

**FORMULASI BERAS ANALOG DARI SINGKONG (*Manihot esculenta*)
DENGAN KANDUNGAN SARI KUNYIT (*Curcuma longa*)
SEBAGAI ALTERNATIF PANGAN PASIEN DIABETES**

Hazimah Anis Farras¹, Intan Trisakti^{2*}, Hengki Tri Nando³, Eduan Effendi⁴

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Universitas Aisyiyah Palembang, Indonesia

⁴Research and Public Health Development NGO

*Email : intantrisakti@unisa-palembang.ac.id

ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit dengan tanda GDS (gula darah sepanjang masa) yang meningkat hingga lebih dari 200mg/dL dan kadar gula darah puasa lebih dari 126 mg/dL. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik beras analog dari singkong (*Manihot esculenta*) dengan kandungan sari kunyit (*Curcuma longa*) sebagai alternatif pangan pasien diabetes. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rancangan percobaan dengan beberapa variasi konsentrasi CMC Na pada formula beras analog. Parameter yang dianalisis meliputi warna, *water activity*, daya serap air, kadar air, dan kadar serat kasar. Variasi CMC Na pada beras analog berpengaruh terhadap penurunan kecerahan warna dan aktivitas air, serta peningkatan daya serap air dan kadar serat kasar, sehingga memengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan potensi fungsional produk. Kesimpulannya variasi penambahan CMC Na pada beras analog berbasis singkong dengan sari kunyit mempengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan fungsional, di mana formulasi 1,0 g memberikan keunggulan nutrisi pada serat, sedangkan 0,5 g menghasilkan nilai *water activity* terendah yang berpotensi meningkatkan daya simpan produk.

Kata Kunci : beras analog, CMC Na, diabetes mellitus, sari kunyit, singkong

ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a disease characterized by an increase in blood sugar (GDS) of more than 200 mg/dL and a fasting blood sugar level of more than 126 mg/dL. This study aims to determine the characteristics of analog rice from cassava (*Manihot esculenta*) with turmeric extract (*Curcuma longa*) as an alternative food for diabetic patients. The method used in this study uses an experimental design with several variations in CMC Na concentration in analog rice formulations. The parameters analyzed include color, water activity, water absorption, water content, and crude fiber content. Variations in CMC Na in analog rice affect the decrease in color brightness and water activity, as well as an increase in water absorption and crude fiber content, thus affecting the physical, chemical, and functional characteristics of the product. In conclusion, variations in the*

addition of CMC Na to analog rice based on cassava with turmeric extract affect the physical, chemical, and functional characteristics, where the 1.0 g formulation provides nutritional advantages in fiber, while 0.5 g produces the lowest water activity value that has the potential to increase product shelf life.

Keywords : *analog rice, CMC Na, diabetes mellitus, turmeric extract, cassava*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) telah berkembang menjadi salah satu ancaman kesehatan global yang semakin serius, ditandai dengan peningkatan prevalensi yang signifikan dari tahun ke tahun. Data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021 menunjukkan bahwa sekitar 19,45 juta penduduk Indonesia hidup dengan DM, mengalami lonjakan sebesar 81,8% dibanding tahun 2019. Peningkatan ini menjadikan Indonesia berada di peringkat kelima sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia. Angka ini diproyeksikan akan terus meningkat hingga tahun 2045 (1).

Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi DM tipe 2 di Indonesia sekitar 50,2%. Prevalensi di wilayah Sumatera Selatan sebesar 1,6% (2). Profil Kesehatan provinsi Sumatera Selatan tahun 2023 mencatat sebanyak 434.296 jiwa menderita DM, dengan kota Palembang menjadi salah satu wilayah dengan kasus DM tertinggi yaitu mencapai 30.697 penderita. Kasus tertinggi berada di Kabupaten Banyuasin sebanyak 51.773 penderita (3). Konsentrasi kasus yang tinggi di wilayah perkotaan ini menegaskan bahwa DM bukan sekadar masalah prevalensi, melainkan telah menjadi beban kesehatan yang sistemik, yang dipicu oleh perubahan gaya hidup, pola konsumsi pangan tinggi indeks glikemik, serta rendahnya aktivitas fisik masyarakat.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya kasus DM adalah konsumsi pangan dengan indeks glikemik tinggi, terutama beras putih sebagai makanan pokok. Hasil laporan oleh Hu dkk. (2012) konsumsi nasi putih berkorelasi terhadap peningkatan resiko diabetes tipe 2 (4). Maka diperlukan upaya pengembangan pangan alternatif yang lebih sehat untuk menjawab permasalahan tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan formulasi beras analog berbasis singkong dengan penambahan sari kunyit (*Curcuma longa*), yang diketahui mengandung kurkumin sebagai senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antidiabetik, termasuk dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu menurunkan kadar glukosa darah (5)(6). Variasi dilakukan pada komposisi CMC Na sebagai bahan pengikat pada formula beras analog. CMC Na berperan dalam menentukan struktur, kekompakan, kadar air, serta stabilitas beras analog yang dihasilkan. Kombinasi sari kunyit dalam beras analog diharapkan dapat menghasilkan produk pangan fungsional yang tidak hanya memiliki nilai nutrisi, tetapi juga berpotensi membantu pengendalian kadar glukosa darah pada pasien diabetes. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan inovasi pangan berbasis bahan lokal yang lebih sehat, fungsional, dan relevan dalam mendukung pengelolaan diabetes secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Alat

Mesin penggiling/penghalus, ekstruder, oven, labu ukur (pyrex), erlenmeyer (pyrex), saringan, ayakan, timbangan analitik (ohaus), pipet tetes, pipet volume, pengaduk.

Bahan

Singkong segar, kunyit, CMC Na, akuades.

Pembuatan Sari Kunyit

Sebanyak 500 g kunyit dikupas dan dicuci bersih hingga tidak ada kotoran yang menempel. Kemudian kunyit yang telah dikupas diparut hingga halus untuk mendapatkan sarinya. Setelah kunyit halus, saring menggunakan saringan halus untuk memisahkan sari kunyit dari ampasnya, sehingga didapatkan sari kunyit yang bersih dan jernih (7).

Pembuatan Tepung Singkong

Singkong segar dikupas kemudian dicuci dengan air bersih. Singkong yang telah bersih kemudian diiris tipis dengan ketebalan 1-2mm. Irisan singkong

dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C. Singkong yang telah kering digiling menjadi tepung dan diayak dibentuk menjadi butiran (8).

Formulasi dan Pembuatan Beras Analog

Pembuatan beras analog terdiri dari beberapa tahapan yaitu persiapan bahan baku, pencampuran, pengukusan, ekstrusi dan pengeringan. Persiapan bahan baku dilakukan dengan proses penimbangan bahan sesuai formula. Proses pencampuran dilakukan dengan cara mencampurkan bahan tepung singkong (50 g), sari kunyit (5 mL), CMC Na (variasi 0 g, 0,5 g, dan 1 g), dan air hingga adonan homogen. Selanjutnya dilakukan proses pengukusan selama 30 menit. Setelah itu, dilakukan proses ekstrusi menggunakan ekstruder. Selama proses ekstrusi berlangsung adonan akan mengalami pengaliran (*shealing*) dan pembentukan. Pembentukan dilakukan melalui cetakan yang berada pada ujung ekstruder. Kemudian beras ekstrudat yang dihasilkan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 3 jam (9).

Analisis Sifat Fisik

Pengukuran Warna

Analisis warna dilakukan menggunakan Chromameter (Konica Minolta CR-400) dengan system CIE Lab*. Kalibrasi alat dilakukan menggunakan plat standar putih sebelum pengukuran. Sampel ditempatkan dalam wadah khusus dengan ketebalan minimal 1 cm. Parameter yang diukur meliputi nilai L* (kecerahan, 0=hitam hingga 100=putih), a* (kehijauan-kemerahan), dan b* (kebiruan-kekuningan). Pengukuran dilakukan pada 5 titik berbeda untuk setiap sampel untuk mendapatkan nilai rata-rata (11).

Pengukuran *Activity water*

Activity water diukur menggunakan *activity water* meter (Novasina LabSwift) yang telah dikalibrasi dengan larutan standar. Sampel dihaluskan dan ditempatkan dalam cup pengukuran hingga $\frac{3}{4}$ bagian. Pengukuran dilakukan pada suhu 25°C hingga tercapai nilai yang stabil (± 15 menit). Nilai aw berperan penting dalam menentukan stabilitas mikrobiologi produk selama penyimpanan (10).

Daya Serap Air

Daya serap air dinyatakan dalam persentase bobot air yang terserap oleh matriks sampel beras analog relatif terhadap bobot sampel sebelum direndam air hangat selama 5 menit (11).

Analisis Sifat Kimia

Kadar Serat Kasar

Sampel dalam bentuk halus ditimbang sebanyak 1g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Setelah itu, ditambahkan asam sulfat 0,325 N sebanyak 100 mL. Kemudian sampel tersebut direfluks selama 30 menit. Selanjutnya sampel disaring menggunakan kertas saring Whatmann dan larutan yang telah disaring tersebut ditambahkan aquades hingga sampel mencapai kondisi pH netral. Setelah itu, sampel ditambahkan NaOH. 1,25 N sebanyak 50 mL dan direfluks kembali selama 30 menit. Selanjutnya sampel yang telah direfluks didinginkan lalu disaring kembali menggunakan kertas saring Whatman yang telah diketahui bobotnya. Kemudian residu yang tertinggal dicuci dengan aquades sebanyak 25 mL, etanol 95% sebanyak 20 mL dan K₂SO₄ 10% sebanyak 25 mL secara berurutan. Setelah itu, residu yang telah dicuci dalam kertas saring dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam lalu didiamkan di dalam desikator selama 15 menit (9).

Kadar Air

Cawan kosong dikeringkan menggunakan oven selama 1 jam dan ditimbang. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 2-5g lalu dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Kemudian sampel dikeringkan dalam oven dengan menggunakan suhu 105°C selama 3 jam. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Selanjutnya sampel dimasukkan kembali ke dalam oven selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator serta ditimbang (9). Perlakuan tersebut dilakukan secara berulang dengan tujuan sampel mencapai berat konstan yang dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ kadar air (b/k)} = \frac{\text{berat awal (g)} - \text{berat akhir (g)}}{\text{berat akhir (g)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik

Tabel 1. Karakteristik fisik beras analog dengan variasi komposisi CMC Na

Jumlah CMC Na	Warna			Aw (<i>Activity Water</i>)	Daya serap Air
	L	a	b		
0	78,49	7,75	54,39	0,83	168,25±2,14
0,5	79,31	7,62	50,96	0,75	182,67±1,85
1,0	73,70	6,46	46,94	0,77	195,43±2,31

Penambahan CMC Na memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik beras analog yang meliputi warna, dan *water activity* (aw). Peningkatan konsentrasi CMC Na menyebabkan perubahan struktur matriks produk akibat sifatnya sebagai hidrokolloid yang mampu mengikat air.

Pengukuran Warna

Kecerahan (L) beras analog diukur menggunakan *color reader* dengan parameter L menunjukkan tingkat terang atau gelap bahan pada skala 0-100. Nilai 0 menunjukkan warna cenderung hitam atau gelap, sedangkan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna putih atau terang. Parameter a merepresentasikan warna kromatik merah-hijau dengan nilai +a (positif) berkisar dari 0 sampai +100 untuk warna merah dan nilai -a (negatif) berkisar dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Parameter b menunjukkan warna kromatik biru-kuning dengan nilai +b (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai -b (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna biru.

Pada penelitian ini sampel dengan CMC Na 0,5 g memiliki kecerahan (L) tertinggi yaitu 79,31 dibandingkan sampel lain, Sampel dengan CMC Na 1 g memiliki nilai L terendah yaitu 73,70 artinya warna beras analog lebih gelap dibandingkan sampel lainnya. Parameter a positif menunjukkan semua sampel memiliki nilai positif (6,46 – 7,75), artinya warna dominan mengarah ke merah kekuningan. Pada parameter b semua sampel menunjukkan positif berkisar 46,94 – 54,39), berarti kecenderungan ke arah kuning lebih dominan.

Pada parameter warna (L, a, b), peningkatan konsentrasi CMC Na cenderung menurunkan kecerahan (L) serta nilai a dan b. Penurunan ini

menunjukkan bahwa produk menjadi lebih gelap serta mengalami penurunan intensitas warna merah dan kuning.

Pengukuran *activity water*

Nilai Aw menunjukkan tingkat ketersediaan air bebas dalam bahan pangan yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan. Semakin rendah nilai Aw, maka semakin kecil kemungkinan terjadinya pertumbuhan mikroba dan semakin baik pula daya simpan produk (12), dari tabel 1 dapat dilihat bahwa penambahan CMC Na menyebabkan penurunan nilai aw dibandingkan kontrol. Adanya penambahan CMC Na mampu mengikat sebagian air bebas, sehingga aktivitas air berkurang. Kondisi ini lebih aman untuk penyimpanan karena mikroba sulit berkembang pada $Aw < 0,80$ (13).

Daya serap air

Hasil uji daya serap air menunjukkan beras analog yang mengandung CMC Na 1,0 g memiliki nilai daya serap air paling besar yaitu hingga $195,43 \pm 2,31\%$. Angka ini lebih tinggi daripada beras analog lainnya 105-124% (11)(17). Daya serap air merupakan salah satu parameter penting untuk menilai karakteristik fungsional beras analog. Kemampuan butiran beras analog dalam menyerap air akan memengaruhi proses pemasakan, tekstur nasi yang dihasilkan. Semakin tinggi daya serap air, maka semakin banyak air yang dapat diikat oleh granula pati maupun komponen serat dalam produk tersebut.

Karakteristik Kimia

Tabel 2. Karakteristik kimia beras analog dengan variasi komposisi CMC Na

Jenis Analisa	Jumlah CMC Na			Metode Analisis
	0 g	0,5 g	1,0 g	
Kadar Air (%)	14,47	14,15	15,87	SNI 01-2891-1992
Kadar Serat Kasar (%)	10,03	7,86	10,58	SNI 01-2891-1992

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter dalam menentukan mutu produk pangan, baik ditinjau dari aspek organoleptik maupun daya simpan. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar air berkisar antara 14,15–15,87%, dengan nilai terendah pada penambahan CMC Na 0,5 g dan tertinggi pada 1,0 g. Beras analog harus dikeringkan hingga kadar air 4-15% agar dapat mencapai kadar air yang optimal

untuk meningkatkan umur simpan (14). Maka, formula yang memenuhi syarat kadar air adalah dengan jumlah CMC Na 0 g dan 0,5 g.

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan tabel 2 kadar serat kasar terbaik adalah pada beras analog dengan variasi komposisi CMC Na 1,0 g yaitu 10,58%. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan jenis beras analog lainnya (9)(15)(16). Kandungan serat yang tinggi sangat bermanfaat bagi penderita diabetes karena dapat memperlambat penyerapan glukosa, menurunkan indeks glikemik, dan membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil (9).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa variasi penambahan CMC Na pada formulasi beras analog berbasis singkong (*Manihot esculenta*) dengan penambahan sari kunyit (*Curcuma longa*) memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia, dan fungsional produk. Nilai *water activity* (A_w) cenderung menurun dengan penambahan CMC Na, di mana formulasi 0,5 g menunjukkan nilai A_w terendah (0,75) sehingga lebih aman terhadap pertumbuhan mikroorganisme dan berpotensi meningkatkan daya simpan. Karakteristik warna beras analog dipengaruhi oleh interaksi antara bahan baku dan penambahan sari kunyit. Nilai parameter warna (L, a, b) menunjukkan bahwa penambahan bahan berpigmen cenderung menurunkan kecerahan (L) serta meningkatkan intensitas warna merah atau kuning (a dan b). Selain itu, semakin tinggi konsentrasi CMC Na, daya serap air semakin meningkat, yang dapat memengaruhi tekstur nasi menjadi lebih lunak.

Dari segi kadar air, formulasi dengan CMC Na 0 g dan 0,5 g memenuhi standar kadar air yang baik untuk penyimpanan, sedangkan kadar serat kasar tertinggi diperoleh pada penambahan CMC Na 1,0 g yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan, khususnya bagi penderita diabetes. Secara keseluruhan, penggunaan CMC Na memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu beras analog, dengan masing-masing konsentrasi memiliki keunggulan pada parameter yang berbeda. Dengan demikian, beras analog berbasis singkong dengan

penambahan sari kunyit dan variasi CMC Na berpotensi sebagai alternatif pangan fungsional bagi penderita diabetes, khususnya pada formulasi CMC Na 1,0 g, meskipun perlu dilakukan optimasi lebih lanjut terutama pada kadar air untuk meningkatkan stabilitas dan daya simpan produk.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Diabetes Federation. 2021. IDF Diabetes Atlas 10th edition. IDF 2021. <http://diabetesatlas.org>
2. Kemenkes RI. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. KEMENKES BKPK. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
3. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan. (2024). *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2023*. Palembang: Dinkes Provinsi Sumsel.
4. Hu, E.A., Pan, A., Malik, V., Sun, Q. (2012). White rice consumption and risk of type 2 diabetes: meta-analysis and systematic review. *BMJ* : 344:e1454 doi: 10.1136/bmj.e1454
5. Hwelings, S.J., Kalman, D.S. (2017). Curcumin: A Review of Its' Effects on Human Health. *Foods*. 6 (92). doi:10.3390/foods6100092
6. Pangestu, A.W., Warditiani, N.K. (2024). Tinjauan Pustaka Potensi Kandungan Bioaktif Curcumin pada Rimpang Kunyit Sebagai Agen Antidiabetes. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi 2024*.
7. Ika, I. G. A. I. A., Swari, P., Antarini, A. A. N., & Puryana, I. G. P. S. (2023). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) Terhadap Karakteristik dan Umur Simpan Minuman Sari Kunyit. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science*, 12(2), 127-133.
8. Soedirga, L.C., Cornelia, M., Vania, V. (2018). Analisis Kadar Air, Kadar Serat, Dan Rendemen Tepung Singkong Dengan Menggunakan Berbagai Metode Pengeringan. *FaST-Jurnal Sainsdan Teknologi*. 2(2).
9. Marjan, L. U. (2022). Pembuatan dan Karakterisasi Beras Analog Berindeks Glikemik Rendah dari Umbi Garut (*Maranta arundinaceae* L.) dan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) sebagai Alternatif Pangan Fungsional (Skripsi, Universitas Hasanuddin).
10. Nurhidajah, Pranata, B., Yonata, D. (2021). Pemodelan Persamaan Arrhenius Untuk Memprediksi Umur Simpan Penyedap Rasa Cangkang Rajungan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 15 (2) : 566-573.
11. Yulviatun, A., Purnamasari, S., Ariyantoro, A.R., Atmaka, W. (2022). Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Beras Analog Berbasis Mocaf, Tepung Jagung (*Zea Mays* L.), dan Tepung Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 15(1) : 46-61.
12. Delviani, Y., Lestari, S., Lestari, S.D., Ridhowati, S. (2021). Kajian Mutu Dan Daya Simpan Dendeng Udang Putih (*Penaeus merguensis*) selama Pengemasan Dan Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 15 (2) : 608-616.

13. Saidi, I.A., Wulandari, F.E. (2019). Pengeringan Sayuran dan Buah-Buahan. Umsida Press : Sidoarjo.
14. Mishra, A., H. N. Mishra and P. S. Rao. 2012. Preparation of Rice Analogue Using Extrusion Technology. *International Journal of Food Science and Technology* 47: 1789-1797. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03035.x>
15. Kumolontang, N.P., Edam, M. (2019). Formulasi Beras Analog Berbahan Tepung Talas dan Tepung Kelapa. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 11 (2) : 93-100.
16. Finirsa, M. A., Warsidah, Sofiana, M.S.J., Risko. (2022). Karakteristik Fisikokimia Beras Analog Dari Kombinasi Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, Mocaf Dan Sagu. *Oceanologia*. 1(2) : 69-76.
17. Foster-Powell, K., Holt, S.H.A., Brand-Miller, J.C. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values : 2002. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 76(1) : 5-56.
18. Yuwono, S.S., Zulfiah, A.A. (2015). Formulasi Beras Analog Berbasis Tepung Mocaf Dan Maizena Dengan Penambahan Cmc Dan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4) : 1465-1472.