenan dan Ekstrak Antosianin dengan Variasi Metode Pengolahan. In: *The 2nd University Research Coloquium*. 2015. p. 207–14.
26. Ayustaningwarno F. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
27. Shakeel M, Khan SN, Saleem Y, Burgess PJ, Shafiq S. Colour, Water and Chlorophyll Loss in Harvested Broccoli (*Brassica oleracea L. Italica*) under Ambient Conditions in Pakistan. 2019; 246(February):858–61.
28. Kariang L, Sembor SM, Ratulangi FS, Waani MR, Sam U, et al. Sifat fisik dan Organoleptik Nugget Ayam yang Menggunakan Sayur Brokoli (*Brassica oleracea var italica*). 2023;43(1):118–29.
29. Sari AR, Martono Y, Rondonuwu FS et al. Identifikasi Kualitas Beras Putih (*Oryza sativa L.*) Berdasarkan Kandungan Amilosa dan Amilopektin di Pasar Tradisional dan “ Selepan ” Kota Salatiga. 2020;12(1):24–30.
30. Fathurrizqiah R, Panunggal B. Kandungan Pati Resisten, Amilosa dan Amilopektin Snak Bar Sorgum sebagai Alternatif Makanan Selingan bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Of Nutrition College*. 2015;4:562–9.
31. Hasnelly H, Fitriani E, Ayu SP, Hervally H. Pengaruh Drajat Penyosohan terhadap Mutu Fisik dan Nilai Gizi Beberapa Jenis Beras. *agriTECH*. 2020;40(3):182–9.