

REKONTRUKSI BERAS MENIR DIFORTIFIKASI KALSIMUM (CA) TULANG SOTONG DENGAN METODE EKSTRUSI

Widi Prihatmoko^{1*}, Siswo Sumardiono²

Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia^{1,2}

Email: widiprihatmoko@gmail.com^{1*}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi beras analog yang berbahan dasar tepung beras menir dan tepung tulang sotong sebagai alternatif sumber pangan yang terfortifikasi kalsium. Tingginya konsumsi beras di Indonesia menyebabkan sulitnya masyarakat beralih dari beras ke bahan pangan lain, sehingga inovasi pangan seperti beras analog dapat menjadi solusi. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu pembuatan tepung, pencampuran bahan, pengukusan, dan pembuatan beras analog. Tepung tulang sotong ditambahkan dalam tiga variasi rasio, yaitu 5%, 10%, dan 15% dari berat total bahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beras analog yang difortifikasi dengan tepung tulang sotong memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan beras analog tanpa fortifikasi. Selain itu, bulk density dari beras analog difortifikasi kalsium lebih rendah dibandingkan beras komersial. Uji organoleptik menunjukkan bahwa beras analog berbahan tepung menir dengan fortifikasi kalsium tulang sotong dapat diterima oleh responden. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam upaya diversifikasi pangan di Indonesia dan potensi pengembangan produk pangan terfortifikasi untuk meningkatkan asupan nutrisi masyarakat.

Kata kunci: beras analog, fortifikasi kalsium (Ca), beras menir, tulang sotong

Abstract

This study aims to develop an analog rice innovation based on rice flour and cuttlefish bone flour as an alternative calcium-fortified food source. The high consumption of rice in Indonesia makes it difficult for people to switch from rice to other foods, so food innovations such as analog rice can be a solution. This research was conducted in four stages, namely flour making, mixing ingredients, steaming, and making analog rice. Cuttlefish bone flour was added in three ratio variations, namely 5%, 10%, and 15% of the total weight of the ingredients. The results showed that analog rice fortified with cuttlefish bone flour had higher calcium content than analog rice without fortification. In addition, the bulk density of calcium-fortified analog rice was lower than that of commercial rice. Organoleptic test showed that analog rice made from groats flour with cuttlefish bone calcium fortification was acceptable to the respondents. This study provides an important contribution to food diversification efforts in Indonesia and the potential development of fortified food products to increase people's nutritional intake.

Keyword: analog rice; calcium (Ca) fortification; rice groat; cuttlefish bone

Pendahuluan

Masyarakat Indonesia mengonsumsi beras setiap tahun sebesar 139,5 kg/kapita/tahun. Konsumsi beras Indonesia lebih besar dua kali lipat konsumsi beras dunia pada angka 60 kg per tahun. Konsumsi beras per kapita masyarakat Indonesia dapat diterima karena beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia. Kendala pada

How to cite: Prihatmoko, P., & Sumardiono, S. (2024). Rekonstruksi Beras Menir Difortifikasi Kalsium (Ca) Tulang Sotong dengan Metode Ekstrusi. *Syntax Literate*. (9)10. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i10>

E-ISSN: [2548-1398](http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i10)

diversifikasi pangan salah satunya adalah tingginya konsumsi beras. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik di tahun 2023, konsumsi beras di Indonesia tahun 2023 diperkirakan mencapai 30 juta ton. Tingginya tingkat konsumsi beras di Indonesia selain pola konsumsi masyarakat yang sulit berubah dari beras ke bahan pangan lain. Perlunya inovasi dibidang pangan terutama beras untuk memenuhi gizi masyarakat Indonesia. Salah satu inovasi dibidang pangan adalah beras Analog, sependapat dengan Agusman et al. (2014) bahwa pengembangan beras analog sangat penting sebagai bentuk diversifikasi bahan pangan yang merupakan makanan pokok bangsa.

Beras analog tidak hanya menggantikan beras padi tetapi juga diharapkan mampu meningkatkan kadar nutrisi pada beras analog (Steiger et al., 2014). Beras analog dapat direkayasa nutrisinya sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan. Kandungan terbesar beras adalah karbohidrat oleh karena itu perlu direkayasa supaya kebutuhan nutrisi yang lain juga terpenuhi. Menurut Pudjihastuti et al. (2018) beras organik dapat direkayasa dengan meningkatkan kadar protein. Penambahan garam kalsium dapat meningkatkan kadar kalsium pada beras analog (Janve & Singhal, 2018).

Beras menir (*Oriza sativa*) merupakan pecahan beras halus yang dihasilkan dari proses penggilingan padi. Bentuk beras menir menyerupai beras patah, tetapi memiliki ukuran kurang dari 0,2 bagian beras utuh. Pemanfaatan beras menir saat ini belum optimal hanya digunakan untuk pakan ternak, oleh sebab itu diperlukan teknologi untuk memodifikasi dan memperbaiki sifat fisiknya. Salah satu teknologi yang bisa digunakan adalah teknologi beras analog. Sumardiyono et al. (2021) melakukan fortifikasi beras analog berbahan tepung singkong, tepung jagung, dan ikan gabus menghasilkan kandungan kalsium pada beras analog sebesar 1,113 ppm. Beras memiliki kandungan nutrisi 80 % karbohidrat, 7-8 % protein, 3 % lemak, 3 % serat, dan 6-7 % mineral (Burlando & Cornara, 2014).

Bahan lain yang digunakan adalah dari tulang sotong. Pengolahan sotong di Indonesia menggunakan daging tubuh hingga kepala, sedangkan bagian tulang sotong termasuk hasil samping (Henggu, 2021). Kandungan CaCO_3 dalam tulang sotong sebesar 84,68 % (Meiliani, 2017). Henggu (2021) menganalisa kadar proksimat dari tulang sotong memiliki kadar abu 89,61 %, lemak 0,35 %, 4,78 % protein, dan 5,26 % karbohidrat. Tulang sotong dapat digunakan sebagai fortifikasi kalsium untuk beras analog.

Peneliti terdahulu sudah berhasil membuat beras fortifikasi. Rachmad dan Lubis (2010) membuat beras bergizi dengan fortifikasi iodium, proses iodisasi menyebabkan peningkatan kadar air beras sebesar 15 % sehingga diperlukan pengeringan kembali. Handayani et al. (2017) melakukan fortifikasi Seng (Zn) pada beras analog dengan bahan dasar tepung dan pati ubi ungu, penelitian ini hanya menambahkan zat gizi seng saja belum dilakukan penambahan zat gizi lain. Jannasch et al. (2020) membuat fortifikasi beras dengan asam folat dan beta karoten, penelitian ini menggunakan bahan baku beras bulir panjang, sehingga biayanya lebih mahal dari beras patah atau beras menir. Biswas et al. (2018) juga membuat fortifikasi beras dengan Seng (Zn). Wariyah et al. (2014) membuat beras fortifikasi dengan kalsium, penelitian ini menggunakan bahan Ca-laktat untuk fortifikasi beras menir, kadar kalsium yang dihasilkan sebesar 441 mg sedangkan kebutuhan rata-rata konsumsi kalsium 600-800 mg/hari. Akasapu et al. (2020) melakukan inovasi fortifikasi beras dengan zat besi. Berdasarkan pengetahuan penulis, studi eksperimental produksi beras fortifikasi kalsium dari tulang sotong belum pernah dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi tepung tulang sotong terhadap kadar tingkat kesukaan panelis, dan bulk density pada beras analog. Studi pembuatan beras analog difortifikasi kalsium tulang sotong diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif bahan pangan di Indonesia yang kaya akan kalsium.

Metode Penelitian

Bahan

Bahan utama dari pembuatan beras analog adalah beras menir yang diperoleh dari pasar Jongke Surakarta. Fortifikasi kalsium dari tulang sotong diperoleh dari suplier Surabaya. Air demineralisasi diperoleh dari Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro.

Pembuatan Tepung Beras Menir

Pembuatan tepung beras menir terdiri dari beberapa tahap yaitu, pencucian beras menir untuk menghilangkan kotoran. Setelah itu beras direndam dalam air kemudian di giling. Beras menir yang sudah digiling kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60 °C selama 12 jam hingga kering. Tepung beras menir yang telah kering selanjutnya dengan ayakan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Tepung Tulang Sotong

Pembuatan tepung tulang sotong terdiri dari beberapa tahap yaitu, pencucian tulang sotong untuk menghilangkan kotoran. Setelah itu dikeringkan dalam oven dengan suhu 100 °C selama 6 jam. Tulang sotong yang kering kemudian dipecahkan menjadi serbuk kasar. Bubuk kasar digiling menjadi tepung dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh.

Tahap Pembuatan Formulasi Beras Analog

Tahap formulasi beras analog dilakukan dengan mencampurkan tepung beras menir, tepung tulang sotong, gms, minyak, susu skim dan air menggunakan *mixer* dengan perbandingan sesuai variabel yang telah ditentukan selama 10 menit.

Tahap Pembuatan Beras Analog

Tepung komposit yang sudah dibuat dikukus terlebih dahulu selama 30 menit kemudian dimasukkan kedalam alat ekstruder. Mengatur suhu sesuai variabel yang telah ditentukan. Butiran yang keluar dari ekstruder, selanjutnya ditampung dalam wadah. Butiran beras analog dikeringkan pada suhu 60 °C selama 120 menit

Analisa

Analisa Kadar Kalsium

Analisa kadar kalsium dilakukan dengan menimbang 4 gram sampel dan ditambahkan 100 mL aquadest. pH larutan sampel diatur hingga pH 12-13 dengan menambahkan larutan NaOH 2 N. Penambahan 50 mg indikator mureksid 0,2 % (b/b) dilakukan sebelum titrasi dimulai. Titrasi dilakukan menggunakan larutan standar Na₂EDTA 0,05 M. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna merah muda menjadu ungu. Penentuan kadar kalsium mengikuti persamaan :

$$\text{Kadar Kalsium } \left(\frac{\text{mg}}{100\text{mL}} \right) = \frac{M \times V1 \times 40,08 \times 100}{V2}$$

Keterangan :

M = Molaritas Na₂EDTA (M)
V1 = Volume Na₂EDTA (mL)
V2 = Volume sampel (mL)

Analisa Bulk Density

Analisa *bulk density* dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga volume 10 ml. Kemudian, sampel tersebut ditimbang. Cara penghitungan densitas *bulk* adalah sebagai berikut:

$$\text{Bulk Density (g/ml)} = \frac{\text{Bobot sampel (g)}}{\text{Volume sampel (10 ml)}}$$

Analisa Organoleptik

Analisa organoleptik dilakukan dengan analisis penerimaan kesukaan konsumen. Uji organoleptik diharapkan dapat digunakan untuk menentukan hasil kombinasi terbaik. Parameter yang dianalisa antara lain warna, tekstur, aroma dan rasa beras analog. Skala penilaian ada 5 yaitu sangat suka, suka, sedang, tidak suka, sangat tidak suka.

Hasil dan Pembahasan

Kadar kalsium pada beras analog

Kajian kadar kalsium pada beras analog sangat diperlukan untuk mengetahui pengaruh dari fortifikasi kalsium tepung tulang sotong. Pada tabel 1 menunjukkan hasil analisa kadar kalsium teridentifikasi pada beras analog.

Tabel 1. Kadar Kalsium Beras Analog

Variasi Penambahan Tepung Tulang Sotong (% berat)	Kadar Kalsium (% berat)	Kadar kalsium (mg/100g)
0	0,11	112
5	0,15	153
10	0,19	192
15	0,24	241

Hasil analisa kadar kalsium menunjukkan bahwa jumlah kalsium yang terkandung dalam beras analog difortifikasi kalsium tulang sotong lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras tanpa fortifikasi kalsium tulang sotong. Pada beras non fortifikasi kadar kalsium sebesar 112 mg/100g sedangkan kadar kalsium beras analog difortifikasi kalsium tulang sotong meningkat kadarnya seiring dengan penambahan jumlah tepung tulang sotong, pada penambahan 5% tepung tulang sotong didapatkan kadar kalsium sebesar 153 mg/100g, 10 % penambahan tepung tulang sotong didapatkan kadar kalsium sebesar 192 mg/100g, dan penambahan 15% tepung tulang sotong didapatkan kadar kalsium sebesar 241 mg/100g.

Angka kebutuhan gizi (AKG) kalsium sesuai anjuran sekitar 600-800 mg/hari orang dewasa (Soekatri et al., 2018). Konsumsi beras rata-rata masyarakat Indonesia sekitar 300 g/hari, sehingga apabila mengkonsumsi beras analog difortifikasi kalsium tulang sotong, maka kontribusi terhadap kebutuhan kalsium sekitar 336–723 mg/hari. Dengan demikian beras analog difortifikasi kalsium tulang sotong diharapkan dapat memenuhi AKG kalsium setiap harinya. Kandungan kalsium pada beras analog dapat berperan dalam pembentukan tulang dan gigi (Sihombing, 2019).

Analisa Bulk Density

Bulk Density merupakan massa produk atau contoh per satuan volume. Semakin besar densitas kamba maka semakin kecil volumenya atau berbanding terbalik (Budijanto & Yuliyanti, 2012). Nilai *bulk density* yang besar akan membutuhkan tempat yang lebih kecil begitupun sebaliknya (Sede et al., 2015). Hasil analisa *bulk density* pada beras analog dari tepung beras menir dan tepung tulang sotong dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Bulk Density

Variasi Penambahan Tepung Tulang Sotong (% berat)	Bulk Density (g/mL)
5	0,755
10	0,767
15	0,743
Beras komersial	0,956

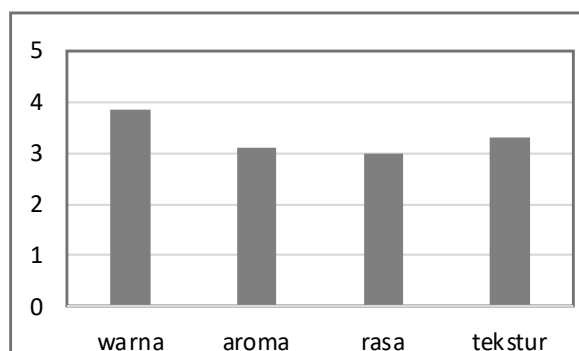
Hasil analisa *bulk density* pada beras analog diperoleh nilai sebesar 0,743 – 0,767 gr/mL, nilai *bulk density* ini lebih rendah dibandingkan dengan *bulk density* beras komersial yaitu 0,956 gr/mL. Hasil analisa *bulk density* menunjukkan bahwa beras analog dari tepung beras menir dan tepung tulang sotong memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan beras komersial. Hal ini menunjukkan porositas dari beras analog lebih tinggi daripada beras komersial. Porositas beras analog dipengaruhi oleh proses pengeringan. Proses pengeringan membuat beras analog menjadi lebih poros (Widara & Budijanto, 2012).

Analisa Organoleptik

Analisa organoleptik nasi beras analog menggunakan metode consumer acceptance test dengan parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pengujian melibatkan 17 responden yang dilakukan secara acak. Responden memberikan penilaian pada range nilai 1-5 yang menyatakan dari sangat tidak suka hingga sangat suka terhadap nasi beras analog. Tabel 3 dan Gambar 1 Merupakan hasil analisa organoleptik

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	1	2	3	4	5	Rata-rata
Warna	0	1	2	13	1	3,8
Aroma	0	1	14	1	1	3,1
Rasa	0	2	13	2	0	3
Tekstur	0	0	13	3	1	3,3



Gambar 1. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik

Tabel 3 menunjukkan penilaian responden terbanyak pada nilai 3 – 3,8 yang artinya bahwa responden dapat menerima beras analog dari beras menir dan tulang sotong. Pada uji organoleptik, parameter warna memiliki nilai rata-rata yaitu 3,8. Warna memiliki pengaruh terhadap penilaian responden terhadap beras analog. Warna yang dihasilkan beras analog berwarna putih keruh dikarenakan adanya penambahan tepung tulang sotong. Parameter aroma memiliki nilai rata-rata 3,1. Aroma suatu makanan meningkatkan keinginan responden untuk mengkonsumsi suatu makanan. Aroma beras analog tepung tulang sotong dipengaruhi oleh tepung tulang sotong itu sendiri. Tepung tulang sotong memiliki aroma yang amis. Pada parameter rasa memiliki nilai rata-rata 3. Rasa dari beras analog juga dipengaruhi oleh tepung tulang sotong yang memberikan rasa agak pahit pada beras analog. Parameter tekstur memiliki nilai rata-rata 3,3. Responden lebih menyukai tektur yang lebih menyukai teksur yang seperti nasi biasa. Tekstur beras analog dipengaruhi tepung tulang sotong. Tepung tulang sotong memberikan tekstur nasi beras analog menjadi sedikit keras.

Kesimpulan

Rekontruksi beras menir difortifikasi kalsium tulang sotong telah berhasil dilakukan. Berdasarkan kadar kalsium beras analog seiring dengan penambahan rasio tepung tulang sotong maka kadar kalsium beras analog semakin bertambah. *Bulk density* beras analog dirfortifikasi kalsium tulang sotong lebih rendah daripada beras komersial. Uji organoleptik menunjukkan responden dapat menerima beras analog difortifikasi kalsium tulang sotong.

BIBLIOGRAFI

- Agusman, A., Kartika Apriani, S. N., & Murdinah, M. (2014). Penggunaan Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada Pembuatan Beras Analog dari Tepung Modified Cassava Flour (MOCAF). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 9(1). <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v9i1.94>
- Akasapu, K., Ojah, N., Gupta, A. K., Choudhury, A. J., & Mishra, P. (2020). An innovative approach for iron fortification of rice using cold plasma. *Food Research International*, 136. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109599>
- Biswas, J. C., Haque, M. M., Khan, F. H., Islam, M. R., Dipti, S. S., Akter, M., & Ahmed, H. U. (2018). Zinc fortification: Effect of polishing on parboiled and unparboiled rice. *Current Plant Biology*, 16. <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2018.11.002>
- Budijanto, S., & Yuliyanti. (2012). Studi Persiapan Tepung Sorgum dan Aplikasinya pada Pembuatan Beras Analog. *Teknologi Pertanian*, 13(3).
- Burlando, B., & Cornara, L. (2014). Therapeutic properties of rice constituents and derivatives (*Oryza sativa* L.): A review update. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 40, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.08.002>
- Handayani, N. A., Santosa, H., Purbasari, A., Kusumayanti, H., & Ariyanti, D. (2017). Fortifikasi Seng (Zn) pada Beras Analog Berbahan Dasar Tepung dan Pati Ubi Ungu. *REAKTOR*, 16(4). <https://doi.org/10.14710/reaktor.16.4.183-188>
- Henggu, K. U. (2021). Morphological characteristics and chemical composition of Cuttlebone (*Sepia* sp.) at Muara Angke fishing port, Jakarta Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 718(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/718/1/012034>

- Jannasch, A., Brownmiller, C., Lee, S. O., Mauromoustakos, A., & Wang, Y. J. (2020). Simultaneous fortification of rice with folic acid and β -carotene or vitamin A by limited-water parboiling. *Journal of Cereal Science*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.103096>
- Janve, M., & Singhal, R. S. (2018). Fortification of puffed rice extrudates and rice noodles with different calcium salts: Physicochemical properties and calcium bioaccessibility. *LWT*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.06.030>
- 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>
- Rachmat, R., & Lubis, S. (2010). Prospek Teknologi Pembuatan Beras Bergizi Melalui Fortifikasi Iodium. *Pangan*, 19(3).
- Sede, V. J., Mamujaja, C. F., & Djarkasi, G. S. S. (2015). Kajian Sifat Fisik Kimia Beras Analog Pati Sagu Baruk Modifikasi HMT (Heat Moisture Treatment) dengan Penambahan Tepung Komposit. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 3(2).
- Sihombing, I. K. (2019). *Kajian Proses Pembuatan Beras Analog dari Tepung Komposit dan Tepung Tulang Sapi dengan Penambahan Carboxymethylcellulose Serta Uji Hedonik Universitas Sumatera Utara*. Diss. Universitas Sumatera Utara.
- Soekatri, M. Y. E., Lamid, A., & Karyadi, E. (2018). Kecukupan mineral: besi, seng, mangan, fluor, kalsium, kromium, selenium, kalium, natrium, klor, iodium, fosfor, magnesium dan tembaga. *Puslitbang Sumberdaya Dan Pelayanan Kesehatan, Badan Litbangkes*.
- 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). <https://doi.org/10.1111/nyas.12418>
- Wariyah, C., Anwar, C., Astuti, M., & Supriyadi, S. (2014). Pasting properties of calcium-fortified rice. *International Food Research Journal*, 21(3).
- Widara, S. S., & Budijanto, S. (2012). Study of Rice Analogue Production From Various Carbohydrate Sources Using Hot Extrusion Technology. In *Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Bogor Agricultural University, IPB*.

Copyright holder:

Widi Prihatmoko, Siswo Sumardiono (2024)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

