

Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Biji Sorgum terhadap Mutu Beras Analog

The Effect of Preliminary Treatment of Sorghum Seeds on the Quality of Analog Rice

Iffadhiya Fathin Adiba^{1)*}, Ridwansyah²⁾, Hotnida Sinaga²⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Pasca Panen, Institut Teknologi Perkebunan Pelalawan Indonesia, Riau

²⁾ Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan

Abstract. Rice consumption in Indonesia remains very high, highlighting the need for dietary diversification to reduce dependence on rice as the primary staple food. One potential strategy is the development of analog rice using alternative grains such as sorghum. This study aimed to evaluate the effect of different pretreatments applied during sorghum flour production on the quality characteristics of analog rice. A completely randomized design with four treatments was employed: P1 (hulled sorghum), P2 (sorghum soaked in water), P3 (sorghum soaked in 0.3% Na₂CO₃ solution), and P4 (germinated sorghum). Analog rice was produced from a composite flour consisting of sorghum flour, corn flour, and tapioca flour at a ratio of 2:1:1 (w/w/w). The resulting products were evaluated for physical properties, chemical composition, cooking characteristics, and sensory attributes. The results showed that sorghum pretreatment significantly affected ($p < 0.01$) bulk density, cooked rice yield, color parameters ($^{\circ}$ Hue, L*, a*, and b*), moisture, ash, fat, protein, carbohydrate, crude fiber, starch, amylose, amylopectin, and tannin content of the analog rice. Pretreatment also significantly influenced cooking time and the hedonic score for color ($p < 0.01$), but had no significant effect ($p > 0.05$) on aroma, taste, texture, or overall acceptability. The best analog rice formulation was obtained from germinated sorghum flour, which exhibited a glycemic index of 56.50 and a digestibility value of 58.7%. These results indicate that sorghum pretreatment, particularly germination, can improve the nutritional and functional properties of analog rice.

Keywords: analog rice, digestibility, glycemic index, sorghum flour, tannin

Abstrak. Pola konsumsi beras masyarakat Indonesia sangat tinggi, sehingga perlu dilakukan upaya pengurangan, salah satunya melalui diversifikasi pangan. Langkah efektif yang dapat dilakukan adalah pembuatan beras analog. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung sorgum terhadap mutu beras analog. Rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan digunakan dalam penelitian ini, yaitu: P1 (sorgum yang disosoh), P2 (sorgum yang direndam dalam air), P3 (sorgum yang direndam dalam dalam Na₂CO₃ 0,3%), dan P4 (sorgum yang digerminasi). Beras analog dibuat dari tepung komposit yang terdiri dari tepung sorgum, tepung jagung dan tapioka dengan proporsi 2:1:1 (b:b:b). Hasil menunjukkan bahwa perlakuan pendahuluan pada sorgum berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap densitas kamba, berat nasi, indeks warna ($^{\circ}$ Hue, nilai L*, nilai a*, nilai b*, kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat kasar, pati, amilosa, amilopektin, dan tanin beras analog. Perlakuan pendahuluan pada sorgum juga berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap waktu pemasakan nasi dan nilai hedonik warna beras analog, akan tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai hedonik aroma, rasa, tekstur dan penerimaan umum nasi analog. Beras analog terbaik (dibuat dari sorgum yang digerminasi) mempunyai nilai indeks glikemik sebesar 56,50 dan daya cerna sebesar 58,7%.

Kata kunci: beras analog, daya cerna, indeks glikemik, tanin, tepung sorgum

Aplikasi Praktis: Penelitian ini memiliki potensi signifikan dalam mendukung penganeekaragaman pangan nasional yang bersumber dari bahan lokal seperti sorgum, jagung, dan tapioka. Pendekatan integratif yang diterapkan memungkinkan modifikasi formulasi untuk meningkatkan kualitas gizi dan sifat fungsional produk. Upaya ini sejalan dengan strategi nasional untuk menciptakan sistem pangan yang lebih resilien, adaptif, dan mampu memenuhi kebutuhan gizi masyarakat dalam jangka panjang.

PENDAHULUAN

Indonesia membutuhkan upaya dalam mengatasi masalah ketahanan pangan terutama terkait tingginya konsumsi masyarakat terhadap beras. Berdasarkan Badan Pusat Statistika Indonesia, tingkat impor beras

di Indonesia meningkat dari tahun 2017 sebesar 305,28 ribu ton menjadi 31 juta ton pada tahun 2023 (BPS 2024). Peningkatan impor tersebut mengindikasikan bahwa kapasitas produksi domestik belum mampu memenuhi kebutuhan nasional. Kondisi ini, apabila terus berlanjut, tidak hanya berpotensi menekan penda-

patan per kapita negara, tetapi juga dapat mengganggu stabilitas ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, diperlukan upaya diversifikasi pangan sebagai strategi untuk mengurangi ketergantungan berlebih pada beras. Indonesia sebenarnya memiliki sumber daya pangan lokal yang beragam dan bernilai gizi tinggi, seperti sorgum, jagung, ubi kayu, serta berbagai jenis kacang-kacangan yang dapat dioptimalkan sebagai alternatif pangan pokok (Novikasari *et al.* 2023).

Salah satu tanaman yang berpotensi menjadi bahan pangan di Indonesia karena memiliki nutrisi yang tinggi dan dapat bertahan di lahan yang sangat kering sekalipun sehingga tersedia kapanpun adalah tanaman sorgum (Fathurrzqiah dan Panunggal 2015). Kandungan gizi yang terdapat pada sorgum adalah pati 80,42%, lemak 3,65%, protein 10,11%, abu 2,24% dan serat kasar 2,74% (Setiarto *et al.* 2017). Sorgum memiliki kelemahan utama yaitu tingginya kandungan tanin, suatu senyawa antinutrisi yang dapat menghambat pencernaan serta menyebabkan warna gelap dan rasa pahit (Kinanti *et al.* 2014; Prabawa *et al.* 2023). Kadar tanin ini dapat diturunkan melalui beberapa perlakuan pendahuluan seperti penyosohan, perendaman air, perendaman dalam larutan Na_2CO_3 , dan germinasi. Penyosohan mengurangi tanin karena lapisan testa yang kaya tanin terangkat (Gunawan *et al.* 2017), sedangkan perendaman dalam air maupun Na_2CO_3 memicu pelarutan dan degradasi tanin (Ojo 2021; Gunawan *et al.* 2017). Germinasi juga efektif menurunkan tanin melalui proses pelarutan, hidrolisis, dan aktivasi enzim selama perkecambahannya (Narsih *et al.* 2012).

Sorgum memiliki warna gelap dari tanin yang kurang disukai konsumen (Rasyid *et al.* 2016), oleh karena itu tepung jagung ditambahkan untuk meningkatkan tingkat kecerahan warna produk. Hal ini disebabkan jagung mengandung karotenoid yang memberikan warna kuning cerah (Kusnandar *et al.* 2017). Selain itu, tepung jagung biasanya ditambahkan dalam pembuatan beras analog untuk memperbaiki tekstur produk (Anindita *et al.* 2020). Penggunaan tepung jagung diharapkan juga dapat memperbaiki rasa beras analog sehingga lebih disukai konsumen. Dalam penelitian ini ditambahkan pula pati ubi kayu (tapioka) sebagai pemberi kecerahan warna pada beras analog. Sifat gelatinisasi dan kandungan pati pada tapioka yang baik juga menjadi alasan digunakannya tapioka sehingga memudahkan proses pencetakan beras analog (Murtiningrum 2012).

Beras analog merupakan upaya terbaik dalam mendukung diversifikasi pangan di Indonesia karena memiliki kelebihan yaitu bentuk dan tampilan yang menyerupai beras, dapat dimasak seperti beras, serta memiliki komposisi gizi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat (Noviasari *et al.* 2017). Pembuatan beras analog dapat dilakukan dengan cara mendorong bahan secara paksa melalui *barrel* menuju

cetakan dengan memanfaatkan suhu tinggi yang disebut dengan teknologi ekstrusi (Faadhilah *et al.* 2025). Beras analog berbahan baku sorgum, jagung, dan ubi kayu diharapkan memiliki kandungan indeks glikemik (IG) yang rendah karena nilai indeks glikemik pada masing-masing bahan baku lebih rendah daripada beras. Sorgum memiliki nilai IG sebesar 43, jagung memiliki IG sebesar 62, sedangkan beras memiliki IG sebesar 82 (Diyah *et al.* 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung sorgum terhadap mutu fisik dan kimia beras analog, serta mutu sensori nasi yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Dalam penelitian ini, digunakan sorgum sosoh yang diperoleh dari Rumah Produksi Olahan Sorgum Sumatera Barat, jagung dan ubi kayu diperoleh dari pasar tradisional di Medan, demikian juga natrium karbonat (Na_2CO_3) dan glukosa monostearat (GMS) diperoleh dari toko bahan kimia di Medan.

Metode penelitian

Penelitian ini mengembangkan beras analog berbasis tepung komposit sorgum, jagung, dan tapioka melalui tahap pembuatan tepung sorgum, pembuatan tepung komposit, pembuatan beras analog, dan analisis mutunya.

Pembuatan tepung sorgum

Tahap pertama meliputi empat perlakuan pada biji sorgum yang telah dibersihkan dan disosoh menggunakan alat penyosoh untuk menghilangkan lapisan kulit luar selama 1 jam, kemudian diberikan perlakuan, yaitu: 1. kontrol (tanpa perlakuan), 2. perendaman sorgum dalam air (1:5, b:v) selama 12 jam (Asropi *et al.* 2019), 3. perendaman dalam larutan natrium karbonat (Na_2CO_3) 0,3% selama 8 jam, dan 4. proses germinasi dengan perendaman selama 72 jam diikuti inkubasi di atas goni lembab selama 36 jam. Setelah semua perlakuan, biji sorgum dikeringkan dengan sinar matahari sampai kadar air <14% dan digiling dengan *pin mill*, kemudian disaring menggunakan ayakan mesh 60.

Pembuatan tepung jagung

Jagung yang telah dibersihkan dari kulitnya, dikeringkan menggunakan sinar matahari hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Setelah itu, biji jagung dipisahkan dari tongkol dan digiling menjadi tepung yang kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 40.

Pembuatan tapioka

Ubi kayu di kupas, dicuci, dihaluskan, kemudian dibuat bubur dengan penambahan air dengan perbandingan 2:1 (b:v) dan diperas. Pati yang diperoleh didapatkan selama 6 jam, dan air sisa endapan dibuang. Pati dicuci berulang, dan dibiarkan mengendap kembali. Setelah itu pati dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring dengan ayakan mesh 80.

Pembuatan tepung komposit

Tepung komposit dibuat dengan formulasi 50% tepung sorgum:25% tepung jagung:25% tapioka (b:b:b). Tepung dicampur menggunakan *mixer* selama 10 menit sampai homogen.

Pembuatan beras analog

Beras analog dibuat dengan menambahkan gliserol monostearat sebanyak 2% (w:w) pada masing-masing tepung komposit dan dicampur dengan menggunakan *mixer* selama 10–15 menit. Lalu, ditambahkan air sebanyak 60% (w:w) dari adonan dan dicampur kembali dengan *mixer* sampai homogen sekitar 10 menit. Pre-gelatinisasi pada adonan dilakukan dengan cara dikukus selama 20 menit. Setelah itu, adonan dicetak menjadi bentuk beras menggunakan *mini extruder* (dibuat oleh mahasiswa Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara) dengan pengaturan suhu 0-320 °C dan pengoperasian alat secara manual pada suhu 80 °C. Butiran beras dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 12 jam sampai beras kering. Beras yang sudah kering ditandai dengan bunyi gemericik ketika beras digesekkan.

Analisis mutu beras

Beras analog dianalisis mutu kimia yang terdiri dari analisis proksimat, uji pati, uji amilosa, uji amilopektin, uji tanin, uji indeks glikemik, dan uji daya cerna pati. Analisis proksimat meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan serat kasar dilakukan menggunakan metode AOAC (2005). Uji pati,

amilosa, dan amilopektin dilakukan berdasarkan metode Rahman *et al.* (2022). Uji tanin dilakukan sesuai dengan metode Warnasih dan Hasanah (2018). Uji indeks glikemik dan uji daya cerna pati dilakukan pada produk beras analog terbaik berdasarkan metode uji Pentadini *et al.* (2014). Mutu fisik beras analog meliputi densitas kamba, berat 1000 butir, dan indeks warna L* a* b* juga dianalisis. Uji densitas kamba dilakukan berdasarkan metode Budi *et al.* (2024). Berat 1000 butir beras diukur dengan cara ditimbang dan dinyatakan dalam g (Kumar *et al.* 2018). Uji indeks warna, L*, a*, b* dilakukan menggunakan metode Hutchings (Fadlilah *et al.* 2022).

Analisis mutu nasi

Nasi dari beras analog dianalisis mutu fisik dan mutu sensori. Waktu pemasakan nasi ditetapkan berdasarkan metode Noviasari *et al.* (2017). Uji sensori pada nasi analog, meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan umum pada nasi analog berdasarkan metode Usman *et al.* (2023) dengan modifikasi.

Analisis statistik

Data dari eksperimen dianalisis menggunakan ANOVA dan perbandingan rata-rata dilakukan dengan Duncan's Multiple Range Test pada taraf signifikansi 0,01 menggunakan SPSS versi 28 untuk Windows (IBM, Chicago, Amerika Serikat).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan pada biji sorgum terhadap karakteristik kimia beras analog

Perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung sorgum menunjukkan hasil berbeda secara signifikan ($p < 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin dan kadar tanin pada beras analog (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik kimia beras analog dari sorgum yang diberi perlakuan pendahuluan

Parameter	Perlakuan pada Sorgum			
	P1	P2	P3	P4
Kadar air (%)	8,99 ^b ±0,19	8,64 ^c ±0,17	9,59 ^a ±0,05	8,84 ^{bc} ±0,23
Kadar abu (%)	1,30 ^a ±0,01	1,22 ^b ±0,04	1,27 ^{ab} ±0,03	1,07 ^c ±0,02
Kadar lemak (%)	2,00 ^b ±0,03	2,39 ^a ±0,15	2,29 ^a ±0,12	2,30 ^a ±0,16
Kadar protein (%)	7,11 ^c ±0,16	7,20 ^{bc} ±0,08	7,27 ^{ab} ±0,08	7,38 ^a ±0,05
Kadar karbohidrat (%)	80,59 ^a ±0,22	80,55 ^a ±0,25	79,58 ^b ±0,13	80,40 ^a ±0,16
Kadar serat kasar (%)	2,43 ^a ±0,12	1,62 ^b ±0,19	1,75 ^b ±0,02	1,77 ^b ±0,09
Kadar pati (%)	73,54 ^a ±0,59	73,59 ^a ±0,81	74,97 ^a ±0,42	74,22 ^a ±0,58
Kadar amilosa (%)	27,20 ^b ±0,80	28,89 ^a ±0,7	28,01 ^{ab} ±0,5	26,72 ^b ±1,0
Kadar amilopektin (%)	46,30 ^a ±0,60	44,7 ^b ±1,2	46,96 ^a ±0,9	47,5 ^a ±1,1
Kadar tanin (%)	3,74 ^a ±0,18	2,91 ^b ±0,22	2,69 ^b ±0,18	1,31 ^c ±0,15

Keterangan: Data diperoleh dengan dilakukan 4 ulangan, Perlakuan pada sorgum P1= sorgum sosoh, P2= perendaman sorgum dalam air, P3= perendaman sorgum dalam larutan 0,3% Na₂CO₃, P4= sorgum germinasi. Notasi a, b, c, d menunjukkan perbedaan hasil antar perlakuan dari P1, P2, P3, dan P4 pada taraf nyata 1%

Semua perlakuan pada pembuatan beras analog menghasilkan kadar air yang sesuai standar SNI-6128:2015 beras yaitu di bawah 14% serta kadar lemak yang rendah (2,0–2,4%) sehingga dapat mencegah bau tengik dan memperpanjang umur simpan produk (Handayani *et al.* 2017). Beras analog yang dibuat dari biji sorgum yang digerminasi mengandung kadar protein tertinggi (7,38%). Hal ini disebabkan karena germinasi menyebabkan aktivasi enzim protease sehingga ikatan peptida protein terpecah menjadi asam-asam amino (Wulandari *et al.* 2018). Tabel 1 menunjukkan kandungan pati yang berbeda-beda pada setiap perlakuan biji sorgum. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan pati berupa gabungan struktur cabang amilopektin dengan struktur lurus amilosa (Bunga *et al.* 2017). Pada beras analog yang dibuat dari biji sorgum yang digerminasi mengandung kadar tanin terendah yaitu sebesar 1,31%. Hal ini terjadi akibat adanya penurunan senyawa tanin akibat proses germinasi. Hal ini didukung oleh Mahendra *et al.* (2019) dalam penelitian pada tepung proso millet bahwa kadar tanin menurun setelah proses germinasi. Proses germinasi mengakibatkan perubahan struktur tanin karena terjadi hidrolisis enzim pada biji sorgum selama proses germinasi (Setiarto dan Widhyastuti 2016).

Pengaruh perlakuan pada biji sorgum terhadap karakteristik fisik beras analog

Perlakuan pendahuluan tepung sorgum menghasilkan densitas kamba, berat 1000 butir, indeks warna ($^{\circ}$ Hue), nilai L^* , nilai a^* , dan nilai b^* berbeda sangat

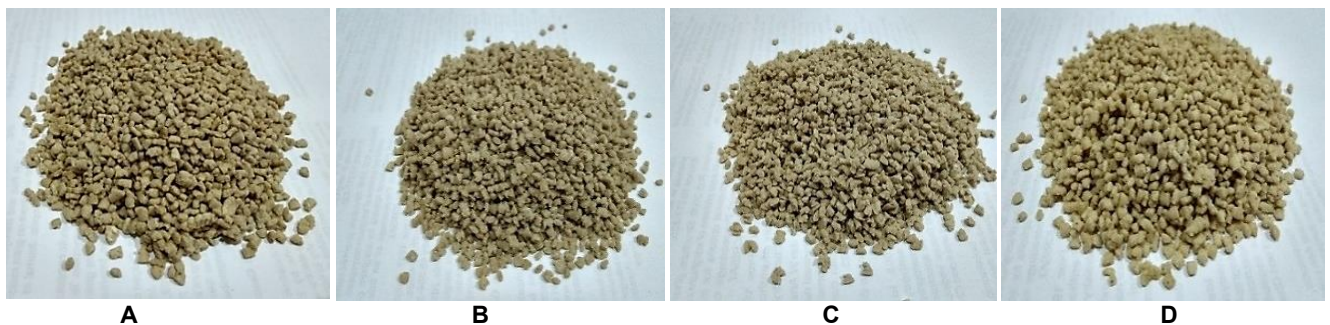
nyata ($p < 0,01$). Hasil pengujian pengaruh tepung komposit terhadap karakteristik fisik beras analog dapat diamati pada Tabel 2.

Nilai warna dari beras analog yang diberi perlakuan germinasi memiliki warna paling cerah dengan nilai Hue 57,46, nilai L^* sebesar 55,54, nilai a^* sebesar 6,95, dan nilai b^* sebesar 10,89. Hue menunjukkan pengukuran sudut warna produk sesuai dengan ketentuan skala yang telah ditetapkan (Swandari *et al.* 2017). Pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 diperoleh hasil nilai Hue pada rentang $50-58^{\circ}$ yang mengindikasikan warna kekuningan pada produk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutching (1999) yang menjelaskan bahwa nilai Hue warna kuning berada pada angka 60. Nilai L^* digunakan untuk menunjukkan tingkat kecerahan pada suatu produk dengan skala 1–100 (hitam-putih). Semakin mendekati angka 100, maka tingkat kecerahan pada produk semakin tinggi dan sebaliknya. Nilai L^* tertinggi pada P4 yaitu sebesar 55,54 menunjukkan peningkatan kecerahan tepung sorgum. Peningkatan ini disebabkan oleh proses germinasi yang menurunkan kadar tanin dalam tepung sorgum, sehingga warna produk menjadi lebih cerah. Tanin merupakan salah satu jenis senyawa fenolik, termasuk dalam kelompok flavonoid, yang berperan dalam memberikan warna gelap pada sorgum (do Santos D’Almeida *et al.* 2024). Kandungan tanin pada sorgum merupakan penyebab warna gelap dan rasa pahit pada sorgum (Amrinola *et al.* 2015). Foto beras analog dan nasi analog dari tepung komposit dapat diamati pada Gambar 1 dan 2.

Tabel 2. Karakteristik fisik beras analog dari sorgum yang diberi perlakuan pendahuluan

Parameter	Perlakuan pada Sorgum			
	P1	P2	P3	P4
Densitas kamba (g/mL)	0,76 ^a ±0,003	0,73 ^c ±0,002	0,69 ^d ±0,002	0,75 ^b ±0,007
Berat 1000 butir (g)	20,97 ^a ±0,04	18,59 ^b ±0,03	15,19 ^d ±0,01	17,18 ^c ±0,04
Indeks warna ($^{\circ}$ Hue)	53,91 ^b ±0,60	51,91 ^a ±0,68	50,89 ^d ±0,18	57,46 ^c ±0,52
L (kecerahan)	52,23 ^c ±0,09	52,49 ^c ±1,0	54,01 ^b ±0,48	55,54 ^a ±1,0
a^*	6,81 ^b ±0,03	6,60 ^c ±0,07	6,64 ^c ±0,11	6,95 ^a ±0,04
b^*	9,34 ^b ±0,20	8,42 ^c ±0,17	8,17 ^c ±0,15	10,89 ^a ±0,27
Lama pemasakan (detik)	348,25 ^{ab}	328 ^b	282,25 ^c	379,25 ^a

Keterangan: Data diperoleh dengan dilakukan 4 ulangan, Perlakuan pada sorgum P1= sorgum sosoh, P2= perendaman sorgum dalam air, P3= perendaman sorgum dalam larutan 0,3% Na_2CO_3 , P4= sorgum germinasi. Notasi a, b, c, d menunjukkan perbedaan hasil antar perlakuan dari P1, P2, P3, dan P4 pada taraf nyata 1%



Gambar 1. Beras analog dari sorgum yang diberi perlakuan pendahuluan A= P1 (sorghum sosoh), B= P2 (perendaman sorgum dalam air), C= P3 (perendaman sorgum dalam larutan 0,3% Na_2CO_3), D= P4 (sorghum germinasi)

Pengaruh perlakuan pada biji sorgum terhadap karakteristik fisik dan sensori nasi analog

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap nasi analog yang terbuat dari empat perlakuan dalam pembuatan tepung sorgum diperoleh hasil yang berbeda nyata terhadap lama pemasakan nasi dan mutu hedonik warna nasi analog, sementara tidak berbeda nyata terhadap mutu hedonik aroma, rasa, tekstur, maupun penerimaan umum dari nasi analog. Data hasil pengujian sensori nasi analog dapat diamati pada Tabel 2 dan 3. Tabel 2 menunjukkan waktu pemasakan nasi yang berbeda. Pada beras dengan perendaman dalam larutan natrium karbonat (Na₂CO₃) 0,3% memiliki waktu tercepat (4,7 menit) dan perlakuan germinasi dengan waktu terlama (6,32 menit). Beras dengan perlakuan perendaman dalam larutan natrium karbonat (Na₂CO₃) 0,3% lebih cepat masak disebabkan oleh kadar air yang lebih tinggi (9,59%) sehingga air lebih cepat terdistribusi ke dalam beras dan memasak nasi (Ratnaduhita *et al.* 2025). Perlakuan germinasi membutuhkan waktu paling lama untuk dimasak disebabkan oleh kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan yang lainnya (7,38%). Hal ini sesuai dengan pernyataan Syafutri *et al.* (2016) bahwa semakin tinggi protein semakin lama waktu proses

pemasakan nasi. Pada Tabel 3 ditunjukkan bahwa nilai hedonik warna tertinggi pada nasi analog yaitu sebesar 4,89 yaitu pada perlakuan germinasi sorgum yang mengindikasikan paling disukai dari segi warna oleh panelis. Warna sebagai salah satu indikator yang berpengaruh terhadap kesukaan panelis (Kaemba *et al.* 2017). Perlakuan pada beras analog terbuat dari tepung sorgum germinasi memberikan warna yang paling cerah dari keempat perlakuan, karena kandungan tanin paling rendah (1,31%) diantara perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan keberadaan tanin pada sorgum menyebabkan warna kusam pada produk olahan dari sorgum (Xiong *et al.* 2019). Tanin pada sorgum dapat menyebabkan penurunan daya cerna, memiliki rasa yang sepat dan warna yang kusam pada produk akhir olahan (Seveline *et al.* 2021).

Karakteristik fungsional beras analog

Perlakuan germinasi adalah perlakuan terbaik karena mengandung tanin terendah (1,31%) dan paling disukai panelis sehingga dilakukan uji indeks glikemik dan daya cerna terhadap sorgum tergerminasi P4. Hasil uji indeks glikemik dan nilai daya cerna pada beras analog terbaik ditunjukkan pada Tabel 4.



Gambar 2. Nasi dari beras analog dari sorgum yang diberi perlakuan pendahuluan A= P1 (sorgum sosoh), B= P2 (perendaman sorgum dalam air), C= P3 (perendaman sorgum dalam larutan 0,3% Na₂CO₃), D= P4 (sorgum germinasi)

Tabel 3. Karakteristik sensori nasi beras analog dari sorgum yang diberi perlakuan pendahuluan

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Warna	4,0b±0,1	3,9b±0,3	3,6c±0,2	4,9a±0,1
Aroma	4,3a±0,2	4,2a±0,1	4,2a±0,2	4,4a±0,3
Rasa	3,8a±0,2	4,0a±0,2	3,9a±0,3	4,1a±0,3
Tekstur	4,0a±0,2	4,0a±0,2	4,0a±0,7	4,3a±0,2
Penerimaan umum	3,9a±0,1	3,9a±0,3	3,9a±0,4	4,1a±0,2

Keterangan: Data diperoleh dengan dilakukan 4 ulangan, Perlakuan pada sorgum P1= sorgum sosoh, P2= perendaman sorgum dalam air, P3= perendaman sorgum dalam larutan 0,3% Na₂CO₃, P4= sorgum germinasi. Notasi a, b, c, d menunjukkan perbedaan hasil antar perlakuan dari P1, P2, P3, dan P4 pada taraf nyata 1%.

Tabel 4. Indeks glikemik dan daya cerna beras analog yang dibuat dari sorgum yang digerminasi

Parameter	Perlakuan	Hasil	Kategori
Indeks glikemik	Beras sorgum germinasi	56,496	Sedang
	Beras Ramos	61,159	Sedang
	Glukosa murni	100	Tinggi
Daya cerna (%)	Beras sorgum germinasi	58,7	Sedang

Keterangan: Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan

Tabel 4 memperlihatkan bahwa beras analog terbuat dari tepung sorgum germinasi memiliki nilai indeks glikemik sebesar 56,496 dan lebih rendah daripada beras ramos yang memiliki indeks glikemik sebesar 61,159. Hal tersebut menunjukkan bahwa indeks glikemik pada beras analog tergerminasi dapat dikategorikan sebagai kategori sedang. Indeks glikemik digolongkan ke dalam tiga kelompok, pertama nilai IG rendah sebesar <55 (Mavroeidi *et al.* 2024), nilai IG yang sedang sebesar 55–69 dan nilai IG yang tinggi sebesar >70 (Sunani dan Hendriani 2023). Perolehan nilai indeks glikemik yang rendah pada beras analog dipengaruhi oleh faktor penggunaan tepung sorgum sebagai bahan baku yang memiliki indeks glikemik rendah akibat senyawa fenol yang kandungannya (Budijanto *et al.* 2017). Semakin rendah indeks glikemik semakin baik karena mengindikasikan bahan pangan semakin sehat dan dapat menurunkan kadar gula darah. Fenomena yang terjadi disebabkan karena kandungan fenol berupa tanin yang terdapat pada sorgum, aktivitas penghambatan enzim α -amilase kandungan senyawa fenol pada sorgum dapat menurunkan daya cerna pati sorgum (Lemlioglu-Austin *et al.* 2012). Hal ini didukung dengan nilai daya cerna beras analog terbaik (P4) yang menunjukkan angka lebih rendah 2 kali dibandingkan dengan glukosa murni yaitu sebesar 58,7%.

KESIMPULAN

Perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung sorgum berpengaruh secara signifikan ($p < 0,01$) terhadap karakteristik kimia, fisik dan sensorik beras analog meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat kasar, pati, amilosa, tanin, densitas kamba, berat 1000 butir, indeks warna ($^{\circ}$ Hue), nilai L^* , nilai a^* , dan nilai b^* .

Perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung sorgum berpengaruh secara signifikan ($p < 0,01$) terhadap lama pemasakan nasi dan nilai hedonik warna, serta tidak berpengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap nilai hedonik aroma, rasa, tekstur maupun penerimaan umum. Produk terbaik terdapat pada 50% tepung sorgum germinasi : 25% tepung jagung : 25% tapioka dengan kadar tanin terendah (1,31%) dan nilai L (kecerahan) tertinggi sebesar 55,54, serta paling disukai oleh panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung sebagian secara finansial oleh TALENTA USU 2017. Penelitian ini juga didukung penuh oleh Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dalam bentuk fasilitas laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrinola W, Widowati S, Hariyadi P. 2015. Metode pembuatan sorgum sosoh rendah tanin pada pembuatan nasi sorgum (*Sorghum bicolor* L.) instan. *ComTech Computer Mathematics and Engineering Applications*. 6 (1): 9–19. doi: 10.21512/comtech.v6i1.2280
- Anindita TH, Kusnandar F, Budijanto S. 2020. Sifat fisikokimia dan sensoris beras analog jagung dengan penambahan tepung kedelai. *J Teknologi dan Industri Pangan*. 31 (1): 29–37. doi: 10.6066/jtip.2020.31.1.29
- [AOAC] Association of Official Agriculture Chemist. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Agriculture Chemist [sixteenth edition], Virginia.
- Asropi A, Bintoro N, Karyadi JNW, Rahayoe S, Saputro AD. 2019. Kinetika perubahan sifat fisik dan kadar tanin biji sorgum (*Sorghum bicolor* L.) selama perendaman. *Agritech*. 39 (3): 222–233.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2024. Data Impor Beras di Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2015. Beras. SNI-6128:2015. Badan Standardisasi Nasional, Makassar.
- Budi FS, Hariyadi P, Budijanto S, Putra IP. 2024. Karakteristik fisik beras analog dari jagung berkaradar amilosa sedang dengan menggunakan ulir ekstruder kecepatan menengah. *J Mutu Pangan*. 11 (2): 107–113. doi: 10.29244/jmpi.2024.11.2.107
- Budijanto S, Andri YI, Faridah DN, Noviasari S. 2017. Karakterisasi kimia dan efek hipoglikemik beras analog berbahan dasar jagung, sorgum, dan sagan aren. *Agritech*. 37 (4): 402–409. doi: 10.22146/agritech.10383
- Bunga SM, Jacob AM, Nurhayati T. 2017. Karakteristik pati dari buah lindur dan aplikasinya sebagai *edible film*. *J Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (3): 446–455.
- do Santos D’Almeida CT, Abdelbost L, Mameri H, Ferreira MSL. 2024. Tracking the changes and bioaccessibility of phenolic compounds of sorghum grains (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) upon germination and seedling growth by UHPLC-QTOF-MS/MS. *Food Res Int*. 193 (2024): 114854 doi: 10.1016/j.foodres.2024.114854
- Diyah NW, Ambarwati A, Warsito GM, Niken G, Heriwiyananti ET, Windysari R, Prismawan D, Hartasari RF, Purwanto. 2016. Evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidrat dalam upaya penggalan pangan ber-indeks glikemik rendah. *J Farmasi dan*

- Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 3 (2): 67–73. doi:10.20473/jfiki.v3i22016.67-73
- Fadlilah A, Rosyidi D, Susilo A. 2022. Karakteristik warna L* a* b* dan tekstur dendeng daging kelinci yang difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*. *Wahana Peternakan*. 6 (1): 30–37. doi: 10.37090/jwputb.v6i1.533
- Faadhilah HR, Kusumayanti H, Handayani NA. 2025. Review jurnal: pengembangan produk beras analog berbasis umbi–umbian dan kacang-kacangan menggunakan metode ekstrusi. *Innovative: J Social Sci Res*. 5 (1): 6070–6080.
- Fathurrzqiah R, Panunggal B. 2015. Kandungan pati resisten, amilosa, dan amilopektin *snack bar* sorgum sebagai alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes mellitus tipe 2. *J Nutr College*. 4 (4): 562–569. doi: 10.14710/jnc.v4i4.10163
- Gunawan S, Sijid STA, Hafsan. 2017. Sorgum untuk Indonesia swasembada pangan. Review. Prosiding Seminar Nasional Biology for Life. 3(1): 179–188.
- Handayani NA, Cahyono H, Arum W, Sumantri I, Purwanto, Soetrisnanto D. 2017. Kajian karakteristik beras analog berbahan dasar tepung dan pati ubi ungu (*Ipomea batatas*). *J Aplikasi Teknologi Pangan*. 6 (1): 23–30.
- Hutching JB. 1999. Food Color and Appearance. Aspen Publisher Inc, Gaithersburg Maryland.
- Kaemba A, Suryanto E, Mamuja CF. 2017. Karakteristik fisiko-kimia dan aktivitas antioksidan beras analog dari sagu baruk (*Arenga microcarpha*) dan ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L. Poiret*). *J Ilmu dan Teknologi Pangan*. 5 (1): 1–8.
- Kinanti PSK, Amanto BS, Atmaka W. 2014. Kajian karakteristik fisik dan kimia tepung sorgum (*Sorghum bicolor L*) varietas mandau termodifikasi yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi dan lama perendaman asam laktat. *J Teknosains Pangan*. 3 (1): 135–144.
- Kumar S, Haq, Ul R, Prasad K. 2018. Studies on physicochemical, functional, pasting and morphological characteristics of developed extra thin flaked rice. *J Saudi Society Agric Sci*. 17 (3): 259–267. doi:10.1016/j.jssas.2016.05.004
- Kusnandar F, Khonza M, Budijanto S. 2017. Perubahan mutu beras analog jagung selama penyimpanan dan penentuan umur simpannya dengan metode arrhenius. *J Mutu Pangan*. 4 (2): 51–58.
- Lemlioglu-Austin D, Turner ND, McDonough CM, Rooney LW. 2012. Effects of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) crude extracts on starch digestibility, estimated glycemic index (EGI), and resistant starch (RS) contents of porridges. *Molecules*. 17 (9): 11124–11138. doi: 10.3390/molecules170911124
- Mahendra PED, Yusasrini NLA, Pratiwi IDPK. 2019. Pengaruh metode pengolahan terhadap kandungan tanin dan sifat fungsional tepung proso millet (*Panicum miliaceum*). *J Ilmu Teknologi Pangan*. 8 (4): 354–367. doi:10.24843/itepa.2019.v08.i04.p02
- Mavroeidi I, Manta A, Asimakopoulou A, Syrigos A, Paschou SA, Vlachaki E, Nastos C, Kalantaridou S, Peppas M. 2024. The role of the glycemic index and glycemic load in the dietary approach of gestational diabetes mellitus. *Nutrients*. 16 (399): 399. doi:10.3390/nu16030399
- Murtiningrum, Bosawer EF, Istalaksana P, Jading A. 2018. Karakterisasi umbi dan pati lima kultivar ubi kayu (*Manihot esculenta*). *J Agrotek*. 3 (1): 81–90.
- Narsih, Yunianta, Harijono. 2012. The study of germination and soaking time to improve nutritional quality of sorghum seed. *Int Food Res J*. 19 (4): 1429–1432.
- Noviasari S, Kusnandar F, Setiyono A, Budijanto S. 2017. Karakteristik fisik, kimia, dan sensori beras analog berbasis bahan pangan non-beras. *J Pangan*. 26 (1): 1–12.
- Novikasari NAM, Muflihati I, Hasbullah UHA, Ujianti RMD. 2023. Uji kandungan gizi dan perbandingan sifat sensoris beras analog dari tepung *cassava* dengan penambahan tepung kacang hijau. *Agrointek*. 17 (2): 306–316.
- Ojo MA. 2021. Tannins in foods: nutritional implications and processing effects of hydrothermal techniques on underutilized hard-to-cook legume seeds – a review. *Prev Nutr Food Sci*. 27 (1): 14–19. doi:10.3746/pnf.2022.27.1.14
- Pentadini F, Andini S, Hartini S, Haryani AT. 2014. Determination of Glycemin Score of Processed Food From Whole Wheat (*Triticum aestivum L.*) Flour Dewata's Variety in Terms of Amylose Content and Starch Digestibility. Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science.
- Prabawa S, Zoelnanda A, Anam C, Samanhudi. 2023. Evaluasi kualitas sensoris dan fisikokimia mi basah sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) sebagai pangan fungsional. *J Teknologi Hasil Pertanian*. 16 (2): 13–28.
- Rahman RS, Santosa E, Sugiyanta, Purwoko BS. 2022. Evaluasi kualitas beras dan kandungan amilosa dari tanaman padi (*Oryza sativa L.*) perlakuan paclobutrazol. *J Agron Indonesia*. 50 (3): 266–274. doi:10.24831/jai.v50i3.43008
- Rasyid MI, Yuliana ND, Budijanto S. 2016. Karakteristik sensori dan fisiko-kimia beras analog sorgum dengan penambahan rempah campuran.

- Agritech.* 36 (4): 394–403. doi: 10.22146/agritech.16762
- Ratnaduhita A, Kholis MN, Dwicahyo A. 2025. Diversifikasi pangan beras analog berbahan dasar gatot (singkong fermentasi) dan jagung: formulasi dan kualitas fisikokimia. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pangan.* 16 (1): 132–143. doi: 10.35891/tp.v16i1.5778
- Setiarto RHB, Widhyastuti N. 2016. Penurunan kadar tanin dan asam fitat pada tepung sorgum melalui fermentasi. *Berita Biologi.* 15 (2): 149–157.
- Setiarto RHB, Widhyastuti N, Saskiawan. 2017. Pengaruh fermentasi fungi, bakteri asam laktat dan khamir terhadap kualitas nutrisi tepung sorgum. *Agritech.* 36 (4): 440–449. doi: 10.22146/agritech.16769
- Seveline, Oktafiana H, Indriatama WM, Taufik M. 2021. Pengaruh penambahan bakteri asam laktat terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tepung sorgum fermentasi. *Agrointek.* 15 (1): 106–114.
- Sunani, Hendriani R. 2023. Review article: indeks glikemik (IG) dan beban glikemik (BG) sebagai faktor resiko diabetes mellitus tipe II pada pangan sumber karbohidrat. *Farmaka.* 21 (1): 116–123.
- Swandari T, Basunanda P, Purwantoro A. 2017. Penggunaan alat sensor warna untuk menduga derajat dominansi gen penyandi karakter warna buah cabai hasil persilangan. *J Agroteknologi.* 1 (1): 40–49.
- Syafutri MI, Pratama F, Syaiful F, Faizal A. 2016. Effects of varieties and cooking methods on physical and chemical characteristics of cooked rice. *Rice Sci.* 23 (5): 282–286. doi: 10.1016/j.rsci.2016.08.006
- Usman M, Tarigan BY, Aprilia M, Zalvi AP, Sari FI, Romauli NDM, Sinaga H. 2023. Pengujian daya terima (uji hedonik) pada empat merek produk yoghurt yang dijual pada pasar modren (supermarket) di Kecamatan Medan Kota. *J Agroindustri Pangan.* 2 (2): 1–16. doi: 10.47767/agroindustri.v2i2.523
- Warnasih S, Hasanah U. 2018. Phytochemical characterization and tannin stability test from kluwek (*Pangium edule Reinw*). *J Sci Innovare.* 1 (2): 44–49. doi:10.33751/jsi.v1i02.1000
- Wulandari E, Muthia H, Lembong E, Filianty F. 2018. Kadar protein dan tanin nasi sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dengan penambahan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*). *FaST - J Sains dan Teknologi.* 2 (2): 1–7.
- Xiong Y, Zhang F, Warner RD, Fang Z. 2019. Sorghum grain: from genotype, nutrition, and phenolic profile to its health benefits and food applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 18 (6): 2025–2046. doi: 10.1111/1541-4337.12506