

Teknologi Pengolahan Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Pati dan Kacang Kacangan Dalam Upaya Meningkatkan Diversifikasi Pangan : Review

Ahmad Hadi Yustianto¹, Heny Kusumayanti²

^{1,2}Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Kota Semarang, Jawa Tengah

Email: ahmadytn@students.undip.ac.id

Abstract: Indonesia is a country that consumes rice as a staple food. The figure for the value of rice consumption in Indonesia itself is very different from the figure for rice production from Indonesian farmers, this causes Indonesia to often import rice to meet the need for the staple food staple rice. So a solution is needed in the form of verified food without having to change the habits of Indonesian people in consuming rice, in this case food diversification is needed in the form of analog rice. Analog rice is a processed food that resembles rice but is made from non-rice food ingredients such as beans and tubers, with characteristics similar to rice in shape, texture, and nutritional content that is equal to or exceeds the nutritional content of white rice. Tubers and legumes have enormous potential for application in making analog rice.

Keywords: analog rice, extrusion technology, mocaf flour, green beans, food diversification

Abstrak: Indonesia merupakan negara yang melakukan konsumsi beras sebagai bahan pangan pokok. Angka nilai konsumsi beras di Indonesia sendiri sangat bertolak belakang dengan angka produksi beras dari produksi petani Indonesia, hal ini menyebabkan Indonesia kerap kali melakukan impor beras untuk memenuhi kebutuhan akan bahan pangan pokok beras. Sehingga diperlukan solusi berupa diversifikasi pangan tanpa harus merubah kebiasaan masyarakat Indonesia dalam mengkonsumsi beras, dalam hal ini diperlukan diversifikasi panganan berupa beras analog. Beras analog yakni merupakan olahan pangan yang menyerupai beras namun terbuat dari bahan panganan non beras seperti kacang – kacangan, dan umbi umbian, dengan karakteristik menyerupai beras baik pada bentuk, tekstur, serta kandungan gizi yang setara ataupun melebihi kandungan gizi beras putih. Umbi – umbian dan kacang kacangan memiliki potensi yang sangat besar dalam pengaplikasian pada pembuatan beras analog.

Kata kunci : beras analog, teknologi ekstrusi, tepung mocaf, kacang hijau, diversifikasi pangan

Pendahuluan

Beras adalah panganan utama yang menjadi makanan pokok di sejumlah negara yang berada di Asia termasuk Indonesia, dengan lebih dari 90 persen penduduk Indonesia mengkonsumsi bahan pangan beras setiap hari (Kanetro et al., 2017). Hal ini berakibat pada meningkatnya angka impor beras untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia (Budiyono et al., 2021). Mengacu pada data dari Badan Pusat Statistika, (2023), pada tahun 2023 angka impor beras di Indonesia mengalami peningkatan hingga menyentuh angka 3.062.857,6 ton, dimana mayoritas impor beras didapat dari negara asal utama penghasil beras Thailand sebesar : 1.381.921 ton dan Vietnam sebesar 1.147.705,3 ton.

Strategi yang dapat dilakukan dalam upaya untuk melakukan pemecahan terhadap permasalahan tersebut yakni merupakan program diversifikasi pangan. Diversifikasi pangan sendiri sangat mungkin dilakukan di Indonesia. Hal ini dikarenakan di Indonesia juga memiliki sumber bahan pangan lokal lain seperti kacang - kacangan, serelia, ataupun umbi umbian. Namun bahan pangan tersebut kurang diminati dikarenakan adanya kebijakan dari pemerintah yang mempermudah regulasi beras yang dilakukan pemerintah pada 3 dekade belakangan ini yang mengakibatkan bahan pangan beras sangat mudah diperoleh dikarenakan stoknya yang melimpah. Namun pada kenyataannya dibalik hal tersebut, dalam pemenuhannya Indonesia perlu melakukan impor dari negara tetangga seperti Vietnam dan Thailand.

Beras analog sendiri merupakan produk olahan pangan yang menyerupai beras, dimana karakteristik, nilai gizi, dan teksture menyerupai ataupun lebih baik dari beras padi. Umumnya



beras analog berbahan dasar dari campuran kacang kacangan, ataupun umbi umbian yang telah dirubah terlebih dahulu menjadi tepung. Beras analog sendiri diharapkan dapat menjadi bahan pangan yang bentuk dan komposisi gizinya mirip ataupun lebih tinggi daripada beras (Pudjihastuti et al., 2019). Beras analog selayaknya beras padi dapat dikonsumsi langsung ataupun diberikan pelengkap bahamn pangan lain. Beras analog sendiri dapat dikembangkan dengan tujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan sumber daya pangan yang semula belum termanfaatkan, sehingga dapat memperoleh produk olahan pangan baru yang memiliki nilai kandungan gizi yang lebih besar daripada beras padi (Noviasari et al., 2017).

Teknologi yang sudah dikembangkan untuk pembuatan beras analog adalah metode granulasi atau pembutiran dan juga metode ekstrusi (Aini et al, 2019; Yoshida et al., 1971; Lisnan, 2008). Perbedaan dari kedua metode ini terletak pada tahap gelatinasi dan pencetakan adonannya. Perbedaan juga terletak pada hasil akhir, pada metode granulasi akan berbentuk butiran sedangkan pada metode ekstrusi hasil akhir akan berbentuk lonjong seperti nasi (Sukarno et al., 2020)

Teknologi ekstrusi makanan merupakan suatu proses pengangkutan makanan secara paksa melalui barrel dengan menggabungkan beberapa variabel seperti lama pencampuran, suhu dan lama pemanasan, serta variasi kondisi operasi. Mesin ekstruder juga dilengkapi dengan nozel yang berfungsi sebagai cetakan, dimana nantinya produk olahan beras akan melewati cetakan yang telah disesuaikan dengan bentuk beras analog yang diinginkan. Proses ekstrusi dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu ekstrusi dingin dan ekstrusi panas (Kusumayanti et al., 2022). 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 sendiri merupakan metode ekstrusi yang memanfaatkan panas dari bahan baku dimana biasanya metode ini hanya menggunakan suhu yang tergolong cukup rendah yakni dibawah 60°C (Sumardiono et al., 2021).

Pada kajian ini diharapkan untuk dapat mengkaji karakteristik dan sifat fisikokimia dari formulasi beras analog berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kacang hijau, serta tepung mocaf. Sehingga diharapkan beras analog berbasis tepung mocaf dan tepung kacang hijau dapat menjadi salah satu upaya diversifikasi pangan yang bisa dikembangkan menjadi sumber bahan pangan pokok.

Metode

Pada penyusunan review jurnal ini penulis menggunakan metode Syistematic Literature Review (SLR). Dalam metode Systematic Literature Review (SLR), penulis mengumpulkan literatur dari jurnal nasional yang sesuai dengan topik dankata kunci, kemudian memilih jurnal untuk diteliti sesuai denganembahasan yang akan ditulis dalam review jurnal ini. diperoleh dari berbagai situs penerbit seperti Elsevier, researchgate dll, dengan mengacu pada data dari GoogleScholar. Metode ini dipilih untuk memastikan proses pengumpulan data dari literatur dilakukan secara sistematis dan terorganisasi.

Hasil dan Pembahasan

Klasifikasi Proses Ekstrusi

Proses pembuatan dari beras analog dapat dikelompokkan kedalam 2 metode, yakni granulasi dan ekstrusi (Hidayat et al., 2016). Metode granulasi dan metode ekstrusi memiliki beberapa perbedaan dimana perbedaan metode tersebut terletak pada tahap gelatinasi dan tahap casting adonannya. Perbedaan juga dapat ditemukan pada hasil akhir, pada metode granulasi beras

analog yang terbentuk akan cenderung berbentuk butiran gumpalan, dan pada metode ekstruksi akan cenderung berbentuk lonjong seperti nasi pada umumnya (Pudjihastuti et al., 2018).

Pembuatan beras analog memerlukan pemilihan bahan baku yang cocok sehingga dapat menghasilkan formulasi beras analog dengan karakteristik seperti beras padi. Pada pembuatan beras analog bahan yang dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat dapat diperoleh dari umbi umbian, dan untuk kandungan protein dan lemak dapat diperoleh dari kacang-kacangan (Angelia, 2016). Biasanya pembuatan beras analog akan melibatkan pengemulsi antara lain gliserol monostearate (GMS). Pengemulsi ini diperlukan untuk menghasilkan beras analog yang memiliki karakteristik tidak terlalu lengket, baik pada saat pengolahan maupun pada produk akhirnya (Winarti et al., 2018). Teknologi yang digunakan dalam pembuatan beras analog dapat menggunakan dua metode yang sudah dikembangkan yaitu metode granulasi dan metode ekstrusi (Kusumayanti et al 2024).

Metode ekstruksi merupakan proses pengaliran bahan baku secara paksa melalui barrel dengan satu ataupun lebih variasi kondisi proses pemanasan, pencampuran, dan pengaliran (*flowing*) yang kemudian dilewatkan melalui die yang didesain untuk membentuk atau mengembangkan hasil ekstruksi. Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah *screw extruder* (Pudjihastuti et al., 2024). Metode Ekstrusi sendiri terbagi kedalam dua jenis yakni ekstrusi panas dan ekstrusi dingin, Metode ekstrusi panas menggunakan suhu pada rentang 70–110°C menggunakan alat ekstruder, sedangkan Metode ekstrusi dingin menggunakan suhu yang lebih rendah daripada metode ekstrusi panas dengan suhu kurang dari 70°C (Kusumayanti, 2024).

Pada proses pembuatan beras analog dengan metode ekstrusi dimulai dengan proses menyiapkan bahan baku kemudian ditambahkan bahan tambahan lalu dicampurkan semua bahan sesuai komposisi yang telah ditetapkan, setelah itu dilakukan prekondisi yang bertujuan untuk meningkatkan keseragaman hidrasi partikel dan mengurangi waktu tinggal adonan di dalam ekstruder (Budi, 2013). Kemudian dilakukan metode ekstrusi di alat ekstruder sehingga bahan baku yang digunakan dapat mengalami proses pemanasan dengan suhu tinggi dan setelah itu lakukan pengeringan agar produk menjadi stabil dan aman disimpan dalam jangka waktu tertentu (Kato, 2006).

Ketepatan dalam pemilihan parameter proses, kondisi operasi, dan pemilihan bahan baku beserta bahan tambahan akan sangat mempengaruhi karakteristik, kualitas, dan keseragaman ukuran butiran dari beras analog sehingga hal tersebut perlu diperhatikan pada saat melakukan proses pembuatan beras analog (Andarwulan, 2011).

Bahan Yang Digunakan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Beras Analog

1. Pati

Pembuatan beras analog dengan menggunakan bahan baku yang mengandung pati seperti salah satunya tepung mocaf sebagai sumber karbohidrat yang rendah akan kadar glukosa dan tinggi akan kadar serat fiber (Sumardiono et al., 2021). Pembuatan beras analog ini juga dapat diformulasikan dengan mengkombinasikan kacang-kacangan ataupun dari protein hewani sehingga akan memiliki kandungan gizi yang optimal (Ariyantoro et al., 2021).

Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) adalah hasil olahan tepung yang berbahan dasar ubi kayu yang sebelumnya telah melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat dengan prinsip memodifikasi sel ubi dan mendegradasi kandungan gula yang ada pada umbi kayu sehingga dapat menghasilkan produk tepung yang rendah kadar gula, dan dapat mudah dicerna. (Loupatty et al., 2019). Tepung mocaf sendiri merupakan tepung yang rendah akan kadar glukosa mengandung asam amino, dan tinggi akan kandungan serat (Amanda, 2009; Kusumayanti et al.,

2024). Kandungan gizi yang berada pada 100 g tepung mocaf yaitu, kandungan air sebanyak 13 g, protein 1,2 g, karbohidrat 74,7 g, lemak 0,3 g, dan serat fiber 6 g (Rohmadi, 2010).

Kandungan protein yang tinggi ini diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh manusia. Selain itu, kandungan karbohidrat yang ada pada tepung mocaf tidak berbeda terlalu jauh dengan beras, dimana kandungan karbohidrat pada tepung mocaf adalah 74,7 g dan kandungan karbohidrat pada beras adalah 77.4 g yang diperlukan untuk memberikan energi bagi tubuh (Fomal et al., 2021; Budijanto et al., 2011).

2. Protein dan lemak

Beras analog yang diformulasikan diharapkan juga memiliki nilai gizi yang setara ataupun melebihi dari beras padi hal ini yang menyebabkan pada pembuatannya beras analog dapat mengkombinasikan beberapa bahan seperti kacang kacangan, ikan, ikanan, ataupun serelia, dimana salah satu kacang kacangan yang kerap dijadikan salah satu alternatif ialah kacang hijau (Sada et al., 2021) .

Kacang hijau (*Vigna Radiata L.*) merupakan tanaman yang tergolong kedalam kelompok polong polongan (*fabaceae*) dan merupakan tanaman yang kerap dijadikan sebagai bahan makanan pokok. Tepung kecambah kacang hijau merupakan tepung yang dibuat setelah proses pengecambahan, yang kemudian di keringkan dan di haluskan, kemudian di ayak hingga terpisah tepung yang masih kasar dan sudah halus. Tepung kecambah kacang hijau mengandung protein sebesar 22 gr, karbohidrat 56,8 gr, kalsium 223 mg, lemak 1,3 gr, dan juga mengandung beberapa vitamin seperti vitamin A, vitamin B1, dan Vitamin C. (Sada et al., 2021). Kandungan gizi pada 100 gr kacang hijau terkandung air sebanyak 15,5 g, protein 22 g, karbohidrat 56,8 g, lemak 1,3 g, kalsium 223 mg, vitamin A 157 SI, vitamin B1 0,46 mg, vitamin C 10 mg, dan fosfor sebesar 31 mg (Milendra, 2020).

Kandungan lemak yang tinggi juga memiliki peran penting untuk memberikan tambahan sumber energi sehari-hari (Andarwulan, N, 2017; Kusnandar, F, 2020; Herawati, 2011). Oleh karena itu, beras analog berbahan dasar tepung mocaf dan kacang hijau dapat dijadikan bahan pokok untuk menggantikan beras.

3. Bahan Pengikat dan Air

Penambahan air ke dalam adonan formulasi beras analog memiliki peran penting dalam mengatur karakteristik adonan selama proses ekstrusi, dan juga berperan penting dalam menentukan karakteristik produk akhir. Air sendiri memiliki peran sebagai *plasticizer agent* bagi pati, yang mampu mengurangi energi mekanik yang diperlukan untuk melakukan pengadukan adonan, dan adonan yang dihasilkan pun menjadi lebih padat sekaligus mencegah adanya udara yang terperangkap di adonan, yang dapat menyebabkan terbentuknya gelembung pada adonan. Adanya air juga akan mempermudah pada proses ekstrusi yang terjadi di barrel ekstruder (Chinnaswamy, 1993; Colonna, et al., 1998).

Selain air terdapat opsi bahan pengikat yang dapat digunakan, salah satunya yakni sodium alginate yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dimana dapat digunakan pada viskositas rendah (0,1 – 1) *poise* maupun viskositas tinggi (8 – 20 *poise*) (Andarwulan, N, 2017).

Kesimpulan

Pembuatan beras analog dengan menggunakan kombinasi metode diharapkan dapat menghasilkan beras analog dengan karakteristik menyerupai beras dari warna, tekstur, dan dengan nilai kandungan gizi yang lebih baik dari beras putih, dimana beras analog berbahan dasar tepung kecambah kacang hijau dan tepung mocaf sendiri sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih

lanjut untuk dijadikan sebagai bahan pangan pokok dan sebagai solusi untuk melakukan diversifikasi pangan.

Referensi

- Amanda, G., & Kusumayanti, H. (2024). Production of Analog Rice from Composite Flour: Mocaf, Corn, and Porang Flour. *Journal of Food&Science*, 6, 1–4.
- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Budiyono, Cahyono, H., Kusumayanti, H., Paundrianagari, F. P., & Prakoso, N. I. A. (2021). Influence of composite flour constituents and extrusion temperature in the production of analog rice. *Food and Science*.
- 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, B., S. Akmal, & B. Sahada. (2016). *Penambahan Tapioka untuk Memperbaiki Kualitas Tanak Beras Analog Metode Granulasi dalam Rangka Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Bahan Lokal*. Prosiding Seminar Nasional.
- Kanetro, B., Pujimulyani, D., Luwihana, S., & Sahrah, A. (2017). Karakteristik Beras Analog Berindeks Glisemik Rendah dari Oyek dengan Penambahan Berbagai Jenis Kacang-Kacangan. *AGRITECH*, 37(3), 256–262.
- Kato, K. (2006). *Soy-Based Rice Substitute*. United States Patent, 11233906.
- Krisnawati, A. (2017). *Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional*. pangan.litbang.pertanian.go.id.
- Kusumayanti, H., Sumardiono, S., & Jos, B. (2022). The combined effect of three raw materials composition on the production of analog rice: Characteristics properties. *Food & Science*.
- 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.
- Loupatty, V., Idrus, & Hardinoto. (2019). AnalogRice With The Raw Material Cassava and Enriched Of Seaweed. *Journal of Health Medicine*, 4(02), 1234–1240. https://ijhmcr.com/submit_issue/pdf-issue/volume-4-issue-2-june-2019/ijhmcr-1561909810.pdf
- Noviasari, S., Santika, S., & Widara. (2017). Analogue Rice As The Vehicle Of Public Nutrition Diversity. *Kesehatan Masyarakat*, 1, 19–27.
- 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>
- 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., Sumardiono, S., Supriyo, E., & Kusumayanti, H. (2019). Analog Rice Made from Cassava Flour, Corn and Taro for Food Diversification. E3S Web of Conferences. *Food and Science*, 2(1), 3–6.
- Sada, Z. P., Mahendradatta, M., & Latief, R. (2021). Physicochemical characteristics and anthocyanin content of analog rice made from mocaf, mung beans (*Vigna radiata*), and purple corn (*Zea mays* L.). *Physicochemical Characteristics and Anthocyanin Content of Analog*

- Rice Made from Mocaf, Mung Beans (Vigna Radiata), and Purple Corn (Zea Mays L.)*, 807(2), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/2/022061>
- Sukarno, S., Kushandita, N., & Budijanto, S. (2020). Characterization of Physicochemical Properties of Brown Red Rice Based Cereal. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 81–86. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.1.81>
- Sumardiono, S., Budiyo, Kusumayanti, H., Prakoso, N. I. A., Paundrianagari, F. P., & Cahyono, H. (2021). Influence of composite flour constituents and extrusion temperature in the production of analog rice. *Food Science and Nutrition*, 9(8), 4385–4393.
- 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.
- Tran, B. L., Nguyen, V. M., & Tran, T. T. (2020). The effect of additives supplementation on the limitation of lipid and protein oxidation in dried snakehead fish (*Channa striata*). *Food Research*, 4(6), 2265–2271. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(6\).440](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(6).440)