



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 Page 6070-6080

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Review Jurnal: Pengembangan Produk Beras Analog Berbasis Umbi – Umbian dan Kacang-kacangan Menggunakan Metode Ekstrusi

Hilmi Rifaa Faadhilah^{1✉}, Heny Kusumayanti², Noer Abyor Handayani³

Universitas Diponegoro

Email: hilmirifaafaadhilah@students.undip.ac.id^{1✉}

Abstrak

Masyarakat Indonesia termasuk salah satu yang sangat gemar untuk menggunakan beras sebagai bahan pangan pokok. Tetapi tingkat produksi di Indonesia masih belum bisa menutup tingkat konsumsinya. Sehingga pemerintah Indonesia melakukan impor beras untuk memenuhi kebutuhan pangan. Tetapi pada dasarnya Indonesia adalah bangsa dengan segudang kekayaan alam dan memiliki sumber daya bahan pangan selain beras seperti sagu, singkong, ubi, jagung, dan kacang-kacangan. Oleh karena itu perlu dikembangkan teknologi untuk mengkonversi bahan pangan non beras menjadi beras analog. Beras analog merupakan beras tiruan yang terbuat dari bahan pangan non beras yang bentuk serta komposisi dari gizinya mirip seperti beras pada umumnya dan bahkan untuk gizi, beras analog dapat melebihi dari beras biasa. Teknologi yang saat ini berkembang adalah dengan menggunakan proses ekstrusi. Teknologi ekstrusi biasanya digunakan untuk pembuatan beras analog dengan bahan dari bahan pangan non beras. Umbi dan kacang sebagai bahan pangan non beras memiliki banyak potensi untuk menggantikan bahan pangan beras karena memiliki makronutrisi lebih baik daripada beras. Umbi dan kacang memiliki kandungan protein, serat dan gizi lain yang jauh lebih tinggi. Makalah ini mengkaji hasil-hasil penelitian sebelumnya tentang pembuatan beras analog dan perbandingan uji proksimat seperti uji kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak pada beras analog dengan bahan dasar umbi-umbian dan kacang-kacangan.

Kata Kunci: *Beras Analog, Teknologi Ekstrusi, Umbi-Umbian, Kacang-Kacangan, Diversifikasi Pangan*

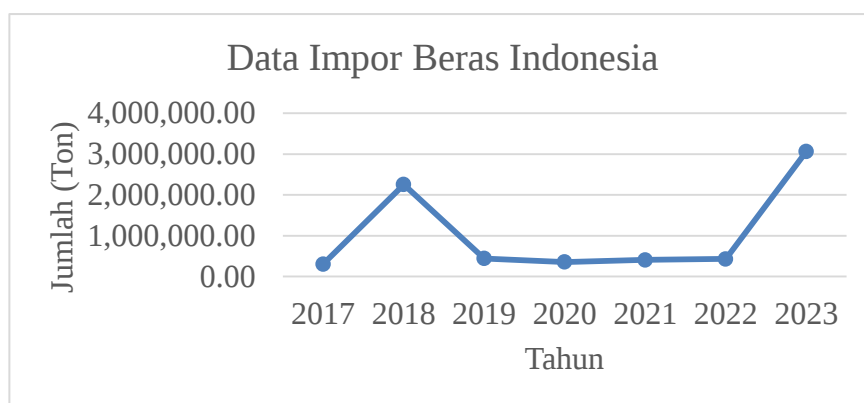
Abstract

Indonesian society is one of those who are very fond of using rice as a staple food. However, the level of production in Indonesia is still unable to cover the level of consumption. So the Indonesian government imports rice to meet food needs. But basically Indonesia is a nation with a wealth of natural resources and has food resources other than rice such as sago, cassava, sweet potatoes, corn, and nuts. Therefore, it is necessary to develop technology to convert non-rice food ingredients into analog rice. Analog rice is imitation rice made from non-rice food ingredients whose shape and nutritional composition are similar to rice in general and even for nutrition, analog rice can exceed ordinary rice. The technology that is currently developing is by using the extrusion process. Extrusion technology is usually used to make analog rice with ingredients from non-rice food ingredients. Tubers and nuts as non-rice food ingredients have a lot of potential to replace rice food ingredients because they have better macronutrients than rice. Tubers and nuts have a much higher protein, fiber and other nutritional content. This paper reviews the results of previous studies on the manufacture of analog rice and comparison of proximate tests such as water content, protein content, carbohydrate content and fat content in analog rice with tubers and legumes as the basic ingredients.

Keywords: *Analog Rice, Extrusion Technology, Tubers, Legumes, Food Diversification*

PENDAHULUAN

Beras termasuk salah satu makanan pokok yang paling digemari di Indonesia. Konsumsi beras tiap tahun pasti mengalami peningkatan, tetapi produksi beras tidak dapat mengimbangi peningkatan konsumen di Indonesia (Novikasari dan Muflihati, 2022). Hal itu yang menyebabkan pemerintah harus mengimpor beras agar kebutuhan masyarakat Indonesia dalam bahan pangan terpenuhi (Riyanti, 2016).



Gambar 1. Data Impor Beras Indonesia Tahun 2017 - 2023

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika, impor beras di Indonesia sangat melonjak pada tahun 2023 hingga menyentuh angka lebih dari 3 juta ton beras per tahun yang di impor dari berbagai negara. Untuk mengatasi angka impor beras yang semakin

meningkat, Indonesia memerlukan program upaya untuk mengurangi tingkat konsumsi beras dengan memanfaatkan bahan lokal yang lainnya (Haliza et al. 2010). Diversifikasi pangan untuk menggantikan beras biasa disebut dengan beras analog.

Beras analog adalah beras buatan yang berbahan dasar dari umbi atau sereal yang memiliki gizi serta komposisi mirip seperti beras pada umumnya. Bahkan gizi pada beras analog dapat melebihi dari beras putih biasa (Budijanto dan Yuliana, 2015). Beras analog mendapat banyak pengembangan dari berbagai sumber karbohidrat, diantaranya ada dari jagung putih (Noviasari et al, 2013), sorgum (Budijanto dan Yulianti, 2012), ubi kelapa putih (Adicandra dan Estiasih, 2016), umbi garut (Caesarina dan Estiasih, 2016), dan pisang (Yudanti et al, 2015). Untuk mendukung nilai gizi, diperlukan juga bahan yang membantu peningkatan kandungan protein pada beras analog, contohnya adalah umbi-umbian dan kacang-kacangan .

Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) adalah jenis ubi yang memiliki kulit relatif lebih tipis daripada jenis umbi lainnya. Ubi jalar dibagi menjadi dua jenis yaitu ubi jalar berumbi keras karena memiliki kandungan pati yang banyak dan ubi jalar yang lunak karena memiliki kandungan air. Ubi jalar memiliki nutrisi yang penting seperti vitamin, mineral, lemak, serat, protein, dan karbohidrat (Putri, 2021)

Umbi Bit (*Beta vulgaris*) adalah tanaman yang menyerupai rumput. Umbi bit disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa manis dan teksturnya yang lunak. Akar tunggang yang nantinya akan tumbuh menjadi umbi bit merupakan jenis akar bit yang mengandung betasianin atau pigmen merah dan memiliki batang pendek yang hampir tidak terlihat (Asra, 2020).

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) atau tepung singkong termodifikasi merupakan tepung yang mengalami modifikasi secara fisik, kimia, maupun biologi. Tepung mocaf memiliki karakteristik seperti tepung terigu namun teksturnya lebih kasar sehingga dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu (Philia et al, 2020).

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) adalah jenis polong-polongan yang mudah ditemukan di Indonesia dan memiliki kandungan serat dan pati yang cukup tinggi. Biji dari kacang merah adalah bagian yang paling sering dikonsumsi (Mayasari, 2016). Kacang merah memiliki gizi tinggi yaitu kandungan protein kasar sebesar 23,58% dan serat kasar sebanyak 24,9% setiap 100 gramnya (Astuti, 2013). Kacang merah mengandung kadar protein sebesar 22,3 gram setiap 100 gram berat keringnya (Astawan, 2009).

Kacang kedelai (*Glycine max L.*) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang digunakan sebagai bahan dasar berbagai makanan di Asia Timur seperti tahu dan tempe.

Kedelai merupakan sumber protein nabati dan minyak nabati terkemuka di dunia (Setiawati, 2006).

Kacang hijau (*Vigna radiate L.*) adalah salah satu tanaman kacang yang sangat sering ditanam oleh petani di Indonesia. Tanaman ini memiliki banyak manfaat mulai dari pohon hingga bijinya. Pohonnya bisa digunakan untuk pakan ternak dan pupuk sedangkan bijinya bisa digunakan untuk bahan pangan (Sari, 2021).

Teknologi ekstrusi makanan merupakan suatu proses pengangkutan makanan secara paksa melalui barrel dengan variasi pencampuran, pemanasan, dan variasi kondisi operasi, serta melewati cetakan yang dirancang untuk membentuk dan mengembangkan produk ekstrusi (Pudjihastuti et al, 2018).

Proses ekstrusi dibagi menjadi 2 jenis yaitu ekstrusi panas dan dingin. Kedua proses tersebut menggunakan komponen utama tepung dan bahan tambahan air yang masuk melalui barrel ekstruder. Ekstrusi panas menggunakan suhu cukup tinggi yaitu diatas 70°C yang berasal dari pemanas steam atau pemanas elektrik disekitar barrel. Ekstrusi dingin cukup sama dengan ekstrusi panas tetapi digunakan untuk membuat pasta menggunakan energi panas tambahan, ekstrusi dingin menggunakan suhu cukup rendah yaitu dibawah 70°C (Pudjihastuti et al, 2018).

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan umbi-umbian dan kacang-kacangan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kandungan Beras Analog Penelitian Sebelumnya

Sumber Referensi	Bahan Baku	Metode Pembuatan	Hasil
Ikhsanawan <i>et al</i> , 2023	Tepung gembili, tepung mocaf, tepung kacang kedelai, dan tepung kacang merah	Ekstrusi	Komposisi bahan baku ini menghasilkan karakteristik terbaik berdasarkan sifat kimia beras analog yaitu kadar air 13,99%, abu 3,94%, protein 22,99%, lemak 8,94%, dan karbohidrat 71,30%.
Wahjuningsih, 2018	Tepung kacang merah, tepung mocaf, dan tepung ubi garut	Ekstrusi	Komposisi bahan baku ini akan menghasilkan formula terbaik berdasarkan indeks glikemik dengan komposisi 50%: 40%:10% yang mengandung indeks glikemik 74.
Pudjihastuti <i>et al</i> , 2021	Tepung kedelai hitam, tepung	Ekstrusi	Paduan bahan-bahan yang digunakan dengan komposisi

	ubi kayu, dan tepung jagung		60%:15%:25% menghasilkan formulasi terbaik yang ditunjukan dengan analisis kimia yaitu kandungan air 7,88%, abu 2,30%, lemak 0,54%, protein 7,86%, dan karbohidrat 81,34%.
Haristian <i>et al</i> , 2024	Tepung talas kimpul dan tepung kacang merah	Ekstrusi	Perbedaan rasio tepung umbi kimpul dan tepung kacang merah akan mempengaruhi daya rehidrasi, serta sifat kimia dari beras analog seperti kadar abu, kadar lemak, kadar air, kadar karbohidrat, dan kadar protein. Kandungan terbaik dimiliki oleh tepung kimpul karena memiliki kandungan lebih tinggi, sedangkan tepung kacang merah memiliki kandungan terbaik untuk kadar protein.
Annisa <i>et al</i> , 2023	Tepung <i>cassava</i> dan tepung kacang hijau	Ekstrusi	Rasio penambahan tepung <i>cassava</i> yang sudah termodifikasi dan penambahan tepung kacang hijau mampu menurunkan kadar lemak dan air serta dapat meningkatkan kadar abu, protein, dan karbohidrat.

Kajian ini diharapkan dapat mengetahui karakteristik dari nutrisi makro yang ada pada beras analog. Sehingga beras analog dari umbi-umbian dan kacang-kacangan ini diharapkan menjadi solusi ketahanan pangan yang kemudian bisa dikembangkan lalu dapat dijadikan sebagai bahan pangan pokok.

METODE PENELITIAN

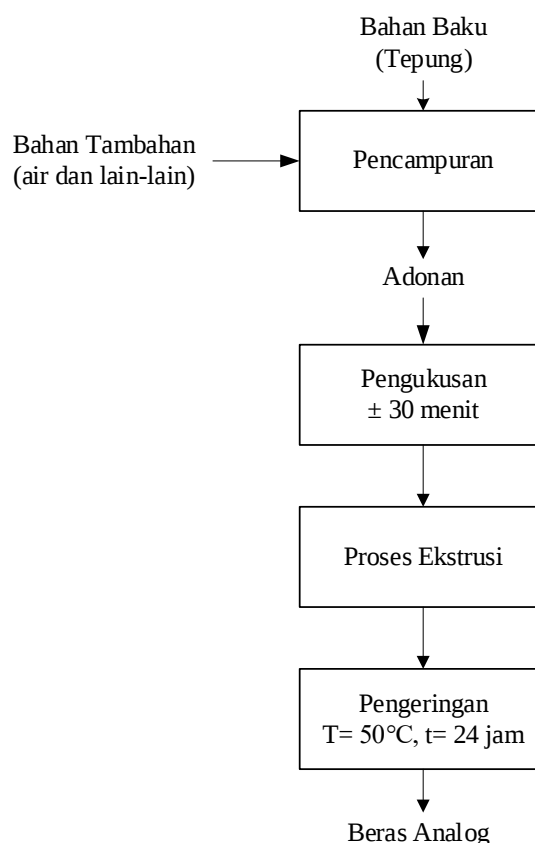
Metode *Syistematic Literature Review (SLR)* digunakan untuk penyusunan review jurnal ini. Dalam metode *Systematic Literature Review (SLR)*, penulis mengumpulkan literatur dari jurnal nasional yang sesuai dengan topik dan kata kunci, kemudian memilih jurnal untuk diteliti sesuai dengan pembahasan yang akan ditulis dalam review jurnal ini. Jurnal diperoleh dari berbagai situs penerbit dengan menggunakan data dari Google

Scholar. Metode ini dipilih untuk memastikan proses pengumpulan data dari literatur dilakukan secara sistematis dan terorganisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Beras Analog dengan Metode Ekstrusi

Proses ekstrusi terbagi menjadi dua macam yaitu ekstrusi panas dan dingin. Kedua proses tersebut menggunakan komponen utama tepung dan bahan tambahan air yang masuk melalui barrel ekstruder. Ekstrusi panas menggunakan suhu cukup tinggi yaitu diatas 70°C yang berasal dari pemanas steam atau pemanas elektrik disekitar barrel. Ekstrusi dingin cukup sama dengan ekstrusi panas tetapi digunakan untuk membuat pasta menggunakan energi panas tambahan, ekstrusi dingin menggunakan suhu cukup rendah yaitu dibawah 70°C (Pudjihastuti et al, 2018). Penggunaan metode ekstrusi memiliki kelebihan seperti kapasitasnya yang relatif besar, terjadi proses pengaliran, pencampuran, pengadonan, pemanasan dan pembentukan sehingga beras analog memiliki karakteristik yang menyerupai dengan beras (Yeh dan Jaw, 1999).



Gambar 2. Proses Pembuatan Beras Analog dengan Metode Ekstrusi

Dilihat dari Gambar 2, tahapan produksi beras analog dimulai dari formulasi yaitu mencampurkan bahan baku sesuai komposisi, lalu dilanjutkan dengan prekondisi yaitu

pengukusan pada suhu 80-90°C selama kurang lebih 30 menit, lalu masuk kepada tahap ekstrusi yaitu proses utama, setelah itu adalah proses pengeringan untuk mencapai kadar air kurang dari 15% agar memiliki umur simpan yang cukup panjang (Damat, 2020).

Tetapi yang tidak kalah penting dalam membuat beras analog adalah pemilihan bahan baku maupun bahan tambahan. Karena bahan baku yang akan menjadi komposisi utama nutrisi dan gizi dari beras analog. Bahan baku yang digunakan adalah bahan yang memiliki kandungan pati seperti biji-bijian, umbi-umbian, sereal, dan kacang-kacangan. Lalu untuk bahan tambahan adalah bahan yang digunakan sebagai emulsifier, pelumas, dan pencampur seperti *Carboxymethyl Celulose* (CMC), minyak kelapa, dan air.

Nilai Gizi Beras Analog

Pemanfaatan bahan kacang-kacangan seperti kacang hijau, kedelai, dan kacang merah pada produksi beras analog akan mendukung peningkatan kandungan protein. Proses produksi beras analog sangat memungkinkan untuk merekayasa kandungan gizinya agar lebih maksimal (Noviasari et al, 2015). Seperti halnya pemilihan tepung kacang ini, para peneliti dapat menentukan gizi yang akan diformulasikan pada beras analognya termasuk untuk diatur kandungan air, protein, karbohidrat dan lemaknya. Beras analog berbahan dasar kacang-kacangan ini juga dapat diformulasikan bersama dengan bahan tambahan yang lain untuk memiliki kandungan nutrisi yang lebih optimal.

Tabel 2. Perbandingan Kandungan Beras Analog Penelitian Sebelumnya

Sumber Referensi	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Lemak (%)
Umbi Jalar (Handayani <i>et al</i> , 2016)	13,9	9,34	72,96	1,11
Umbi Bit (Munawaroh <i>et al</i> , 2019)	7,93	7,56	80,49	0,71
Mocaf (Agusman <i>et al</i> , 2014)	8,58	0,93	89,21	0,01
Kacang Merah (Aini <i>et al</i> , 2019)	5,15	13,44	78,95	0,94
Kacang Kedelai (Kanetro <i>et al</i> , 2017)	7,78	10,17	78,08	2,24
Kacang Hijau (Chayo, 2017)	8,96	6,53	81,38	1,09
Beras Putih IR64	12,58	7,39	79,64	0,19

Pada Tabel 2 dapat kita simpulkan jika beras analog yang berbahan dasar Umbi-umbian memiliki kadar air sebesar 7,93 – 13,9%, kadar protein 0,93 – 9,34%, kadar karbohidrat sebesar 72,96 – 89,21%, dan kadar lemak 0,01 – 1,11 %. Sedangkan yang berbahan dasar kacang-kacangan memiliki kadar air sebesar 5,15 – 8,96%, kadar protein 6,53 – 13,44%, kadar karbohidrat 78,08 – 81,38%, dan kadar lemak 0,94 – 2,24%. Hasil kadar air pada beras analog memenuhi standar kadar air yang disyaratkan oleh SNI 01-6128-2008, yaitu maksimal 14%. Angka tersebut merupakan kadar air yang aman untuk penyimpanan beras (Pudjihastuti *et al*, 2018). Beberapa hal dapat mempengaruhi dari hasil kadar air yaitu diantaranya adalah pemilihan bahan baku dan juga suhu pada proses pengeringan.

Kandungan protein yang terdapat pada beras analog berbahan dasar umbi-umbian dan kacang-kacangan juga relatif lebih tinggi dibandingkan beras biasa. Hal ini dikarenakan pemilihan bahan baku umbi dan kacang yang sudah mengandung banyak protein. Protein banyak diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh manusia. Secara umum, kita memerlukan sebanyak 0,8g protein per kg berat badan (Di Girolamo *et al*, 2017).

Kadar karbohidrat yang diperoleh dari beras analog berbahan dasar umbi-umbian dan kacang-kacangan mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan beras putih biasa yaitu sekitar 72,96 – 89,21%. Karbohidrat berperan dalam memberikan energi bagi tubuh. Maka dari itu, beras analog berbahan dasar ini cocok untuk menjadi bahan pokok menggantikan beras putih biasa.

Beras analog yang dibuat dari ubi dan kacang memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan jenis beras putih biasa. Kadar lemak ini bisa memberikan tambahan sumber energi sehari-hari. Selain itu, beras analog ini akan memberikan rasa kenyang yang lebih lama karena kandungan lemak dan proteinnya yang dapat membentuk matrix makanan dengan amilosa yang akan memperlambat laju pengosongan lambung sehingga dapat menurunkan daya cerna (Budijanto *et al*, 2018).

SIMPULAN

Umbi-umbian dan kacang-kacangan sebagai basis pembuatan beras analog mengandung nutrisi makro yang lebih baik dari beras putih biasa, sehingga beras analog dari umbi-umbian dan kacang-kacangan ini sangat berpotensi untuk dijadikan

bahan pangan pokok untuk menjadi pengganti nasi putih dan diharapkan menjadi solusi ketahanan pangan yang kemudian bisa dikembangkan lalu dapat mencegah *stunting* yang disebabkan kekurangan gizi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adicandra, R. M., & Estiasih, T. (2016). Artificial Rice from White Greater Yam (*Discorea alata* L.): A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 383–390.
- Aini, N., Munarso, J., Annisa, F. S., & Jayanthi, T. T. (2020). Karakteristik Beras Analog Dari Tepung Jagung- Kacang Merah Menggunakan Agar-Agar Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1), 1.
- Annisa, N., Novikasari, M., Muflihati, I., & Hafidz, U. (2023). Uji kandungan gizi dan perbandingan sifat sensoris beras analog dari tepung cassava dengan penambahan tepung kacang hijau. 17(2), 306–316.
- Astawan, M. (2009). Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian (I). Penebar Swadaya.
- Astuti, S. D., Andarwulan, N., Purwiyatno Hariyadi, & Agustia, F. C. (2014). Formulasi dan Karakterisasi Cake Berbasis Tepung Komposit Organik Kacang Merah, Kedelai dan Jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(2), 54–59.
- Budijanto, S. Y. (2012). Studi Persiapan Tepung Sorgum dan Aplikasinya pada Pembuatan Beras Analog [Institut Pertanian Bogor].
- Budijanto, S., & Yuliana, N. D. (2015). Development of rice analog as a food diversification vehicle in Indonesia. *Journal of Developments in Sustainable Agriculture*, 10(1), 7–14.
- Caesarina, I., & Estiasih, T. (2016). Beras Analog dari Garut (*Maranta arundinaceae*): kajian pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(2), 498–504.
- Chayo, S. D. (2017). Pengaruh Metode Pengepresan dan Penambahan Kacang Hijau Terhadap Warna dan Tingkat Kesukaan Beras Analog Oyek Serta Evaluasi Tingkat Kimia Produk Terbaik [Universitas Mercu Buana Yogyakarta].
- Damat, D., Tain, A., Winarsih, S., Siskawardani, D. D., & Rastikasari, A. (2020). Teknologi Proses Pembuatan Beras Analog Fungsional (S. M. Safitri (ed.)). UMM Press.
- Di Girolamo, F. G., Situlin, R., Fiotti, N., Tence, M., De Colle, P., Mearelli, F., Minetto, M. A., Ghigo, E., Pagani, M., Lucini, D., Pigozzi, F., Portincasa, P., Toigo, G., & Biolo, G. (2017). Higher protein intake is associated with improved muscle strength in elite senior athletes. *Nutrition*, 42, 82–86.
- Haliza, W., Purwani, E. Y., & Thahir, R. (2010). Pemanfaatan Kacang-Kacangan Lokal.

Pengembangan Inovasi Pertanian, 3(3), 238–245.

- Haristian, M. I., Widyasaputra, R., Studi, P., Hasil, T., & Pertanian, F. T. (2024). Karakteristik Beras Analog Berbasis Tepung Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Tepung Kacang Merah dengan Perekat Carboxymethyl cellulose. 2, 461–475.
- Iklasanawan, J., Widyasaputra, R., & Adisetya, E. (2023). Formulasi Beras Analog Tinggi Protein Berbahan Tepung Gembili , Tepung Mocaf dan Tepung Kacang-Kacangan. 1, 2273–2282.
- Kanetro, B., Pujimulyani, D., Luwihana, S., & Sahrah, A. (2018). Karakteristik Beras Analog Berindeks Glisemik Rendah dari Oyek dengan Penambahan Berbagai Jenis Kacang-Kacangan. *Agritech*, 37(3), 256.
- Mayasari, R. (2016). Kajian Karakteristik Biskuit yang Dipengaruhi Perbandingan Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) [Universitas Pasundan].
- Noviasari, S., Kusnandar, F., & Budijanto, S. (2013). Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 24(2), 194–200.
- Noviasari, S., Kusnandar, F., Setiyono, A., & Budijanto, S. (2015). Beras Analog Sebagai Pangan Fungsional Dengan Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Gizi Pangan*, 10(3), 225–232.
- Novikasari, N. A. M., & Muflihati, I. (2022). Sifat Fisik Dan Sensoris Beras Analog dari Tepung Cassava Termodifikasi Fisik yang Disubstitusi dengan Tepung Kacang Hijau. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 39(2), 85.
- 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.
- Pudjihastuti, I., Sumardiono, S., Supriyo, E., & Kusumayanti, H. (2019). Analog Rice Made from Cassava Flour, Corn and Taro for Food Diversification. *E3S Web of Conferences*, 125(2019), 3–6.
- 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.
- Riyanti, L. A. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Kadar Amilosa Dan Mutu Tanak Beras Analog Talas. Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan

Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering, 8(1), 165–175.

- Sari, I. R. (2021). Implementasi Convolutional Neural Networks (CNN) Untuk Klasifikasi Citra Benih Kacang Hijau Berkualitas. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Setiawati, B. B. (2006). Kedelai Hitam Sebagai Bahan Baku Kecap Tinjauan Varietas Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kecap. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 2(2), 142–153.
- Wahjuningsih, S. B. (2019). Kajian Indeks Glikemik Beras Analog Berbasis Tepung Mokaf, Tepung Garut Dan Tepung Kacang Merah. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan, 3(2), 152–158.
- Yudanti, Y. R. (2014). Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Pisang (Musa Paradisiaca) [Universitas Lampung].