

Pengaruh Variasi Steaming Time Terhadap Mutu Fisik dan Sensorik Dari Beras Pratanak Pada Padi Varietas Lokal di Kabupaten Aceh Tengah

(Effect of Steaming Time Variations of Physical and Sensory quality of Parboiled Rice in Local Paddy varieties in Central Aceh District)

Irwansyah^{1*)}, Syahirman Hakim¹⁾, Muhammad Zulfikar Nasution¹⁾, Syifa Saputra²⁾ dan Rustam Efendi³⁾

¹⁾ Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim. Jl. Almuslim, Matangglumpangdua, Paya Cut, Kec. Peusangan, Kabupaten Bireuen, Aceh 24261, Indonesia.

²⁾ Prodi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim. Jl. Almuslim, Matangglumpangdua, Paya Cut, Kec. Peusangan, Kabupaten Bireuen, Aceh 24261, Indonesia.

³⁾ Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara. Jl. Kapten Piere Tendean No.109, Baruga, Kec. Baruga, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93870, Indonesia.

^{*)} email korespondensi: irwansyah@umuslim.ac.id

ABSTRACT

The steaming process is one of the stages a make parboiled rice process that produces brown rice. Brown rice is one of the foods widely consumed because it is healthy. This study aims to determine the analysis of the The steaming process is one of the stages of the parboiled rice process that produces brown rice. Brown rice is one of the foods widely consumed because it is healthy. This study aims to determine the analysis of the physical, chemical, and sensory properties of parboiled rice quality resulting from steaming treatment in Central Aceh Regency. The research method used is descriptive with steaming treatment at 90°C with steaming time treatment of 20 minutes, 25 minutes, and 30 minutes. Based on the results of physical tests, the physical quality of the rice head is 62.5% in the steaming treatment at 90°C with 30 minutes including medium rice quality 3 based on SNI Rice 6128: 2015. The higher the percentage of head rice yield, a lower on percentage of broken rice and rice grits. Based on the results of chemical tests, brown rice has nutritional content such as fat content, protein content, and high carbohydrate content than brown rice processed without steaming treatment. Based on the sensory test of parboiled rice by panelists, overall, the color, texture, taste, and aroma were assessed, namely steaming at a temperature of 90°C for 30 minutes with a liking category of 6.49. The effect of temperature and time during steaming on parboiled rice can affect quality and sensory

Keywords: *Parboiled rice, Sensory, Steaming, Quality*

ABSTRAK

Proses steaming merupakan salah satu tahapan proses beras pratanak yang menghasilkan beras merah. Beras merah salah satu pangan banyak dikonsumsi karena menyehatkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan analisis sifat fisik, kimia, dan sensori mutu beras pratanak hasil perlakuan steaming di kabupaten Aceh Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan perlakuan steaming suhu 90°C dengan perlakuan waktu pengukusan 20 menit, 25 menit, dan 30 menit. Berdasarkan hasil uji fisik, mutu fisik dari kepala beras adalah 62,5 % pada perlakuan steaming suhu 90°C dengan 30 menit termasuk dalam mutu beras medium 3 berdasarkan SNI Beras 6128:2015. Tinggi persentase beras kepala, persentase butir patah dan butir semakin rendah. Berdasarkan hasil uji kimia, beras merah memiliki kandungan nutrisi seperti kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat yang tinggi dari pada beras merah hasil pengolahan tanpa perlakuan

steaming. Berdasarkan uji sensori dari beras pratanak oleh panelis, secara keseluruhan dikaji dari warna, tekstur, rasa, dan aroma ialah steaming suhu 90°C dengan 30 menit dengan kategori suka. Adalah sebesar 6,49. Pengaruh suhu dan waktu selama steaming pada beras pratanak dapat mempengaruhi mutu dan sensori.

Kata Kunci: Beras pratanak, Mutu, Steaming, Sensori.

PENDAHULUAN

Beras merupakan pangan utama yang dikonsumsi oleh hampir setengah populasi dunia (Rahman Bin & Zhang, 2023). Masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai bahan pangan pokok sehari-hari. Beras dijadikan sebagai sumber karbohidrat utama hampir diseluruh daerah di Indonesia karena rasanya yang enak dan dapat dikombinasikan dengan bahan pangan lain. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta tingkat pendidikan yang semakin tinggi, permintaan terhadap beras yang berkualitas pun semakin meningkat. Namun beras sering dihindari oleh penderita diabetes melitus karena anggapan bahwa mengkonsumsi nasi dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat. Prevalensi penyakit degeneratif akhir-akhir ini cenderung meningkat secara nyata. Salah satu penyakit degeneratif yang prevalensinya terus meningkat adalah *diabetes mellitus* (Rissa & Urfiyya, 2023).

Indonesia menempati urutan keempat dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia setelah India, Cina dan Amerika Serikat (Siahaan et al., 2023). Prevalensi diabetes di Indonesia sebesar 10.08% dari total penduduk, sehingga prevalensi diabetes di Indonesia diperkirakan meningkat, dan jumlah penderita Diabetes Melitus (DM) diproyeksikan akan terus bertambah (Permatasari & Bernadette, 2020). Jenis pangan yang tepat untuk penderita DM adalah bahan makanan yang mengandung indeks glikemik rendah (IG) dan kandungan serat larut air yang tinggi adalah nasi beras merah dari olahan beras pratanak (Andrafikar et al., 2024; Hanifa et al., 2020).

Tahapan pengolahan beras pratanak melalui proses perendaman dan steaming terhadap gabah, selanjutnya pengeringan, dan

kemudian digiling (Muchlisyyah et al., 2023). Penelitian terdahulu (Du et al., 2019; Sumartini, 2018) menyebutkan bahwa selain dapat meningkatkan zat gizi, proses pengolahan beras pratanak dapat meningkatkan rendemen giling beras kepala dari 51% menjadi 60-85% dan meningkatkan zat gizi dari beras pratanak. Diantara tahapan pengolahan beras pratanak, tahapan penting ialah *proses steaming* adalah memberikan uap panas kepada gabah setelah dilakukan perendaman, bertujuan untuk mengurangi keretakan/kerapuhan pada butir beras kepala dan meningkat komposisi kimia yang terkandung pada beras pratanak (Ejebe et al., 2015).

Waktu dan suhu uap panas selama proses steaming yang tidak tepat memberikan dampak terhadap kualitas beras seperti kerusakan bentuk beras, berubah warna, dan hilangnya kandungan gizi. Maka dari itu Suhu dan lamanya proses *steaming* dapat mempengaruhi terhadap mutu fisik dan nilai gizi pada beras pratanak (Hasan et al., 2019; Hasbullah et al., 2016).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengkaji pengaruh waktu *steaming* beras pratanak terhadap karakteristik mutu fisik, kandungan kimia, dan sensori pada varietas padi lokal di kabupaten Aceh Tengah.

METODE PENELITIAN

2.1 waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini rencana akan dilaksanakan mulai pada bulan Mei-Oktober 2025. Pengolahan beras pratanak, uji fisik dan uji sensori dilakukan di laboratorium MIPA Universitas Almuslim. Pengujian karakteristik kimia dilaksanakan di Laboratorium Divisi

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan mesin yang digunakan terdiri atas mesin penggiling padi, timbangan analitik, termokopel tipe K, oven, jangka sorong, drum perendaman, desikator, khajedal, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, cawan almunium dan steam boiler serta *rice cooker*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah gabah varietas lokal dari sawah masyarakat yang ada di kabupaten Aceh Tengah.

2.3 Tahapan Penelitian

Gabah kering giling padi terlebih dahulu di bersihkan dan disortasi, kemudian direndam menggunakan suhu air 65 °C selama 180 menit.(Taghinezhad *et al.*, 2015; Taghinezhad *et al.*, 2016). Skematik penelitian ini tersaji pada Gambar 1. Selanjutnya gabah yang telah direndam memiliki kadar air 25-30 %, dan proses *steaming single batch* pada suhu 90 °C dengan perlakuan 20 menit (A1), 25 menit (A2) dan 30 menit (A3), sehingga diperoleh gabah yang mengalami gelatinisasi.

Kemudian, gabah dikeringkan pada lantai jemur dengan memanfaatkan panas sinar matahari sampai kadar air gabah mencapai 12-14%. Gabah digiling menggunakan mesin *rice mill* yang umum digunakan oleh masyarakat dan menjadi beras pratanak.

2.4 Analisis Fisik Beras Pratanak

1. Rendemen Giling

Penentuan rendemen giling beras pratanak dihitung berdasarkan perbandingan berat beras pratanak yang dihasilkan (b) terhadap berat awal gabah yang digunakan (a). Rendemen dihitung dengan Persamaan 1 (Fadhallah *et al.*, 2016).

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{b}{a} \times 100 \quad (1).$$

2. Mutu Giling

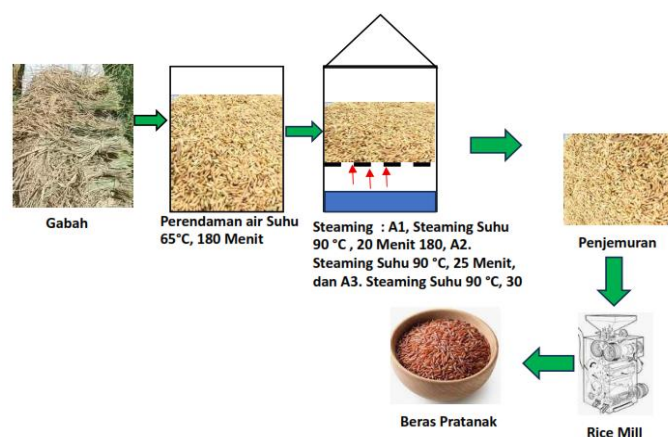
Penentuan Mutu giling beras pratanak meliputi beras kepala (W_{bk}), beras patah (W_{bp}), dan beras menir (W_{bm}). Beras kepala adalah butir beras dengan ukuran lebih besar atau sama dengan 0,8 bagian dari ukuran beras butir utuh. Beras patah (broken) adalah beras dengan ukuran lebih besar 0,2 sampai dengan lebih kecil 0,8 bagian dari ukuran beras butir utuh. Berat menir adalah butir beras dengan ukuran lebih kecil dari 0,2 bagian butir beras utuh. Beras pratanak yang dihasilkan ditimbang sebanyak 100 gram (W_i).

Kemudian dipisahkan berdasarkan ukuran beras. Pemutuan gilingan beras ditentukan dengan Persamaan 2, 3, dan 4 (Handayani *et al.*, 2018).

$$\text{Beras kepala } (W_{bk} \text{ (\%)} = \frac{W_{bk}}{W_i} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Beras patah } (W_{bp} \text{ (\%)} = \frac{W_{bp}}{W_i} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{beras menir } (W_{bm} \text{ (\%)} = \frac{W_{bm}}{W_i} \times 100 \quad (4)$$



Gambar 1. Proses pengolahan beras pratanak

2.5 Analisis Proksimat Beras Pratanak

1. Kadar air

Kadar air adalah menunjukkan jumlah persentase air yang terkandung dari produk.

Penentuan kadar air terhadap dengan metode oven, sampel berat gabah sebelum steaming dan sesudah steaming dan pengeringan ditimbang. Kemudian, sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan dan selanjutnya

dikeringkan dalam oven bersuhu 105 °C selama 5 jam. Kadar air dapat dihitung dengan Persamaan 5 (Cao *et al.*, 2024).

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{(W_1) - (W_2)}{(W_1)} \times 100 \quad (5)$$

Dimana :

W_1 : massa awal sampel (gram)

W_2 : massa awal akhir (gram)

2. Kadar Abu

Kadar abu adalah indikator dari total kandungan mineral dalam beras. Ditimbang sampel sebanyak 2 gram (a (gram)), dimasukkan kedalam cawan porselin yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya (b (gram)), kemudian di abukan dalam tanur pengabuan dalam suhu 450–550°C sampai semua sampel telah menjadi abu, di dinginkn dalam desikator dan di timbang (c (gram)). Kadar abu dapat dihitung dengan Persamaan 6 (Alam *et al.*, 2021).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(c-a)}{(b-c)} \times 100 \quad (6)$$

3. Kadar Lemak

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram dibungkus dengan kertas saring lalu dimasukkan kedalam alat ekstraksi (soxhlet) yang berisi pelarut heksana. Reflux dilakukan selama 5 jam, kemudian pelarut yang ada di dalam labu lemak di destilasi. Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan di dalam oven pada suhu 100 °C hingga beratnya konstan, lalu ditimbang. Kadar lemak ditentukan dengan Persamaan 7 (Choudhury *et al.*, 2023).

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(BLAK - BLAW)}{(\text{berat sampel})} \times 100 \quad (7)$$

Dimana :

BLAK : berat labu akhir (gram)

BLAW : berat labu awal (gram)

4. Kadar Protein

Kadar protein salah satu indikator dari total kandungan mineral dalam suatu produk pangan. Metode Kjeldahl tahapan yang digunakan untuk menghitung kadar protein. Sampel di timbang sebanyak 0.2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml dan di tambahkan 2 gram K_2SO_4 , 40 mg HgO dan 2.5 H_2SO_4 pekat, setelah itu di destruksi selama 30 menit sampai warna cairan berwarna hijau jernih, di biarkan sampai dingin, lalu di tambahkan 35 ml air suling dan

10 ml NaOH pekat sampai berwarna coklat kehitaman, kemudian di destilasi. Hasil destruksi di tamping dalam Erlenmeyer 125 ml yang berisi H_3BO_3 dan indikator, lalu dititrasi dengan HCl 0.02 N, larutan blanko dianalisis seperti sampel. Kadar protein dihitung berdasarkan Persamaan 8 dan 9 (SNI, 1992).

$$N_2 (\%) = \frac{(ST-BT) \times NHCL \times (BLAK - bBLAW)}{(WS \times 1000)} \times 100 \quad (8)$$

$$\text{Kadar protein (\%)} = \%N \times \text{faktor konversi} \quad (9)$$

(faktor konversi beras = 5.95)

Keterangan :

ST: volume titran sampel (ml)

BT : volume titran blanko (ml)

WS : bobot sampel kering (mg)

5. Kadar Karbohidrat

Kadar karbonhidrat merupakan indikator dari total kandungan mineral dalam suatu produk pangan. Kadar karbohidrat(KKH) dihitung menggunakan metode by difference yaitu menggunakan Persamaan 10 (Hanifa & Emilia, 2024).

$$KKH (\%) = 100 - (\text{kadar air (\%)} + \text{abu(\%)} + \text{lemak (\%)} + \text{protein(\%)} \quad (10)$$

2.5 Pengujian Mutu Sensori Beras Pratanak

Pengujian mutu sensori dilakukan dengan menguji tingkat kesukaan panelis terhadap sampel yang diujikan. Sampel dari tiap perlakuan disajikan dan kemudian panelis diminta untuk menilai kesukaan masing-masing sampel yang diberikan. Penilaian kesukaan yang diberikan panelis meliputi kesukaan warna, aroma, tekstur, dan Keseluruhan. Panelis terdiri dari 35 orang tidak terlatih. Penilaian dilakukan untuk setiap sampel dengan memberikan skor 1-7. Rentang nilai yang dipakai adalah 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4 = netral, 5=agak suka, 6=suka, 7=sangat suka (Chintyadewi *et al.*, 2021).

2.5 Analisis Data

Metode penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali, adapun perlakuanya sebagai berikut; P0 = kontrol (Tanpa pengukusan), A20 = Lama *Steaming* 20 menit, A25 = Lama *Steaming* 25 menit, dan A30 = Lama *Steaming* 30 menit. Parameter karakteristik fisik dan kimia dianalisis menggunakan Uji ANOVA (Analysis of

variance). Kriteria berbeda nyata yang digunakan pada penelitian ini adalah pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan bantuan software SPSS 25. Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (rendemen giling, kadar air, berat beras kepala, berat beras patah, berat beras menir) dan karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidra). Parameter karakteristik sensori meliputi warna, aroma, tekstur, dan Keseluruhan. Apabila dari hasil analisa tersebut terdapat adanya pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan analisa DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen

Tingkat Keberhasilan dari suatu proses penggilingan gabah sangat berkaitan dengan rendemen giling yang merupakan parameter penting untuk beras yang dihasilkan (Fadhallah *et al.*, 2016). Hasil analisis rendemen giling beras pratanak yang dihasilkan melalui perbedaan lamanya *steaming* disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa bahwa waktu proses *steaming* beras pratanak memiliki pengaruh terhadap nilai rendemen beras yang berbeda-beda. Proses pratanak dengan konfigurasi lamanya *steaming* dari hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pengaruh terhadap rendemen giling beras. Persentase rendemen beras pratanak dengan konfigurasi lamanya *steaming* pratanak memiliki rendemen giling lebih tinggi dibandingkan dengan rendemen giling beras kontrol (tanpa pratanak).

Perlakuan konfigurasi waktu 30 menit memiliki persentase rendemen beras lebih tinggi dibandingkan dengan waktu 20 menit dan 25 menit. Peningkatan rendemen giling pada beras pratanak disebabkan oleh proses *steaming* yang dapat melekatkan bekatul dan lapisan aleuron ke dalam *endosperm* sehingga pada proses pengeringan lapisan tersebut menjadi keras sehingga dapat menyebabkan beras menjadi keras dan derajat sosoh yang

rendah pada proses penggilingan (Widowati *et al.*, 2009). Selain itu menurut penelitian melaporkan yaitu lama waktu *steaming* dapat mempengaruhi rendemen giling dari beras pratanak maka semakin lama pengukusan akan cenderung menghasilkan rendemen giling yang semakin tinggi (Graham-Acquaah *et al.*, 2015; Venkatachalapathy & Udhayakumar, 2013).

Tabel 1. Rendemen giling beras pratanak

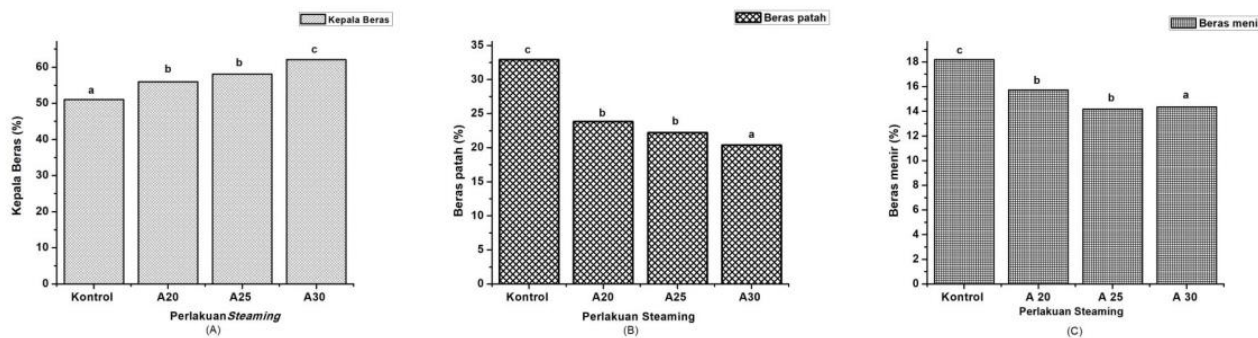
Perlakuan	Rendemen giling(%)
Kontrol	70.52±1.27 ^a
Steaming(A1)	74.27±1.06 ^a
Steaming(A2)	78.59±3.09 ^b
Steaming(A3)	80.08±1.76 ^b

Note: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

3.2 Mutu fisik beras pratanak

Pengkajian mutu fisik dilakukan pada saat beras pratanak selesai dilakukan penggilingan dan penyosohan. Gambar 2.(A), tersajikan proses pratanak dengan perlakuan *Steaming*, memiliki pengaruh terhadap mutu fisik kepala beras. Persentase mutu fisik kepala beras perlakuan *steaming* A3 sebesar 62,11% tinggi dibandingkan A1 dan A2 yakni secara berturut-turut adalah 55,92% dan 58,06 %. Sementara itu hasil kontrol (tanpa pratanak) persentase kelapa beras sebesar 50,91 % yang rendah daripada perlakuan *steaming*. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa mutu fisik beras kepala perlakuan pratanak berbeda nyata terhadap beras kepala perlakuan kontrol (tanpa pratanak) namun perlakuan pratanak dengan berbagai konfigurasi menunjukkan perbedaan nyata. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa mutu fisik kepala beras memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$).

Menurut (Ejebe *et al.*, 2015) bahwa perlakuan *steaming* akan meningkatkan mutu fisik beras yang dihasilkan sehingga mengurangi kerapuhan/keretakan pada beras yang terdapat didalam butir gabah ketika digiling. Dengan semakin kerasnya butir beras maka selama penggilingan tidak mudah retak dan patah, sehingga akan menghasilkan banyak beras kepala.



Gambar 2. Mutu Beras (a) Kepala beras, (b) Beras patah, dan (c) Beras menir

Pada Gambar 2.(B), tersajikan bahwa proses pratanak dengan perlakuan Steaming, memiliki pengaruh terhadap mutu fisik beras patah. Persentase mutu fisik butiran patah perlakuan steaming A3 sebesar 20,39 % rendah dibandingkan A1 dan A2 yakni secara berturut-turut adalah 23,84 % dan 22,23 %. Sementara itu hasil kontrol (tanpa pratanak) persentase butir patah sebesar 32,94 % yang tinggi daripada perlakuan steaming. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa mutu fisik butiran patah perlakuan pratanak berbeda nyata terhadap beras kepala perlakuan kontrol (tanpa pratanak) namun perlakuan pratanak dengan berbagai konfigurasi menunjukkan perbedaan nyata. Proses pratanak dapat menurunkan butir patah. Menurunnya butir patah beras pratanak disebabkan proses gelatinisasi pada proses pratanak (Binalopa, 2019). Dari Gambar 2.(C), memperlihatkan persentase mutu fisik beras menir perlakuan *Steaming* A1, A2, dan A3 berturut-turut adalah sebesar 15,72 %, 14,32%, dan 13,12 % pada tiap perlakuan lebih rendah daripada beras kontrol yaitu 18,19 % dan Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa mutu fisik butir menir perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan pratanak.

Penurunan persentase beras menir pada proses beras pratanak dengan lamanya steaming dikarenakan proses gelatinisasi pati terjadi pembengkakan granula pati pada *endosperm* beras menyebabkan antar granula pati tersebut saling berikatan, kemudian terjadi perubahan tekstur menjadi seperti pasta. Proses tersebut diduga menyebabkan hilangnya keretakan internal yang mungkin terdapat pada *endosperm* atau saling menyatu antar retakannya, sehingga setelah dilakukan pengeringan maka tekstur *endosperm* akan

kembali mengeras seperti kondisi awal dan menghasilkan tekstur butir yang lebih kompak dan kokoh. Sifat butir yang kompak dan kokoh dari hasil proses pengukusan tersebut diduga dapat meningkatkan rendemen butir kepala dan menurunkan rendemen butir patah karena lebih tahan terhadap gesekan saat penggilingan (Oli *et al.*, 2014). Hasil mutu fisik beras pada Gambar 2.(B) mutu fisik beras dikategorikan baik dikarenakan diperoleh beras kepala yang tinggi dan beras patah dan beras menir yang rendah. Pada umumnya konsumen lebih menyukai beras dengan butir kepala beras yang tinggi jika dibandingkan dengan butir patah dan menir, sehingga semakin besar rendemen beras kepala maka semakin baik pula kualitas giling (Cuevas *et al.*, 2016). Dari Gambar 2. Pola peningkatan kepala beras dan penurunan beras patahan, dan beras menir mengikuti perubahan waktu steaming. Mutu terbaik kepala beras yang dihasilkan adalah sebesar 62,5 % masuk dalam beras medium kelas 3 mengacu SNI beras tahun 2015 (BSN, 2015). Masih rendah mutu beras dihasilkan, hal ini disebabkan oleh kurang waktu steaming berdampak penurunan beras kepala dan agar dapat meningkat hasil mutu beras sebaiknya dilakukan steaming suhu 80-100 °C dan waktu 40 menit (Chavan *et al.*, 2018; Mihretu *et al.*, 2023).

3.3 Analisa Proksimat

Analisis proksimat pada beras merah pratanak merupakan metode suatu cara yang dilakukan untuk mengetahui kadar suatu komponen tertentu dalam beras pratanak. Analisis ini dilakukan karena beras mengalami perlakuan yaitu Steaming. Pada Tabel 2.

Tabel 2. Proksimat kontrol dan perlakuan steaming pada beras pratanak.

Sampel	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Karbon Hidrat (%)
Kontrol	13,53±0,62 ^a	1,86±0,31 ^a	6,75±0,51 ^a	2,19±0,77 ^a	75,69±0,91 ^a
Steaming (A1)	12,08±0,96 ^b	1,22±0,36 ^a	7,18±0,53 ^b	2,36±0,20 ^a	77,02±0,73 ^b
Steaming (A2)	12,48±1,52 ^b	1,16±0,32 ^a	7,51±0,69 ^b	2,22±0,51 ^a	76,64±0,92 ^{ab}
Steaming (A3)	12,14±0,41 ^b	1,09±0,24 ^a	7,21±0,86 ^b	2,29±0,42 ^a	77,26±0,81 ^b

Note: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0.05.

Tabel 3. Hasil Organolektik pada beras pratanak.

Parameter	Kontrol	Steaming (A1)	Steaming (A2)	Steaming (A3)
Warna	5,14±1,21 ^{ab}	5,46±1,19 ^{ab}	6,03±0,95 ^b	5,51±1,0 ^{ab}
Tekstur	5,63±1,13 ^{ab}	5,83±1,01 ^{ab}	5,94±1,2 ^{ab}	6,21±0,86 ^b
Rasa	5,91±1,03 ^{ab}	6,25±0,91 ^{ab}	6,43±0,73 ^b	6,14±1,21 ^{ab}
Aroma	5,31±0,93 ^{ab}	6,09±0,65 ^b	5,71±1,25 ^{ab}	5,69±1,36 ^{ab}
Keseluruhan	5,57±0,93 ^a	6,17±0,56 ^b	6,37±0,91 ^b	6,49±0,65 ^b

Note : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0.05.

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses steaming pada beras proses pratanak dan perlakuan *steaming* memiliki pengaruh terhadap kadar air. Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar air beras kontrol memiliki persentase kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan beras pratanak. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar air memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$), dan hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa mutu kadar air perlakuan pratanak berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan kontrol (tanpa pratanak) namun perlakuan pratanak dengan berbagai konfigurasi tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kadar air merupakan salah parameter yang sangat penting karena dapat menjadi penentu mutu beras pratanak. Setelah pengeringan pada beras merah perlakuan steaming tiap perlakuan menunjukkan, persentase kadar air adalah sebesar 12,08 % (A1), 12,48 % (A2), dan 12,14 % (A3).

Turunnya kadar air Hal ini disebabkan pada proses pengolahan beras terdapat tahapan proses pengeringan yang dapat mengurangi jumlah air pada bahan. Proses pengeringan pada kisaran suhu 34-55 °C dapat menurunkan kadar air pada beras pratanak dari kadar air awal 28.3% menjadi 12-14% (Uyeh *et al.*, 2017). Besaran kadar air yang diperoleh pada percobaan ini bahwa mutu beras aman disimpan dan dapat dilakukan proses lanjutan

seperti proses pengemasan dan proses pengilingan (Hawa *et al.*, 2018; Kumar & Prasad, 2018).

Kadar Abu

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar abu beras pratanak perlakuan *steaming* mengalami penurunan dibandingkan dengan beras kontrol (tanpa pratanak). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar abu tidak berbeda nyata ($p < 0.05$). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan steaming memiliki pengaruh terhadap kadar abu pada beras. Tingkatan penurunan kadar abu dari tiap perlakuan seiring dengan peningkatan waktu *steaming*. Hal ini, dikarenakan Proses perendaman dan steaming dapat menyebabkan bermigrasinya mineral larut air yang terdapat pada aleuron ke endosperm oleh karena senyawa-senyawa ini terdapat dalam konsentrasi tinggi setelah proses penggilingan secara signifikan mengurangi kadar abu (Singh *et al.*, 2000).

Kadar Protein

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar protein beras pratanak mengalami peningkatan dibandingkan dengan beras kontrol. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar protein memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$) dan hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan Steaming pada beras pratanak berbeda nyata

terhadap kadar protein perlakuan kontrol (tanpa pratanak).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pratanak dan konfigurasi giling memiliki pengaruh terhadap kadar protein. Peningkatan kadar protein pada beras pratanak menunjukkan bahwa protein beras berpindah dari lapisan aleuron dan caryopsis beras ke dalam butir selama proses perendaman dan lamanya proses *steaming* (Athoi *et al.*, 2024; Paiva *et al.*, 2016). Masuknya air dalam gabah pada saat perendaman dapat melarutkan protein larut air yang terdapat pada aleuron, sehingga pada saat pengukusan protein akan berdifusi masuk ke dalam butir beras yang tergelatinisasi dan dapat menghasilkan kadar protein pada beras pratanak (Cherati *et al.*, 2012).

Kadar lemak

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar lemak beras pratanak mengalami peningkatan dibandingkan dengan beras kontrol (tanpa pratanak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pratanak dan perlakuan *steaming* pengaruh terhadap kadar lemak. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar lemak memiliki perbedaan tidak nyata ($p < 0.05$). Dari perlakuan *steaming* kadar lemak pada kadar lemaknya mengalami penurunan, namun mengalami peningkatan kadar lemak daripada kontrol sebesar 0,17 %. Hal ini menunjukkan bahwa waktu proses *steaming* pada pengolahan beras pratanak dapat meningkatkan kadar lemak beras merah. Naiknya kadar lemak pada beras pratanak diduga terjadi akibat adanya pelengketan aleuron dan *endosperm* pada beras pratanak (Bao, 2019; Hasbullah R & Pramita 2013).

Kadar Karbohidrat

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar karbohidrat beras pratanak perlakuan *steaming* mengalami peningkatan dibandingkan dengan beras kontrol. Dan Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar karbohidrat memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$) yang mana perlakuan *steaming* pada beras pratanak berbeda nyata terhadap kadar protein dengan perlakuan kontrol (tanpa

pratanak). Perlakuan *steaming* pada beras pratanak menaikkan karbohidrat. Variasi nilai karbohidrat pada tiap perlakuan *steaming* yang tinggi daripada kontrol, hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa peningkatan kandungan asam amino dalam beras pratanak dapat secara signifikan meningkatkan nilai gizi beras tersebut, dimana peningkatan asam amino akan meningkatkan sintesis protein dan karbohidrat yang dipengaruhi oleh lamanya *steaming* (Selvarajan *et al.*, 2016; Wu *et al.*, 2024)

3.4 Mutu Sensori Beras Pratanak

Pengujian organoleptik merupakan cara pengujian yang menggunakan Indera manusia untuk menilai suatu produk. Uji hedonik merupakan pengujian yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap hasil olahan beras pratanak. Hasil uji sensori nasi pratanak yang dihasilkan melalui perlakuan *Steaming* disajikan pada Tabel 3.

Warna

Pengujian sensoris dilakukan untuk mengetahui respon kesukaan terhadap warna nasi dari beras pratanak dengan perlakuan *steaming* pada menampilkan tingkat kesukaan warna yang beragam. Dari Tabel 3. menunjukkan bahwa organoleptik warna nasi merah menunjukkan bahwa sebagian panelis menyukai warna nasi merah pratanak perlakuan *steaming* dibandingkan dengan nasi merah kontrol. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa organoleptik warna nasi merah memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$).

Hasil uji organoleptik warna nasi pratanak dengan perlakuan *steaming* bersuhu 90 °C dan waktu 30 menit (A3) yang dihasilkan lebih warna merah gelap dibandingkan dengan nasi merah kontrol, perlakuan *steaming* suhu yang dengan waktu berbeda. Perubahan warna nasi pratanak lebih gelap disebabkan reaksi pencoklatan non enzimatis. Reaksi ini disebabkan jika dalam bahan pangan terdapat gula pereduksi dan gugus amin yang disebabkan oleh pemanasan pada suhu yang tinggi sehingga dapat membentuk senyawa-senyawa *intermediet*. Semakin tinggi suhu uap air pada *steaming* yang diberikan, maka proses pembentukan senyawa *intermediet* akan semakin cepat dan akan menghasilkan warna

semakin cokelat. Selain itu, perubahan warna nasi pratanak dipengaruhi oleh suhu tinggi pada proses pengukusan sehingga terjadi reaksi pencoklatan pada gabah (Oli et al., 2014). Selain itu menurut (Islam et al., 2002) steaming Kombinasi suhu 90°C dan 30 merupakan kondisi steaming beras yang direkomendasikan, karena akan menghasilkan tingkat kecerahan dan intensitas warna beras pratanak yang berupa warna merah kecoklatan. Pemaparan hasil penelitian terdahulu menyebutkan bahwa daya tarik beras pratanak oleh penampilan atau warnanya, hal tersebut merupakan salah satu faktor fisik yang menuntun dan menggugah selera orang dalam memilih makanan tersebut, dan umumnya yang sering dikonsumsi memiliki warna yang merah gelap (Salihat & Putra, 2021; Wardhani et al., 2024).

Rasa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pratanak dengan perlakuan *steaming* memiliki pengaruh terhadap rasa nasi mengacu pada Tabel 2. menunjukkan bahwa organoleptik rasa nasi merah menunjukkan bahwa sebagian sebagian panelis memberikan respon suka sebesar 6,25 pada rasa nasi merah pratanak dengan perlakuan steaming suhu 90 °C dan waktu 20 menit (A1). Ini menunjukan tingkat lebih besar dari pada perlakuan steaming lainnya dan kontrol. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rasa memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$) terhadap nasi olahan beras pratanak. Dari penelitian menyebutkan bahwa pengolahan Beras pratanak dengan tahapan perendaman, proses steaming, dan pengeringan penyortiran, dan pengemasan. Perendaman air panas dapat hidrasi gabah yang untuk gelatinisasi pati yang efektif dan mencegah kontaminasi jamur serta perkembangan rasa yang tidak enak. Saat dikukus dengan uap panas, granula pati mengalami gelatinisasi, membentuk granula padat seperti kaca dengan cincin amorf dominan dan cincin kristalin tereduksi. Gelatinisasi memerangkap protein, vitamin, dan mineral yang larut dalam air yang berdifusi dari lapisan dedak ke dalam endosperma selama perendaman dan pengukusan. Perlakuan hidrotermal pada

perendaman dan pengukusan menginduksi perubahan fisikokimia dan struktural pada beras setelah gelatinisasi dan retrogradasi selanjutnya selama pengeringan. Rangkaian reaksi kimia dan modifikasi molekuler ini menghasilkan atribut penggunaan akhir spesifik yang memengaruhi kandungan gizi, kualitas fisik, penerimaan konsumen, dan menambahkan nilai ekonomi beras pratanak (Ndindeng et al., 2025).

Tekstur

Dari Tabel 3. hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa organoleptik tekstur nasi merah memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa organoleptik tekstur nasi merah perlakuan steaming dengan kontrol berbeda nyata. Hasil rekapitulasi organoleptik pada tekstur nasi hasil olahan beras pratanak dengan skor 6,2 dikategorikan suka yang tinggi didapatkan pada perlakuan steaming suhu 90 °C dan waktu 30 menit (A3) dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut penelitian terdahulu bahwa semakin tinggi kandungan amilosa maka tingkat tekstur kekerasan (*hardness*) nasi juga akan meningkat, dan berkorelasi negatif dengan tingkat kelengketan (Chung et al., 2010). Kadar karbohidrat yang tinggi dapat mempengaruhi sifat fisik dan sensoris dari produk. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa makanan dengan kadar karbohidrat tinggi cenderung memiliki tekstur yang lebih baik dan lebih disukai oleh konsumen (Alamsyah et al., 2024).

Aroma

Dari Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pratanak dengan steaming memiliki pengaruh terhadap aroma nasi. Perlakuan steaming suhu 90°C dengan waktu 20 menit (A1) hasil perhitungan organoleptik kesukaan aroma nasi merah menunjukkan skor 6,09, lebih dari pada perlakuan steaming dan kontrol. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa organoleptik aroma nasi merah memiliki perbedaan nyata ($P < 0.05$), pengaruh steaming berdampak terhadap aroma nasi dari olah beras pratanak. Aroma merupakan indikator mutu diterima atau tidaknya suatu produk pangan. Aroma identik dengan bau khas yang ditimbulkan dari

produk. Aroma pada nasi timbul diakibatkan karena adanya senyawa yang bersifat volatil. Senyawa volatil timbul karena adanya proses penguapan yang melibatkan air dan suhu pada saat pengolahan (Mardiah *et al.*, 2017)

Keseluruhan

Dari Tabel 3. menunjukkan bahwa secara keseluruhan organoleptik dari sebagian panelis memberikan respon yang berbeda terhadap dari nasi olahan beras pratanak dan kontrol. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa analisis organoleptik nasi merah memiliki perbedaan nyata ($p < 0.05$), sehingga dilakukan uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan steaming berbeda nyata dengan Kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian bahwa nasi dari olah beras pratanak disukai oleh panelis, karena jenis beras yang mengandung senyawa bermanfaat pada lapisan warna merah beras yaitu bermanfaat sebagai *antioksidan*, anti kanker, anti glikemik tinggi (Royhana *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan *steaming* pada pengolahan beras pratanak yang berasal dari padi lokal daerah Kabupaten Aceh Tengah dapat meningkatkan rendemen giling dan mutu fisik beras merah. Pengaruh waktu steaming berdampak terhadap mutu rendemen giling beras pratanak terbanyak sebesar 80,08 % dan dapat meningkatkan persentase kepala 62,5 % serta menurunkan persentase beras patahan dan beras menir terbaik pada *steaming* suhu 90°C waktu 30 menit. Dari mutu proksimat berpengaruh signifikan terhadap kadar air sebesar 12,4 %. Peningkatan Kadar karbohidrat yang sebesar 77,26 % dan kadar protein (9,55%) menunjukkan bahwa ini dapat berfungsi sebagai sumber energi.

Pada sensori mutu beras pratanak tingkat kesukaan panelis produk beras berdasarkan kategori warna, rasa, tekstur, dan aroma ternyata faktor fisik dan kandungan nutrisi merupakan faktor pendorong utama sebagai preferensi. Hasil rekapitulasi organoleptik terhadap beras pratanak dengan perlakuan lamanya *steaming* dan kontrol, beras pratanak lebih disukai oleh panelis dimana

penampakan warna, rasa, tekstur, dan aroma termasuk ke dalam parameter suka dan tekstur masuk kedalam kategori suka daripada kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan finansial melalui bantuan Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S., Ahiduzzaman, M., Islam, M., Haque, M., & Akanda, M. (2021). Formulation and senso-chemical evaluation of aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) based value added beverages. *Annals of Bangladesh agriculture*, 25(1), 43-54. doi:<https://doi.org/10.3329/aba.v25i1.58154>
- Alamsyah, A., Apriliyanti, L., Rasyda, R. Z., & Saloko, S. (2024). Pengaruh Rasio Tepung Biji Kecipir, Tepung Daun Kelor dan Mocaf (Modified Cassava Flour) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Nabati. *Pro Food*, 10(1), 70-79. doi:<https://doi.org/10.29303/profood.v10i1.391>
- Andrafikar, A., Mahmudah, U., Rahmat, M., & Gumilar, M. (2024). Formulasi Jagurah Tepung Ubi Jalar Kuning, Tepung Jagung Kuning, dan Tepung Beras Merah sebagai Snack bagi Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Sehat Mandiri*, 19(2), 312-320. doi:<https://doi.org/10.33761/jsm.v19i2.1741>
- Athoi, W., Marboh, V., & Mahanta, C. L. (2024). Effect of ultrasonication, germination, and steaming on the properties of a black rice variety. *Food Chemistry Advances*, 4, 100681. doi:<https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100681>
- Bao, J. (2019). Rice milling quality. In *Rice* (pp. 339-369): Elsevier.

- Binalopa, T. (2019). Proses pratanak dan teknik penggilingan untuk mempertahankan mutu beras merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Pangan*, 28(2), 109-120. doi:<https://doi.org/10.33964/jp.v28i2.427>
- BSN, B. S. N. (2015). *SNI 6128:2015 Tentang Beras*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.,
- Cao, X., Xu, W., & Islam, M. N. (2024). Impact of different drying methods on physicochemical characteristics and nutritional compositions of bee larvae. *Drying Technology*, 42(6), 1037-1050. doi:<https://doi.org/10.1080/07373937.2024.2338874>
- Chavan, P., Sharma, S. R., Mittal, T. C., Mahajan, G., & Gupta, S. K. (2018). Effect Of Parboiling Technique On Physico-Chemical And Nutritional Characteristics Of Basmati Rice *Agricultural Research Journal*, 55(3). doi:<https://doi.org/10.5958/2395-146X.2018.00089.3>
- Cherati, F., Babatabar, R., & Nikzad, F. (2012). *Analysis and study of parboiling method, and the following impact on waste reduction and yield increase of Iranian rice in paddy conversion phase*. Paper presented at the Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology.
- Chintyadewi, A. A., Marsono, Y., & Triwitono, P. (2021). Pengaruh Penambahan Fibercreme® terhadap Karakteristik Fisik dan Sensoris serta Kadar Serat Pangan Beras Pra Tanak. *agriTECH* 41(4), 386-394. doi:<https://doi.org/10.22146/agritech.42962>
- Choudhury, M. S., Islam, M. N., Khan, M. M., Ahiduzzaman, M., Masum, M. M. I., & Ali, M. A. (2023). Effect of extraction methods on physical and chemical properties and shelf life of black cumin (*Nigella sativa* L.) oil. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14, 100836. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100836>
- Chung, H. J., Liu, Q., Huang, R., Yin, Y., & Li, A. (2010). Physicochemical properties and in vitro starch digestibility of cooked rice from commercially available cultivars in Canada. *Cereal Chemistry*, 87(4), 297-304. doi:<https://doi.org/10.1094/CCHEM-87-4-0297>
- Cuevas, R. P., Pede, V. O., McKinley, J., Velarde, O., & Demont, M. (2016). Rice grain quality and consumer preferences: a case study of two rural towns in the Philippines. *PloS one*, 11(3), e0150345. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150345>
- Du, Y., Zhu, S., Ramaswamy, H. S., Wang, H., Wu, J., & Yu, Y. (2019). Comparison of germination-parboiling, freeze-thaw cycle, and high pressure processing on the cooking quality of brown rice. *Journal of Food Process Engineering*, 42(5), e13135. doi:<https://doi.org/10.1111/jfpe.13135>
- Ejebe, F., Danbaba, N., & Ngadi, M. (2015). Effect of steaming on physical and thermal properties of parboiled rice. *European International Journal of Science and Technology*, 4(4), 71-80.
- Fadhallah, E. G., Hasbullah, R., & Nugroho, L. P. E. (2016). Pengaruh lama pengukusan terhadap mutu fisik beras pratanak pada beberapa varietas gabah. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.19028/jtep.04.2.%25p>
- Graham-Acquaah, S., Manful, J., Ndindeng, S., & Tchatcha, D. (2015). Effects of soaking and steaming regimes on the quality of artisanal parboiled rice. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6), 2286-2296. doi:<https://doi.org/10.1111/jfpp.12474>
- Handayani, S., Affandi, M. I., & Susanti, S. (2018). Analisis Karakteristik Mutu Beras Organik Varietas Mentik Susu Dan Sintanur. *Journal of Food System*

- and *Agribusiness*, 75-82.
doi:<https://doi.org/10.25181/jofsa.v2i2.1113>
- Hanifa, Z., & Emilia, E. (2024). Optimalisasi Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Bubur Instan berbasis Beras Pratanak dan Tepung Mocaf yang Difortifikasi Bayam Merah. *Amerta Nutrition*, 8(3SP), 295-304.
- Hanifa, Z., Lubis, L., & Ginting, S. (2020). *Glycaemic index of instant porridge from parboiled rice flour and mocaf flour fortified with red spinach flour*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Hasan, S. T., Hussain, M. H., & Al-Bedrani, D. I. J. (2019). Effect of soaking, temperatures and steaming time on physical and cooking quality of Anber and Jasmine Iraqi rice. *Plant Archives*, 19, 1062-1066.
- Hasbullah R, & Pramita, R. D. P. (2013). Pengaruh lama perendaman terhadap mutu beras pratanak pada padi varietas IR 64. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 27(1).
doi:<https://doi.org/10.19028/jtep.027.1.%25p>
- Hasbullah, R., Pujantoro, L., Koswara, S., Fadhallah, E., & Surahman, M. (2016). *Steaming process of paddy to improve quality and reduce glycemic index of parboiled rice*. Paper presented at the III International Conference on Agricultural and Food Engineering 1152.
- Hawa, L. C., Setiawan, W. P., & Ahmad, A. M. (2018). Aplikasi teknik penyimpanan menggunakan pengemas vakum pada berbagai jenis beras. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 6(2), 145-156.
- Islam, M. R., Roy, P., Shimizu, N., & Kimura, T. (2002). Effect of processing conditions on physical properties of parboiled rice. *Food Science and Technology Research*, 8(2), 106-112.
doi: <https://doi.org/10.3136/fstr.8.106>
- Kumar, S., & Prasad, K. (2018). Effect of parboiling and puffing processes on the physicochemical, functional, optical, pasting, thermal, textural and structural properties of selected Indica rice. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(3), 1707-1722.
doi:<https://doi.org/10.1007/s11694-018-9786-4>
- Mardiah, Z., Septianingrum, E., Handoko, D. D., & Kusbiantoro, B. (2017). Improvement of red rice eating quality through one-time polishing process and evaluation on its phenolic and anthocyanin content. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation*, 5(6), 23-24.
- Mihretu, M. A., Tolesa, G. N., & Abera, S. (2023). Parboiling to improve milling quality of Selam rice variety, grown in Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2258775.
doi:<https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2258775>
- Muchlisriyiah, J., Shamsudin, R., Kadir Basha, R., Shukri, R., How, S., Niranjan, K., & Onwude, D. (2023). Parboiled rice processing method, rice quality, health benefits, environment, and future perspectives: A review. *Agriculture*, 13(7), 1390. doi:<https://doi.org/10.3390/agriculture13071390>
- Ndindeng, S. A., Tang, E. N., Twine, E., Taleon, V., & Frie, M. (2025). Rice milling and parboiling trade-offs for economic and nutritional gains with special attention to sub-Saharan Africa: a comprehensive review. *Applied Food Research*, 101274.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101274>
- Oli, P., Ward, R., Adhikari, B., & Torley, P. (2014). Parboiled rice: Understanding from a materials science approach. *Journal of Food Engineering*, 124, 173-183.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.09.010>
- Paiva, F. F. V., Nathan Levien, Berrios, J. D. J. P., Vânia Zanella, Wood, D. W.,

- Tina, & Pan, J. E., Moacir Cardoso (2016). Polishing and parboiling effect on the nutritional and technological properties of pigmented rice. *Food Chemistry*, 191, 105-112. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.047>
- Permatasari, Y., & Bernadette, S. (2020). Analisis pesan persuasif yang dibangun oleh kementerian kesehatan melalui video cegah, lawan, obati diabetes di Youtube. *Jurnal SOSIO DIALEKTIKA*, 5(2), 154-193.
- Rahman Bin, R. A., & Zhang, J. (2023). Trends in rice research: 2030 and beyond. *Food and Energy Security*, 12(2), e390. doi:<https://doi.org/10.1002/fes3.390>
- Rissa, M., M., & Urfiyya, Q., A. (2023). Edukasi Diabetes Mellitus Sebagai Upaya Menurunkan Prevalensi Penyakit Degeneratif *IJECS: Indonesian Journal of Empowerment and Community Services*, 4(2), 65-70. doi:<https://doi.org/10.32585/ijecs.v4i2.3418>
- Royhana, I., Rianti, T. S. M., & Saputro, A. J. (2024). Preferensi Masyarakat Dalam Mengonsumsi Beras Merah Di Kota Malang. *JU-ke (Jurnal Ketahanan Pangan)*, 8(1), 1-7.
- Salihat, R. A., & Putra, D. P. (2021). Pengujian mutu dan aktivitas antioksidan brownies panggang dari substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 6(2), 3817-3830.
- Selvarajan, S., Annie Jasmine Swapna, J., Gayathri Devi, V., Arya, A., Aswathy, S., Thampan Athira, C., . . . Jyothi, S. (2016). Influence of rice varieties in diabetics among Indian population—A review. *Eur. J. Pharm. Med. Res.*, 3, 184-188.
- Siahaan, M. F., Mahmudiono, T., Melaniani, S., & Wulandari, S. (2023). Risk Factor For Diabetes Mellitus In Men Of Productive Age India (National Family Health Survey 2015-2016). *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 12(1). doi:10.20473/jbk.v12i1.2023.22-31
- Singh, N., Singh, H., Kaur, K., & Bakshi, M. S. (2000). Relationship between the degree of milling, ash distribution pattern and conductivity in brown rice. *Food Chemistry*, 69(2), 147-151. doi:[https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00237-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00237-X)
- SNI, S. N. I. (1992). *SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional. ,
- Sumartini, S. (2018). Kajian peningkatan kualitas beras merah (*Oryza nivara*) instan dengan cara fisik. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), 84-90. doi:<https://doi.org/10.23969/pftj.v5i1.842>
- Taghinezhad, E., Khoshtaghaza, M. H., Minaei, S., & Latifi, A. (2015). Effect of soaking temperature and steaming time on the quality of parboiled Iranian paddy rice. *International journal of food engineering*, 11(4), 547-556. doi:<https://doi.org/10.1515/ijfe-2014-0296>
- Taghinezhad, E., Khoshtaghaza, M. H., Suzuki, T., Minaei, S., & Brenner, T. (2016). Quantifying the Relationship between Rice Starch Gelatinization and Moisture-Electrical Conductivity of Paddy during Soaking. *Journal of Food Process Engineering*, 39(5), 442-452. doi:<https://doi.org/10.1111/jfpe.12235>
- Uyeh, D. D., IK, J. J., Woo, S. M., & Ha, Y. S. (2017). Drying characteristics and milling quality of parboiled Japonica rice under various drying conditions. *Engineering in Agriculture, Environment and Food*, 10(4), 292-297. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eaef.2017.08.001>
- Venkatachalapathy, N., & Udhayakumar, R. (2013). Effects of continuous steaming on milling characteristics of two indica rice varieties. *Rice Science*, 20(4), 309-312. doi:[https://doi.org/10.1016/S1672-6308\(13\)60141-9](https://doi.org/10.1016/S1672-6308(13)60141-9)
- Wardhani, A. W. K., Muhandri, T., Faridah, D. N., & Andarwulan, N. (2024). Karakteristik Fisik, Kimia, Fungsional,

dan Sensori Nasi Gurih Instan Dibandingkan dengan Nasi Putih Instan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 35(1), 92-105. doi:<https://doi.org/10.6066/jtip.2024.35.1.92>

Widowati, S., Santosa, B. S., & Astawan, M. (2009). Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. *Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*, 6(1), 1-9. doi:10.21082/jpasca.v6n1.2009.1-9.

Wu, S.-x., Wang, Y.-x., Han, X., Yi, C.-p., & Tao, J. (2024). Determination and Evaluation of Se-Rich High-Quality Rice Produced by Compound Nutrient Solution. *Journal of Agricultural Science*, 13(1), 1-43. doi:10.5539/jas.v13n1p43, 1916-9760 1916-9752

-