

Beras Analog Berbahan Dasar Jagung Dengan Metode Ekstruksi Dibanding Dengan Padi Beras: Review

Raka Ardani¹, Heny Kusumayanti²

^{1,2}Jurusan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas

Diponegoro, Kota Semarang, Jawa Tengah, 50275, Indonesia

Corresponding Author: rakaardani285@gmail.com, henykusuma_yanti@yahoo.co.id

Published: July, 2025

ABSTRAK

Permasalahan ketergantungan terhadap beras padi sebagai pangan pokok di Indonesia menuntut adanya alternatif solusi melalui diversifikasi pangan. Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi jagung sebagai bahan baku dalam produksi beras analog menggunakan teknologi ekstrusi panas. Metode ini memungkinkan pembentukan produk yang menyerupai beras konvensional secara fisik, namun dengan komposisi gizi yang lebih unggul. Jagung diketahui memiliki kandungan protein, serat, dan lemak yang lebih tinggi serta kalori yang lebih rendah dibandingkan beras padi, menjadikannya kandidat ideal untuk substitusi sebagian konsumsi beras nasional. Dengan mempertimbangkan nilai gizi dan kelayakan proses produksi, beras analog berbasis jagung dinilai memiliki prospek yang signifikan sebagai alternatif pangan fungsional guna memperkuat ketahanan pangan nasional secara berkelanjutan.

Keyword : Beras Analog, Jagung, Diversifikasi pangan, Ekstrusi, Teknologi Pangan

ABSTRACT

The issue of dependence on rice as a staple food in Indonesia demands alternative solutions through food diversification. This study aims to evaluate the potential of corn as a raw material in the production of analog rice using hot extrusion technology. This method allows the formation of products that physically resemble conventional rice, but with superior nutritional composition. Corn is known to have higher protein, fiber, and fat content, as well as lower calories compared to rice, making it an ideal candidate for substituting part of the national rice consumption. Considering the nutritional value and feasibility of the production process, corn-based analog rice is assessed to have significant prospects as a functional food alternative to strengthen national food security sustainably.

Keywords: Analog Rice, Corn, Food Diversification, Extrusion, Food Technology

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk hidup memerlukan pangan sebagai sumber energi utama untuk kelangsungan hidup, fungsi tubuh, dan perkembangannya. Tanpa pangan, manusia tidak dapat menjalankan fungsi vital tubuh, berkembang biak, atau membangun kehidupan sosial (Rachmatet, 2014). Di Asia Tenggara, terutama Indonesia, beras adalah bahan pangan pokok yang sangat penting. Beras tidak hanya menjadi makanan utama bagi lebih dari 90% penduduk, tetapi juga memegang peranan signifikan dalam aspek sosial dan ekonomi masyarakat Indonesia. Sebagai komoditas yang fundamental, ketersediaan beras sangat berpengaruh terhadap kesejahteraan bangsa (Dan et al., 2019).

Meski Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan luasnya lahan pertanian, produksi pangan dalam negeri belum mampu sepenuhnya memenuhi kebutuhan penduduk. Tingginya kebutuhan beras akibat jumlah penduduk yang besar, sementara produksi dalam negeri tidak mencukupi, menyebabkan Indonesia harus melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan pangan (Wibawa et al., 2023). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, produksi beras nasional menurun sebesar 2,05% dibandingkan tahun sebelumnya. Pada tahun yang sama, impor beras meningkat secara signifikan hingga melebihi 3 juta ton (BPS, 2023). Salah satu solusi untuk mengurangi

ketergantungan terhadap impor adalah diversifikasi pangan, seperti memanfaatkan beras analog sebagai alternatif beras padi (Hidayat, 2023).

Beras analog merupakan alternatif pangan yang dibuat dari bahan non-padi dengan fungsi menyerupai nasi, seperti beras analog berbahan jagung (Ashari & Syamsir, 2023). Produk ini dibuat dari berbagai bahan yang mengandung karbohidrat, seperti sereal, dengan kandungan gizi yang bervariasi menggunakan teknologi ekstrusi panas (Budijanto et al., 2018). Beberapa bahan yang dapat digunakan untuk membuat beras analog antara lain jagung putih (Noviasary et al., 2013), sorgum (Rasyid et al., 2017), ubi kayu dan kedelai hitam (Pudjihastuti et al., 2021), serta ubi jalar ungu dan sagu baruk (Wehantouw et al., 2019).

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu sumber karbohidrat yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Selain mudah ditanam, jagung memiliki banyak manfaat untuk kesehatan karena kandungan nutrisinya yang baik, dengan kadar karbohidrat mencapai 80% (Yulmaniati et al., 2022). Jagung juga tersedia dalam berbagai varietas yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan produksi beras analog (Marzuki, 2008).

Terdapat dua metode utama dalam pembuatan beras analog, yaitu metode granulasi (B. Hidayat et al., 2016; Katsuya et al., 1971) dan metode ekstrusi (Pudjihastuti et al., 2018; Sumardiono et al., 2018). Perbedaan utama antara kedua metode ini terletak pada fase gelatinisasi dan pencetakan adonan. Pada metode granulasi, hasil yang diperoleh berupa butiran kasar (B. Hidayat et al., 2016), sedangkan metode ekstrusi menghasilkan bentuk lonjong menyerupai beras padi (Noviasari et al., 2017).

Metode ekstrusi dibagi menjadi ekstrusi panas dan ekstrusi dingin. Pada ekstrusi panas, suhu yang digunakan mencapai lebih dari 70°C (Budi et al., 2017), sedangkan ekstrusi dingin menggunakan suhu lebih rendah atau sedikit di atas suhu kamar, yaitu sekitar 40°C (Scheuchzer et al., 1984). Pada ekstrusi panas, proses pemanasan tambahan memungkinkan homogenisasi adonan lebih baik dan mencetak produk yang memiliki tekstur, kepadatan, warna, dan sifat fungsional sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu, proses ini meminimalkan degradasi pati sehingga karbohidrat tetap dapat dipertahankan sebagai sumber energi utama (Pudjihastuti et al., 2021).

Proses pembuatan beras analog melalui ekstrusi panas meliputi beberapa tahap. Pertama, adonan bahan mengalami proses pemanasan awal. Kemudian, adonan dimasukkan ke dalam ekstruder untuk dicetak dan dipanaskan kembali pada suhu yang lebih tinggi. Tahap ini memastikan adonan homogen dan dapat terbentuk dengan baik saat keluar dari cetakan. Ekstrudat yang dihasilkan memiliki sifat fisik dan fungsional sesuai kebutuhan.

Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik nutrisi makro dari beras analog berbahan jagung yang diproduksi dengan teknologi ekstrusi panas, serta membandingkannya dengan beras padi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan ketahanan pangan dengan menghadirkan beras analog sebagai alternatif pengganti beras padi.

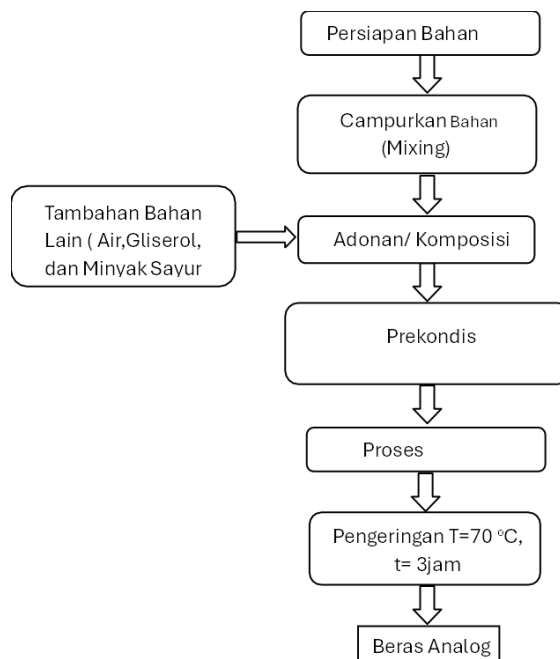
METODE

Pembuatan beras analog memerlukan bahan baku utama serta bahan tambahan yang tepat untuk menghasilkan butiran beras analog yang memiliki kualitas dan bentuk menyerupai beras konvensional. Sumber utama karbohidrat dan protein dapat berasal dari jagung (Andarwulan, 2011). Selain bahan baku utama, bahan tambahan juga diperlukan untuk memastikan sifat beras analog sesuai dengan yang diinginkan. Salah satu bahan tambahan yang sering digunakan adalah pati sagu, yang berfungsi sebagai bahan perekat, dan GMS (glycerol monostearate), yang berperan sebagai bahan pengemulsi (Herawati, 2012).

Teknologi yang digunakan dalam pembuatan beras analog dapat dilakukan melalui dua metode utama yang telah dikembangkan, yaitu metode granulasi dan metode ekstrusi (Herawati et al., 2013). Metode granulasi menggunakan alat utama berupa granulator, sedangkan metode ekstrusi memanfaatkan alat ekstruder (B. Hidayat et al., 2016; Sumardiono et al., 2018). Salah satu keunggulan metode ekstrusi adalah kemampuannya mencetak bahan menjadi butiran lonjong menyerupai beras padi sehingga lebih mudah diterima oleh masyarakat (Diniyah et al., 2016).

Proses ekstrusi sendiri terbagi menjadi dua jenis, yaitu ekstrusi dingin dan ekstrusi panas. Kandungan amilosa dalam bahan baku sangat memengaruhi proses ekstrusi dan berdampak pada sifat fisik dan fungsional dari beras analog yang dihasilkan (Budi et al., 2017). Ekstrusi adalah teknik pengolahan pangan yang melibatkan pengubahan bahan baku kaya pati dan/atau protein menjadi produk berbentuk tertentu melalui proses di dalam pipa (barrel). Proses ini melibatkan beberapa tahapan, yaitu pencampuran, pemanasan, pemotongan mekanis, dan pencetakan (Budi et al., 2013). Pada ekstrusi dingin, suhu yang digunakan berada di bawah atau sedikit di atas suhu ruang, sementara pada ekstrusi panas, suhu yang digunakan berkisar pada 70°C, 80°C, hingga 90°C (Budi et al., 2017). Dalam konteks pembuatan beras analog, ekstrusi panas lebih efisien karena kapasitas produksi ekstruder yang besar memungkinkan pengolahan bahan baku dalam jumlah lebih banyak.

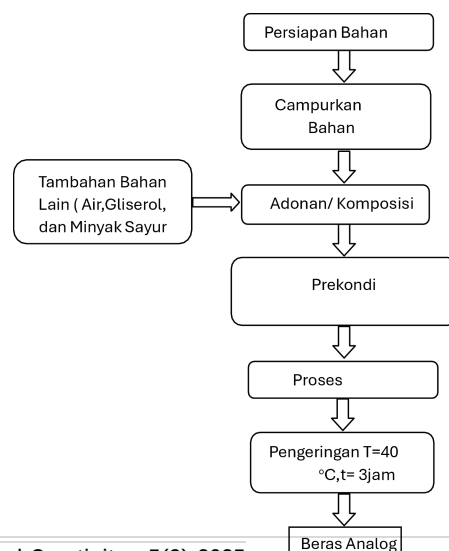
Tahapan umum dalam pembuatan beras analog meliputi beberapa proses utama. Pertama, persiapan bahan baku dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan sesuai dengan kadar yang diinginkan. Selanjutnya, bahan mengalami proses pengukusan pada suhu 80°C–90°C untuk mematangkan campuran. Tahap inti adalah proses ekstrusi, di mana adonan dimasukkan ke dalam ekstruder untuk dibentuk menjadi butiran beras. Tahapan terakhir adalah pengeringan hingga kadar air kurang dari 15%, yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan beras analog yang dihasilkan (Diniyah et al., 2016).



Gambar 1.

Beras Analog Metode Ekstrusi Panas

Proses pembuatan



Gambar 2. Proses pembuatan Beras Analog Metode Ekstrusi Dingin

Untuk mendapatkan hasil yang bagus maka pemilihan bahan baku dan bahan tambahan perlu di perhatikan. Bahan baku utama yang di gunakan adalah yang mengandung pati dan dapat di temukan pada tanaman biji bijian, umbi umbian, sereal, maupun kacang kacang. Dan perlu juga di perhatikan komposisi dari bahan baku yang di gunakan untuk menghasilkan beras analog yang berkualitas baik. Sebagai contoh perbandingan bahan baku utama tepung jagung dan sagu aren 70 : 30 dan penambahan sorgum sebanyak 30% dari total bahan baku guna hasil yang optimal (Budijanto et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi beras analog berbahan dasar jagung dapat menjadi inovasi pangan yang tidak hanya memberikan alternatif dari beras konvensional, tetapi juga meningkatkan kandungan protein dalam pola makan. Selain itu, formulasi beras analog ini dapat diperkaya dengan bahan lain seperti kacang-kacangan, sehingga menghasilkan produk dengan kandungan gizi yang lebih optimal (Krisnawati, 2017). Jagung sebagai bahan utama memiliki profil nutrisi yang mendukung tujuan ini.

Komposisi gizi jagung mencakup air sebesar 10 g, protein 10 g, karbohidrat 70 g, lemak 4.5 g, dan serat 2 g per 100 g (Surtinah et al., 2016). Beras, sebagai perbandingan, memiliki kandungan gizi yang hampir serupa, yaitu air 12 g, protein 7.5 g, karbohidrat 77.4 g, lemak 1.9 g, dan serat 0.9 g per 100 g (Pangerang, 2022). Dari segi kalori, jagung mengandung 85 kkal per 100 g dengan serat sebesar 2.4 g (USDA, 2024), sementara beras mengandung kalori lebih tinggi, yaitu 130 kkal, namun seratnya lebih rendah, yaitu 0.4 g per 100 g (USDA, 2019). Berdasarkan kandungan gizi ini, jagung memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai bahan utama beras analog (Lalujan et al., 2017).

Salah satu keunggulan utama jagung adalah kandungan proteinnya yang lebih tinggi, yaitu 10 g per 100 g, dibandingkan dengan beras yang hanya 7.5 g. Kandungan protein ini sangat penting untuk mendukung pertumbuhan, memperbaiki jaringan tubuh, dan menjaga fungsi tubuh secara optimal. Meskipun kandungan karbohidrat jagung sedikit lebih rendah dibandingkan beras (70 g dibandingkan 77.4 g), jumlah ini tetap mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi harian. Selain itu, jagung memiliki kandungan lemak lebih tinggi, yaitu 4.5 g, dibandingkan dengan beras yang hanya 1.9 g, yang dapat menjadi tambahan sumber energi bagi tubuh (Andarwulan, 2011).

Keunggulan lain dari jagung adalah kandungan serat yang jauh lebih tinggi, yaitu 2.4 g per 100 g, dibandingkan dengan beras yang hanya mengandung 0.4 g. Tingginya kandungan serat pada jagung memberikan manfaat tambahan, seperti mendukung kesehatan pencernaan, membantu mengurangi risiko obesitas, dan berkontribusi dalam pengendalian berat badan. Jagung juga lebih rendah kalori dibandingkan beras, sehingga lebih sesuai untuk individu yang mengontrol asupan energi, terutama mereka yang berfokus pada pencegahan penyakit metabolik seperti diabetes dan obesitas (Ibnu et al., 2022).

Berdasarkan seluruh pertimbangan ini, beras analog berbahan dasar jagung memiliki potensi besar untuk menjadi pilihan alternatif sebagai sumber pangan utama. Selain memberikan manfaat kesehatan, produk ini juga berkontribusi dalam diversifikasi pangan, yang merupakan langkah strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap beras konvensional. Kombinasi bahan seperti kacang-kacangan juga dapat memperkaya nilai gizinya, menjadikan beras analog ini tidak hanya bergizi tinggi tetapi juga sesuai untuk kebutuhan berbagai kelompok masyarakat.

KESIMPULAN

Pembuatan beras analog dengan bahan dasar jagung memiliki kandungan gizi yang lebih baik dari beras biasa, dengan kandungan gizi tersebut beras analog dengan bahan dasar jagung dapat berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan pangan pokok dan sebagai solusi untuk melakukan diversifikasi pangan.

REFERENSI

- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. (2011). Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Ashari, U., & Syamsir, S. (2023). Perilaku konsumen pada pembelian beras analog jagung di Kota Gorontalo. *Agromix*, 14(2), 221–233. <https://doi.org/10.35891/agx.v14i2.3630>
- BPS. (2023). Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2023 (Angka Sementara). *Badan Pusat Statistik*, 2023(68), 1–8. <https://www.bps.go.id/pressrelease/2023/10/16/2037/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2023--angka-sementara-.html#:~:text=Produksi beras pada 2023 untuk,sebesar 31%2C54 juta ton.>
- Budi, F. S., Hariyadi, P., Budijanto, S., & Syah, D. (2013). Teknologi Proses Ekstrusi untuk Membuat Beras Analog (Extrusion Process Technology of Analog Rice). *Jurnal Pangan*, 22(3), 263–274. <http://www.jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/114>
- Budi, F. S., Hariyadi, P., Budijanto, S., & Syah, D. (2017). Kristalinitas Dan Kekerasan Beras Analog Yang Dihasilkan Dari Proses Ekstrusi Panas Tepung Jagung. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 28(1), 46–54. <https://doi.org/10.6066/jtip.2017.28.1.46>
- Budijanto, S., Andri, Y. I., Faridah, D. N., & Noviasari, S. (2018). Karakterisasi Kimia dan Efek Hipoglikemik Beras Analog Berbahan Dasar Jagung, Sorgum, dan Sagu Aren. *Agritech*, 37(4), 402. <https://doi.org/10.22146/agritech.10383>
- Dan, P., Latif, A., Kediri, I., Muamalat, B., Muamalat, B., & Jaya, A. (2019). *Volume 3 Nomer Volume 1 Nomor 1 Januari PENGARUH NILAI MANAJEMEN BISNIS ISLAM BANK MUAMALAT INDONESIA CABANG MADIUN Abdul Latif Dalam satu dasawarsa terakhir ini , ekonomi dan bisnis Islam berkembang Volume. 3*, 1–20.
- Diniyah, N., Puspitasari, A., Nafi', A., & Subagio, A. (2016). KARAKTERISTIK BERAS ANALOG MENGGUNAKAN HOT EXTRUDER TWIN SCREW. *Jurnal Penelitian*
- Hackl, L., Speich, C., Zeder, C., Sánchez-Ferrer, A., Adelman, H., de Pee, S., Tay, F., Zimmermann, M. B., & Moretti, D. (2017). Cold extrusion but not coating affects iron bioavailability from fortified rice in young women and is associated with modifications in starch microstructure and mineral retention during cooking. *Journal of Nutrition*, 147(12), 2319–2325. <https://doi.org/10.3945/jn.117.259085>
- Herawati, H., Kusnandar, F., Adawiyah, D. R., & Budjianto, S. (2013). Teknologi Proses Produksi Beras Tiruan Mendukung Diversifikasi Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(2), 87–93.
- Herawati, W. D. (2012). Budidaya Tanaman Padi. PT. Buku Kita. Jakarta. 100 hal.
- Hidayat, A. (2023). *Diversifikasi Usaha Tani Dalam Meningkatkan Pendapatan Petani Dan Ketahanan Pangan Lokal*. 1–11. <https://osf.io/bgpqr/download>.
- Hidayat, B., Akmal, S., & Suhada, B. (2016). Penambahan Tapioka untuk Memperbaiki Kualitas Tanak Beras Analog Jagung Metode Granulasi dalam Rangka Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Bahan Lokal Tapioka Addition to Improve Cooking Quality of Corn-Based Rice Analogues Processed with Granulation M. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 2(9), 241–249.
- Ibnu Zaki, Tri Widya Wati, Tion Fitria Kurniawati, Windi Prislia Putri, Isna Khansa Safira, Adetya Setianingrum, 2022. DIET TINGGI SERAT MENURUNKAN BERAT BADAN PADA OBESITAS.
- Katsuya, N., Sagara, T., Takahashi, R., Yoshida, T., & Ojima, T. (1971). *United States Patent: Process for Producing Enriched Artificial Rice*. 72(11), 1–3.
- Krisnawati, A. (2017). Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. pangan.litbang.pertanian.go.id.
- Lalujan, L. E., Djarkasi, G. S. S., Tuju, T. J. N., Rawung, D., Sumual, M. F., Ilmu, P., Pangan, T., Teknologi, J., Fakultas Pertanian, P., Sam, U., & Manado, R. (2017). Komposisi Kimia Dan Gizi Jagung Lokal Varietas “Manado Kuning” Sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 47–54. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/teta/article/view/16351>

- Marzuki, I. (2008). ANALISIS PERUBAHAN KANDUNGAN GIZI JAGUNG (*Zea mays* L.)
- Noviasari, S., Kusnandar, F., & Budijanto, S. (2013). Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 24(2), 194–200. <https://doi.org/10.6066/jtip.2013.24.2.194>.
- Noviasari, S., Widara, S. S., & Budijanto, S. (2017). Analogue Rice as The Vehicle of Public Nutrition Diversity. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(1), 18–27. <https://doi.org/10.15294/kemas.v13i1.8284>.
- Pangerang, F. (2022). Kandungan gizi dan aktivitas antioksidan beras merah dan beras hitam padi ladang lokal dari Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. *Journal of Tropical AgriFood*, 3(2), 93. <https://doi.org/10.35941/jtaf.3.2.2021.8475.93-100>
- Pangerang, F. (2022). Kandungan gizi dan aktivitas antioksidan beras merah dan beras hitam padi ladang lokal dari Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. *Journal of Tropical AgriFood*, 3(2), 93. <https://doi.org/10.35941/jtaf.3.2.2021.8475.93-100>
- Pascapanen Pertanian*, 13, 36–42.
- Pascapanen Pertanian*, 13, 36–42.
- Poiret. *Agritechnology*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v2i1.22>
- Pudjihastuti, I., Sumardiono, S., Supriyo, E., & Kusumayanti, H. (2018). Quality analog rice composite flour: Modified starch, Colocasia esculenta, Canna edulis Ker high protein. *AIP Conference Proceedings*, 1977. <https://doi.org/10.1063/1.5042937>.
- Pudjihastuti, I., Supriyo, E., & Devara, H. R. (2021). Pengaruh Rasio Bahan Baku Tepung Komposit (Ubi Kayu, Jagung Dan Kedelai Hitam) Pada Kualitas Pembuatan Beras Analog. *Gema Teknologi*, 21(2), 61–66. <https://doi.org/10.14710/gt.v21i2.32923>.
- Rachmatet. (2014). Analisis Impor Beras Di Indonesia. *Economics Development Analysis Journal*, 3(2), 320–326.
- Rasyid, M. I., Yuliana, N. D., & Budijanto, S. (2017). Karakteristik Sensori dan Fisiko-Kimia Beras Analog Sorghum dengan Penambahan Rempah Campuran (Sensory and Physicochemical Characteristics of Sorghum Rice Analogue by Mixed Spices Addition). *Agritech*, 36(4), 394. <https://doi.org/10.22146/agritech.16762>.
- Scheuchzer, P., Zimmerman, P. M. B., Moretti, D., & Baumgartner, J. (1984). *Title: Novel approaches to increase iron absorption from fortified foods: solubility enhancers and synbiotics*. 28273.
- SELAMA. *Jurnal Teknosains*, 2(2), 94–101.
- Steiger, G., Müller-Fischer, N., Cori, H., & Conde-Petit, B. (2014). Fortification of rice: Technologies and nutrients. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1324(1), 29–39. <https://doi.org/10.1111/nyas.12418>.
- Sumardiono, S., Pudjihastuti, I., Handayani, N. A., & Kusumayanti, H. (2018). Physicochemical Characteristics of Artificial Rice from Composite Flour: Modified Cassava Starch, Canavalia ensiformis and Dioscorea esculenta. *E3S Web of Conferences*, 31, 3–6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183106005>
- Surtinah, Susi, N., & Lestari, S. U. (2016). Komparasi Tampilan dan Hasil Lima Varietas Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) di Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 13(1), 32–37.
- USDA. 2019. Rice, white, long-grain, regular, unenriched, cooked without salt, <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/169757/nutrients>
- USDA. 2024. Corn, sweet, yellow and white kernels, fresh, raw, <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/2710826/nutrients>
- Wehantouw, F., Kaemba, A., Suryanto, E., & Mamuaja, C. F. (2019). Potensi Antioksidan Beras Analog Dari Sagu Baruk (*Arenga microcarpa*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.
- Wibawa, N. C., Ardini, H., Hermawati, G., Firdausa, R. N., Anggoro, K. B., & Wikansari, R. (2023). Analisis Impor Beras Di Indonesia Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Impor Beras. *Jurnal Economina*, 2(2), 574–585. <https://doi.org/10.55681/economina.v2i2.337>.

Yulmaniati, Y., Hurul Ainun, N., & Jailani, M. (2022). Pemanfaatan Hasil Pangan Lokal Dalam Upaya Pencegahan Stunting di Desa Bandar Baru, Kecamatan Sibolangit, Sumatera Utara. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 5(5), 2396–2401. <https://doi.org/10.47467/reslaj.v5i5.2238>.