

## Diversifikasi pangan beras analog berbahan dasar gatot (singkong fermentasi) dan jagung : formulasi dan kualitas fisikokimia

*Food diversification of analog rice based of gathot (fermented cassava) and corn : formulation and physicochemical quality*

Astari Ratnaduhita <sup>1)</sup>, Muhammad Nur Kholis <sup>1)</sup>, Agung Dwicahyo <sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Universitas Darussalam Gontor

### Informasi artikel

Dikirim: 24/11/2024; Disetujui: 12/02/2025; Diterbitkan: 30/03/2025

### ABSTRACT

*The number of rice imports in Indonesia is increasing every year, so efforts to diversify food are needed to achieve the Nusantara's food security by making alternative rice or analog rice. The basic ingredients chosen utilize corn commodities from Ponorogo and gathot (fermented cassava) production from DIY which is less than optimal in processing and utilization so far. This study aims to design an analog rice formulation with gathot and corn as the basic ingredients and evaluate the physicochemical quality of the analog rice. This research used gathot (fermented cassava) from Gunungkidul sub-district, Yogyakarta and corn from Siman sub-district, Ponorogo which were processed into analog rice using the experimental method. This research was designed using a Completely Randomized Design (CRD) with the treatment of variations in the concentration of gathot flour (TG) and corn flour (TJ), namely: TJ 100% (T0); TJ 75%: TG 25% (T1); TJ 50% : TG 50% (T2); TG 100% (T3). Research data were analyzed using ANOVA with a significance level of 5% for testing variables including water content, water absorption and cooking time. The results showed that variations in the combination of corn flour and gathot flour in this analog rice had a significant effect (<0.00) on the value of moisture content (0.39-3.86%); water absorption (1.08-2.51%) and cooking time (14 minutes 14 seconds to 29 minutes 30 seconds). The treatment with a combination of 75% corn flour and 25% gathot flour became the best treatment of analog rice in this study because it showed similar quality to the standard analog rice.*

**Keywords:** *Formulation, physicochemical quality, analog rice, corn, gathot.*

### ABSTRAK

Angka impor beras di Indonesia kian tahun kian meningkat, sehingga diperlukan upaya diversifikasi pangan untuk mencapai ketahanan pangan Nusantara dengan cara membuat beras alternatif atau beras analog. Bahan dasar yang dipilih memanfaatkan komoditas jagung dari Ponorogo dan produksi gathot (singkong fermentasi) dari DIY yang kurang optimal dalam pengolahan dan pemanfaatannya selama ini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang formulasi beras analog dengan bahan dasar gatot dan jagung serta mengevaluasi kualitas fisikokimia beras analog tersebut. Penelitian ini menggunakan gathot (singkong fermentasi) dari Kec. Gunungkidul, DIY dan jagung dari Kec. Siman, Ponorogo yang diolah menjadi beras analog dengan metode eksperimen. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan variasi konsentrasi tepung gathot (TG) dan tepung jagung (TJ) yaitu :

TJ 100% (T0); TJ 75% : TG 25% (T1); TJ 50% : TG 50% (T2); TG 100% (T3). data penelitian dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5% untuk variabel pengujian meliputi kadar air, daya serap air dan cooking time. Hasil menunjukkan bahwa variasi kombinasi antara tepung jagung dan tepung gathot pada beras analog ini memberikan pengaruh secara signifikan ( $<0,00$ ) terhadap nilai kadar air (0,39-3,86%); daya serap air (1,08-2,51%) dan cooking time (14 menit 14 detik hingga 29 menit 30 detik). Perlakuan dengan kombinasi tepung jagung 75% dan tepung gathot 25% menjadi perlakuan terbaik dari beras analog dalam penelitian ini karena menunjukkan kualitas yang serupa dengan standar beras analog.

**Kata kunci** : Formulasi, kualitas fisikokimia, beras analog, jagung, gathot.

## PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu strategis yang terus mendapat perhatian di berbagai negara, termasuk Indonesia. Dengan pertumbuhan populasi yang pesat, kebutuhan akan bahan pangan pokok, khususnya beras, semakin meningkat. Namun, keterbatasan lahan pertanian dan perubahan iklim mengakibatkan produksi beras tidak selalu mampu memenuhi permintaan yang ada, sehingga angka impor beras di Indonesia pun meningkat (Ramadhan, Khoirudin dan Putra, 2024). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam diversifikasi pangan menggunakan komoditas lokal untuk mengurangi ketergantungan terhadap beras konvensional.

Beras analog merupakan salah satu alternatif yang potensial untuk menjawab masalah di atas. Beras analog adalah produk pangan yang dibuat dari bahan-bahan non-padi yang tinggi akan karbohidrat seperti singkong dan jagung, yang diolah sedemikian rupa sehingga memiliki bentuk dan tekstur menyerupai beras. Pembuatan beras analog secara singkat diawali dengan proses formulasi, pengukusan, pencetakan dan pengeringan sehingga diperoleh produk yang serupa dengan beras (Budi *et al.*, 2013). Kandungan kimia beras putih sendiri meliputi karbohidrat 79,95%, protein 7,13%, lemak 0,66% dan serat 1,3% (USDA, 2011). Sedangkan kandungan kimia beras analog biasanya beragam, dipengaruhi bahan dasar beras analog itu sendiri.

Gathot atau singkong fermentasi khas Gunungkidul, DIY dan jagung yang

merupakan komoditas lokal *Ponorogo* dipilih sebagai *bahan* dasar karena ketersediaannya yang melimpah, serta kandungan nutrisinya yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti karbohidrat kompleks, serat, mineral dan protein. Kandungan gizi gatot meliputi karbohidrat 60%; protein 4,8%; serat 2,80% dan mineral 2,30% (Puastuti *et al.*, 2016); sedangkan kandungan gizi pada jagung meliputi karbohidrat sebesar 19%; protein 3,2%; serat 2,7% dan mineral 0,37% (USDA, 2021). Kandungan serat yang cukup tinggi dengan karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan dengan beras putih bagus untuk dikonsumsi untuk penderita Diabetes Melitus (DM) dan orang diet, karena memiliki indeks glikemik yang rendah. Selain ini gatot juga memiliki kandungan probiotik yang baik untuk Kesehatan (Astriani *et al.*, 2018; Rahayu *et al.*, 2015) Namun, pemanfaatan dua komoditas lokal tersebut belum maksimal dan optimal. Selama ini, gathot hanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai makanan tradisional khas Gunungkidul dan pakan ternak (Ratnaduhita, Nugroho dan Wijayanti, 2023); mi bebas gluten (Purwandari, Trsitiana dan Hayati, 2014); bolu kukus (Kurniawati, 2019) dan edible film untuk sosis ayam (Ratnaduhita, Nuhriawangsa dan Kartikasari, 2021). Sedangkan, jagung selain dimanfaatkan sebagai sayuran, sudah banyak pengolahan dan penelitian mengenai jagung diolah menjadi produk pangan bernilai jual tinggi seperti popcorn, puding jagung (Ridwan *et al.*, 2023); susu jagung (Machmud, Retnowati dan Uno, 2013); kefir susu jagung

(Lestari *et al.*, 2021) dan mi instan jagung dengan singkong (Harianto, Hidayat dan Indarto, 2022).

Penelitian mengenai beras analog telah dilakukan dengan berbagai bahan dasar untuk mendukung diversifikasi pangan. Beras analog berbahan dasar jagung sudah banyak dilakukan, salah satunya oleh (Noviasari *et al.*, 2015) mengembangkan beras analog berbahan dasar jagung putih, dengan penambahan tepung kedelai menunjukkan bahwa penggunaan jagung dapat menghasilkan produk dengan tekstur dan rasa yang mendekati beras konvensional. Hasil penelitian ini juga mengindikasikan bahwa beras analog memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan beras putih, sehingga lebih bermanfaat bagi kesehatan. Sementara itu, (Yulviatun *et al.*, 2022) melakukan formulasi beras analog menggunakan mocaf, tepung jagung dan tepung kecambah kacang hijau, dengan hasil menunjukkan potensi besar untuk dikembangkan di industri pangan. Pengembangan produk berbasis gathot pada beras analog baru dilakukan oleh Ratnaduhita, Pratama dan Pramono (2022) dan Kusmiandany, Pratama dan Pramono (2019), dengan memodifikasi beras analog gathot dengan penambahan tepung kacang merah yang ditambahkan binder berupa CMC, menghasilkan beras analog dengan kandungan protein dan serat masing-masing sebesar 5,37% dan 5,00%, serta diterima dengan baik oleh konsumen meskipun memiliki penampilan gelap karena warna hitam dari gathot tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang formulasi beras analog dengan bahan dasar gathot dan jagung serta

mengevaluasi kualitas fisikokimia beras analog tersebut. Selain itu, inovasi ini diharapkan dapat mendukung program diversifikasi pangan nasional dan meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia.

## METODE

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan beras analog ini ialah jagung (*Zea mays L.*) diperoleh dari Petani lokal (Siman, Ponorogo), gathot kering diperoleh dari pengrajin lokal (Gunungkidul, DIY) dan aquades.

### Alat

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian adalah mini food dehydrator (LocknLock EJO316, Korea Selatan), drying oven (Mimmert UN110, Jerman), grinder (Astro FCT Z500, Indonesia), dan ayakan 80 mesh (MBT Utama (ASTM Standard Test Sieve, Indonesia).

### Metode/ pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Pangan di Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan beberapa parameter yang menjadi prasyarat suatu produk bisa disebut sebagai beras analog, meliputi kadar air (AOAC, 2005), daya serap air dan cooking time (Pudjihastuti, Supriyo dan Devara, 2021). Adapun formulasi untuk beras analog berbahan dasar gathot dan jagung meliputi :

Tabel 1. Formulasi beras analog gathot dan jagung

Komposisi	T0	T1	T2	T3
Tepung Jagung (TJ)	100	75	50	-
Tepung Gathot (TG)	-	25	50	100

Keterangan : persentase dilakukan dalam bentuk gram/170ml aquades

### Pembuatan tepung jagung dan tepung gathot (Ratnadhita, Nuhriawangsa dan Kartikasari, 2021)

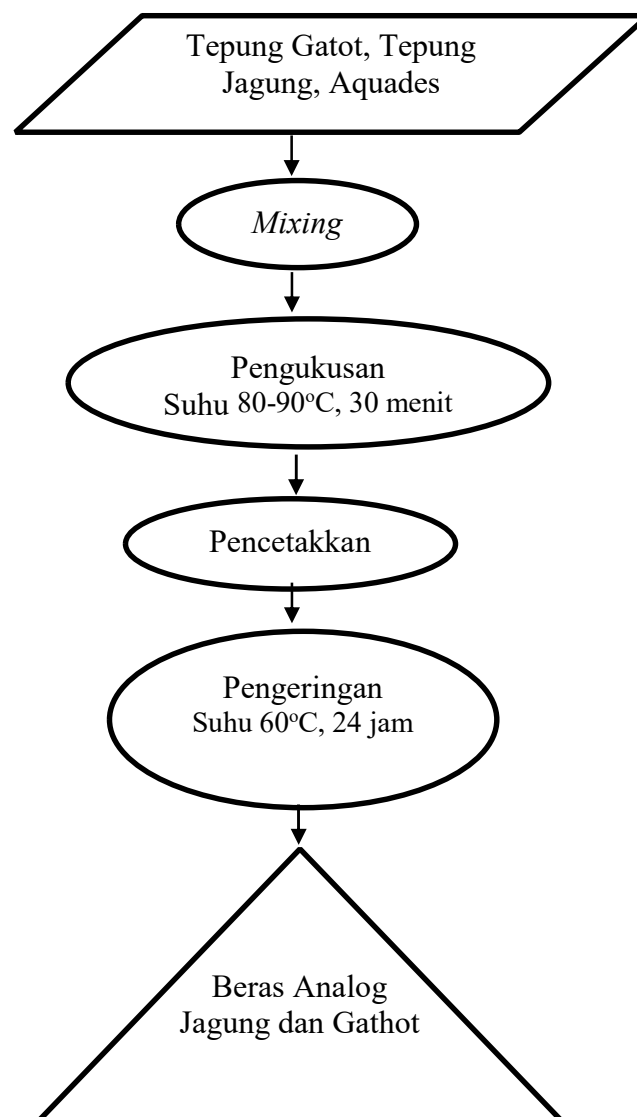
Jagung segar diambil bijinya, disortasi dan dilakukan pengeringan menggunakan food dehydrator selama 6 jam pada suhu 75°C. Biji jagung yang sudah kering kemudian dimasukkan ke dalam grinder untuk dilakukan penepungan, setelahnya diayak menggunakan ayakan 80 mesh dan tepung jagung (TJ) siap digunakan.

Gathot yang sudah diperoleh dalam kondisi kering, langsung dilakukan

penyortiran untuk menentukan bagian mana yang tepat untuk diolah menjadi beras analog. Hasil sortasi kemudian dimasukkan ke dalam grinder dan kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh, dan jadilah tepung gathot (TG) yang siap untuk diolah lebih lanjut.

### Pembuatan beras analog (Ratnadhita, Pratama dan Pramono, 2022)

Beras analog dalam penelitian ini diolah menggunakan metode konvensional yang meliputi formulasi, pengukusan, pencetakan dan pengeringan, terlampir pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pembuatan beras analog berbahan dasar gathot (singkong fermentasi) dan jagung dengan metode konvensional

Tahap pertama, dilakukan pencampuran dari kedua bahan tepung sesuai formulasi yang sudah ditentukan (terlampir pada Tabel 1), lalu dilakukan pengukusan selama 30 menit. Setelah adonan menjadi lebih kompak dan padat, adonan dicetak manual dengan penggiling mie, kemudian dikeringkan menggunakan food dehydrator selama 24 jam pada suhu 60°C. Beras analog disimpan dalam wadah kedap udara untuk diuji kualitas fisiknya, serta sudah siap untuk dimasak menjadi nasi “alternatif”.

### Pengujian Parameter

Parameter dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur kualitas fisik dari beras analog yang dihasilkan. Adapun parameter pengujiannya meliputi kadar air (AOAC, 2005), daya serap air dan cooking time (Pudjihastuti, Supriyo dan Devara, 2021).

### Analisa data

Data hasil pengujian kualitas fisik beras analog dianalisa secara statistik

menggunakan metode parametrik One Way ANNOVA dengan uji lanjutan posthoc test yaitu Duncan’s Multiple Range Test (DMRT), dan signifikansi yang digunakan sebesar  $p < 0,05$ . Software bantuan untuk Analisis data penelitian ini ialah IBM SPSS 26.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beras analog berbahan dasar gathot (singkong fermentasi) dan jagung pada penelitian ini menghasilkan produk beras yang secara penampilan tidak serupa dengan beras yang dikomersialkan di pasaran. Karena campuran dari gathot yang berwarna hitam dan jagung yang berwarna kuning-oranye, produk akhir dari beras analog dengan kombinasi gathot dan jagung menghasilkan warna hitam-oranye, dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun hasil pengujian kualitas beras analog secara keseluruhan, disajikan pada Tabel 2.



Gambar 2. Produk beras analog berbahan dasar gathot (singkong fermentasi) dan jagung ketika sudah dikemas dan dimasak

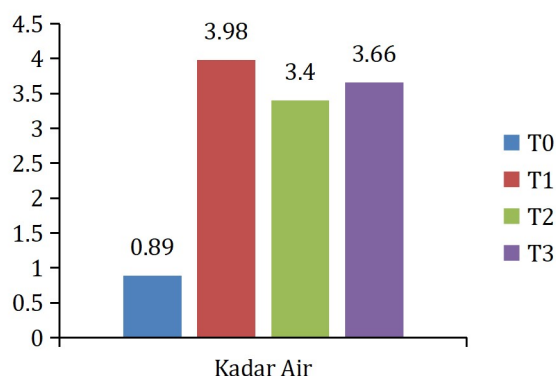
Tabel 2. Kualitas beras analog dengan gathot (singkong fermentasi) dan jagung

Kode	Kadar Air (%)	Daya Serap Air (%)	Cooking Time (menit)
T0	0,89 + 0,007 <sup>a</sup>	2,51 + 0,008 <sup>d</sup>	14,14 + 0,000 <sup>a</sup>
T1	3,98 + 0,259 <sup>d</sup>	1,76 + 0,007 <sup>c</sup>	14,20 + 0,000 <sup>b</sup>
T2	3,40 + 0,011 <sup>b</sup>	1,36 + 0,007 <sup>b</sup>	27,00 + 0,000 <sup>c</sup>
T3	3,66 + 0,007 <sup>c</sup>	1,08 + 0,011 <sup>a</sup>	29,50 + 0,000 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 5\%$ )

## Kadar air

Kadar air merupakan persentase jumlah kandungan air dari suatu bahan pangan yang didasari dari berat basah (*wet basis*) maupun dari berat kering (*dry basis*) (Hendra, Utomo dan Setijawati, 2015). Kadar air beras analog terbuat dari gathot (singkong fermentasi) dan jagung bervariasi berdasarkan komposisi dan metode pengolahannya. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa kadar air beras analog beragam kadarnya dan variasi kombinasi antara tepung gathot dan tepung jagung memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air beras analog yang dihasilkan ( $<0,001$ ), berkisar antara 0,89-3,98%. Kadar air terendah merupakan beras analog dengan formulasi jagung 100%, sedangkan kadar air tertinggi ialah beras analog dengan formulasi jagung 75% dan gathot 25%.



Gambar 3. Grafik rata-rata kadar air beras analog gathot dan jagung

Kadar air pada beras menurut SNI 6218-2008 sebesar 14% (Badan Standardisasi Nasional, 2008), sedangkan pada beras analog biasanya memiliki kadar air yang lebih rendah dikarenakan berasal dari bahan pangan yang beragam dengan kadar air yang bervariasi pula. Penelitian pada beras analog “Gatotkaca” menemukan bahwa kadar air berkisar antara 12,53% hingga 14,01% tergantung pada formulasi, tanpa efek signifikan dari memvariasikan rasio gathot dan kacang merah (Kusmiandany, Pratama dan Pramono, 2019). Dalam penelitian lain, beras analog yang terbuat dari tepung singkong, jagung, dan talas

menunjukkan kadar air 12,51% (Pudjihastuti, Supriyo dan Devara, 2021).

Sementara kadar air pada beras analog dalam penelitian ini relatif rendah (0,89-3,98%). Hal ini disebabkan karena metode pengolahan yang digunakan serta karakteristik bahan dasar beras analog yang digunakan. Faktor yang mempengaruhi kadar air beras analog antara lain variasi dalam pengolahan dan rasio bahan yang dapat menyebabkan karakteristik retensi kelembaban yang berbeda, berdampak pada kualitas keseluruhan produk beras analog.

Pada beras analog dengan formulasi yang menggunakan gathot (T1, T2 dan T3), menunjukkan nilai kadar air berkisar antara 3,4 hingga 3,98%, lebih tinggi dibandingkan dengan beras analog dengan formulasi jagung 100%. Standar kadar air beras analog menurut Budijanto (2017), ialah sebesar 4-15%, sehingga kadar air beras analog berbahan dasar gathot dan jagung ini masih di bawah standar beras analog dari SNI maupun penelitian-penelitian sebelumnya.

Rendahnya kadar air beras analog ini, disebabkan karena bahan dasarnya yang berupa tepung memiliki kadar air yang lebih rendah daripada saat bahan dasar segar (belum menjadi tepung). Jagung segar mengandung kadar air sebesar 75% (Ajao dan Ogunwolu, 2015), sedangkan kadar air tepung jagung sebesar 7-10% (Haryanto dan Hadiyanto, 2007). Singkong mengandung kadar air sebesar 60%, sedangkan gathot sebesar 30%, dan ketika menjadi tepung gathot, kadar airnya sebesar 10-15% (Anggraeni, 2014). Kadar air beras analog dapat mencapai tingkat serendah 0-3%, terutama dalam kondisi tertentu. Kondisi yang dimaksud ialah karakteristik bahan dasar yang berasal dari tepung gathot dan tepung jagung yang sudah melalui proses pengeringan suhu tinggi selama proses pembuatannya. Hal ini menyebabkan kadar air bahan pun sudah rendah terlebih dahulu, dengan pengolahan lebih lanjut ketika proses pembuatan beras analog ini, maka kadar airnya semakin rendah karena penggunaan pengeringan waktu lama (24 jam dengan suhu 60°C).

Beras analog dengan kadar air kurang dari 5% dapat menurunkan potensi kebusukkan sehingga memperpanjang masa simpan produk beras analog. Namun, rendahnya kadar air ini nantinya akan berpengaruh pada lama pemasakan dan efek mengembang pada nasi yang dimasak (Jiamjariyatam & Atiwittaporn, 2016).

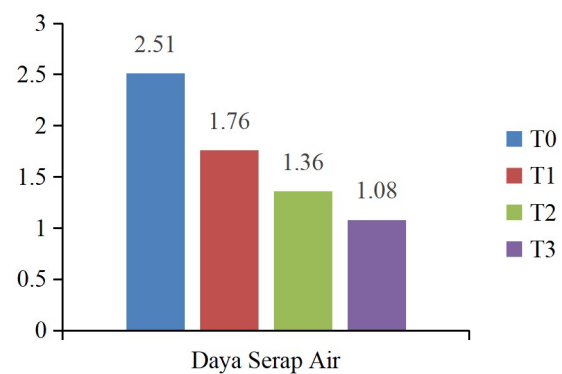
### Daya serap air

Daya serap air merupakan parameter utama yang menentukan kualitas beras. Daya serap air adalah suatu kemampuan pada produk pangan dalam menyerap air secara maksimal (Dewi, 2008). Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa variasi kombinasi antara tepung gathot dan tepung jagung memberikan pengaruh signifikan terhadap daya serap air beras analog yang dihasilkan ( $<0,001$ ). Daya serap air beras analog menunjukkan grafik yang menurun, berkisar antara 1,08-2,52%. Daya serap air terendah merupakan beras analog dengan formulasi gathot 100%, sedangkan daya serap air tertinggi ialah beras analog dengan formulasi jagung 100%.

Daya serap air pada beras analog dengan bahan dasar jagung dan singkong di penelitian sebelumnya menunjukkan nilai sebesar 128,4% (Pudjihastuti, Supriyo dan Devara, 2021), sebesar 60,52% (Sumardiono *et al.*, 2022), sebesar 9,85-12,04% (Supadmi, Kusri dan Riyanto, 2023). Nilai dari daya serap air pada beras analog memang beragam. Hal ini disebabkan karena karakteristik bahan yang digunakan bervariasi, terutama pada jenis dan varietas yang digunakan.

Hal utama yang perlu diperhatikan ialah kandungan pati berupa amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam bahan dasar beras analog. Mekanisme penyerapan air ke dalam granula pati terjadi karena air akan berikatan dengan gugus hidroksil molekul amilosa dan amilopektin di permukaan granula (Tester, Karkalas dan Xi, 2004). Beras dengan amilosa tinggi diperlukan energi yang lebih besar karena strukturnya mampat sehingga menghambat penyerapan air (Haryanti, Setyawati dan

Wicaksono, 2014). Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung jagung sendiri masing-masing sebesar 24% dan 76%, sedangkan amilosa dan amilopektin pada tepung gathot sebesar 33,8% dan 66,2% (Kurniawati, 2019). Kadar amilosa pada kedua bahan tersebut melebihi standar dari kadar amilosa pada beras pulen. Untuk menjadi beras pulen, maksimal kadar amilosa sebesar 20% (Syamsiah dan Masliah, 2012).



Gambar 4. Grafik rata-rata daya serap air analog gathot dan jagung

Berkaitan dengan kadar amilosa, daya serap air dari masing-masing bahan dasar pun juga dapat menjadi faktor yang mempengaruhi nilai daya serap air pada beras analog dalam penelitian ini memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian beras analog lainnya. Tepung gathot sendiri menunjukkan daya serap air sebesar 2,37% (Ratnaduhita, Nuhriawangsa dan Kartikasari, 2021). Maka, tidak heran, beras analog pada formulasi T1, T2 dan T3 yang menggunakan tepung gathot di dalamnya memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan formulasi T0 dengan 100% jagung.

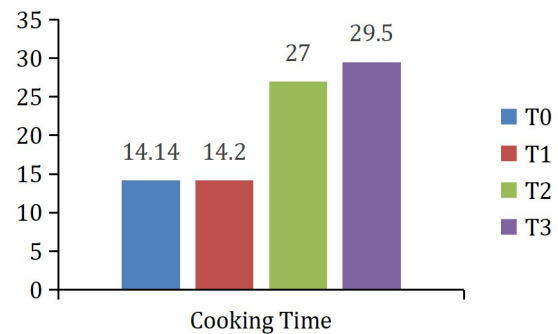
Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya daya serap air pada beras analog dalam penelitian ini adalah kandungan amilosa, suhu gelatinisasi, dan kondisi perendaman. Faktor-faktor ini secara signifikan mempengaruhi daya serap air dan kualitas produk beras secara keseluruhan. Secara tidak langsung pula, akan berpengaruh pada waktu masak (*cooking*

*time*) beras analog ini untuk menjadi nasi. Beras dengan kandungan amilosa tinggi biasanya menunjukkan nilai daya serap air yang lebih rendah dibandingkan dengan beras yang mengandung kadar amilosa rendah pada suhu di bawah 70°C (Haryanti, Setyawati dan Wicaksono, 2014). Beras analog dengan kadar amilosa tinggi membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk menyerap air secara efektif, sehingga metode memasaknya pun akan berbeda dengan beras komersial lainnya.

Suhu gelatinisasi memainkan peran penting pula dalam daya serap air beras analog. dimungkinkan, suhu gelatinisasi dari kombinasi tepung jagung dan tepung gathot tinggi sehingga pada suhu 60°C sesuai dengan metode uji daya serap air yang dilakukan, belum terbentuk gelatinisasi secara sempurna. Selain itu, proses perendaman secara signifikan mempengaruhi daya serap air. Menurut Salim, Ruswanto dan Widyowanti (2023), beras analog yang diuji daya serap air menggunakan air aquades dengan air biasa (non-alkali), menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan. Nilai daya serap air yang rendah berpotensi mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen karena berpengaruh terhadap palatabilitas, tekstur dan bentuk pada beras analog yang diolah menjadi nasi.

### **Cooking time**

Cooking time atau waktu masak pada beras analog merupakan durasi yang dibutuhkan pada suatu beras untuk menjadi nasi yang matang sempurna dan siap dikonsumsi. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa cooking time beras analog grafik yang meningkat dan variasi kombinasi antara tepung gathot dan tepung jagung memberikan pengaruh signifikan terhadap cooking time beras analog yang dihasilkan (<0,001), berkisar antara 14 hingga 29,5 menit. Cooking time tercepat merupakan beras analog dengan formulasi jagung 100%, sedangkan cooking time terlambat ialah beras analog dengan formulasi gathot 100%.



Gambar 5. Grafik rata-rata *cooking time* beras analog gathot dan jagung

*Cooking time* beras analog pada penelitian sebelumnya, membutuhkan durasi yang lebih cepat, umumnya tidak lebih dari 10 menit. Pada penelitian beras analog berbasis jagung dan singkong, membutuhkan 7-10 menit (Yulviatun *et al.*, 2022) dan 8-10 menit dengan perbandingan air:beras adalah 1,5:1 (Patria dan Sukanto, 2021). Durasi *cooking time* yang berbeda dengan penelitian ini dipengaruhi dari kadar air dan daya serap air beras analog, serta formulasi dan metode persiapan yang beragam.

Kadar air dan daya serap air pada beras analog jagung dan gathot pada penelitian ini menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian lainnya, sehingga hal ini berpengaruh pula pada waktu *cooking time* yang membutuhkan 14-29,5 menit sampai menjadi nasi analog yang siap dikonsumsi. namun, meskipun membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama, metode persiapan pada beras analog ini masih sesuai dengan standar sehingga tidak mengurangi zat gizi yang terkandung di dalamnya. Sesuai dengan pendapat Wahjuningsih (2018), proses mengukus beras analog maksimum 30 menit sehingga menghasilkan sifat nutrisi yang optimal.

Dampak dari *cooking time* yang terlalu lama juga akan memberikan preferensi negatif bagi konsumen, salah satunya perubahan tekstur yang terlalu lengket. Tekstur yang lengket ini disebabkan karena kandungan serat yang tinggi pada beras analog. Selain itu, komposisi bahan dasar dari beras analog yang tidak seimbang juga dapat mempengaruhi durasi *cooking time*.

Menurut Oktavianasari, Damat dan Manshur (2022), beras analog yang menghasilkan tekstur lengket ketika dimasak lebih lanjut menjadi nasi, disebabkan karena kadar seratnya yang tinggi. Pada penelitian Ekpo & Dossou (2023), *cooking time* melebihi 14 menit mengakibatkan penurunan kekompakan dan peningkatan lengket, sehingga membuat nasi analog menjadi pasta. Idealnya, *cooking time* untuk beras analog ialah 25 menit untuk menghasilkan tekstur nasi analog yang ideal.

*Cooking time* berkepanjangan dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan mikroba, dengan peningkatan signifikan dalam jumlah koloni yang diamati setelah 48 jam (Naibaho, Popang dan Rahman, 2023). Ini menunjukkan bahwa selain *cooking time* dapat mempertahankan nutrisi dalam beras selama durasinya kurang dari 30 menit, tetapi juga berpotensi membahayakan keamanan pangan. Tingginya potensi pertumbuhan mikroba pada beras analog yang menunjukkan durasi *cooking time* lebih dari 30 menit disebabkan karena kandungan air yang tinggi pada saat *pre-cooking* dan *cooked*. *Pre-cooking* beras analog memerlukan perendaman dengan air terlebih dahulu dengan durasi dan suhu tertentu, sedangkan saat *cooked*, kondisi nasi yang panas dengan kadar air yang tinggi menjadi wadah yang baik untuk tumbuh mikroba, karenanya diperlukan penyimpanan yang baik pada nasi analog *cooked*. Sebaliknya, beberapa penelitian menunjukkan bahwa memasak nasi untuk jangka waktu yang lebih lama dapat meningkatkan palatabilitas dan pencernaan (Simonelli, 2018).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa kualitas beras analog dipengaruhi dari karakteristik bahan dasarnya, formulasi dan metode pembuatan serta persiapan masakannya. Perlakuan terbaik dari beras analog berbahan dasar gathot (singkong fermentasi) dan jagung ini ialah T1, yaitu formulasi dengan gathot 25% dan jagung 75%. Perlunya

penelitian lanjutan untuk menambahkan bahan tambahan yang bersifat hidrokoloid dan sebagai *binder* adonan, sehingga nilai kadar air, daya serap air dan *cooking time* nya lebih optimal dan sesuai dengan standar beras analog.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Darussalam Gontor, yang telah memberikan pendanaan melalui skema Penelitian Reguler-Fakultas Tahun 2024.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajao, M., & Ogunwolu, S. (2015). Physicochemical Properties of Fresh and Dried Corn. *Journal of Food Science and Technology*, 52(5), 2980-2985.
- Anggraeni, M. (2014). Kajian Kualitas Tepung Gatot Hasil Fermentasi Singkong dengan Penambahan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(2), 123-130.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. USA: AOAC International.
- Astriani, A., Diniyah, N., Jayus, J., & Nurhayati, N. (2018). Phenotypic identification of indigenous fungi and lactic acid bacteria isolated from 'gatot' an Indonesian fermented food. *Biodiversitas*, 19(3), 947–954. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190325>
- Badan standardisasi nasional (SNI 6218-2008) beras
- Budi, F. S., P. Hariyadi, S. Budijanto, dan D. Syah. (2013). Teknologi proses ekstrusi untuk membuat beras analog. *Jurnal Pangan*, 22(3): 263-274.
- Budijanto, S. (2017). Karakteristik fisik, kimia, dan sensori beras analog berbasis bahan pangan non beras. *Jurnal Pangan*, 26(1), 1-12.
- Dewi, S. K. 2008. Pembuatan produk nasi instan berbasis *Fermented Cassava Flour* sebagai bahan pangan alternatif. [Thesis] Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Ekpo, K. J., & Dossou, J. (2023). Optimization of Cooking Processes for Rice Varieties (*Oryza Sativa* Linne) Produced in Benin. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/15428052.2023.2191876>
- Harianto, R. A. D., Hidayat, K., & Indarto, C. (2022). Pengembangan Produk Mi Instan Jagung Madura dan Singkong Sebagai Substitusi Tepung Terigu. In *Seminar Nasional Wijayakusuma National Conference*. Cilacap: Al-Irsyad Press.
- Haryanti, P., Setyawati, R., & Wicaksono, R. (2014). Pengaruh suhu dan lama pemanasan suspensi pati serta konsentrasi butanol terhadap karakteristik fisikokimia pati tinggi amilosa dari tapioka. *Agritech*, 34(3), 308-315. <https://doi.org/10.22146/agritech.9459>
- Haryanto, B., & Hadiyanto, S. (2007). *Teknologi Tepung Jagung: Produksi dan Penggunaannya dalam Industri Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Hendra, A. A., A. R. Utomo dan E. Setijawati. (2015). Kajian karakteristik edible film dari tapioka dan gelatin dengan perlakuan penambahan gliserol. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 14(2): 95-100.
- Jiamjariyatam, R., & Atiwitaporn, S. (2016). Interaction of moisture content and fat content on puffing properties of expanded-product from native rice starch. *Food and Applied Bioscience Journal*, 4(3), 116-125.
- Kurniawati, N. 2019. Pengaruh substitusi tepung gatot instan dan jenis bahan pengembang terhadap sifat organoleptik bolu kukus. *Jurnal Tata Boga*, 8(1): 40-53.
- Kusmiandany, E., Pratama, Y., & Pramono, Y. B. (2019). The Effect of Gatot (Fermented Dried Cassava) and Red Bean Ratio on Water Content and Organoleptic Characteristics of The "Gatokaca" Analog Rice. *Journal of Applied Food Technology*, 6(1), 09-11. <https://doi.org/10.17728/jaft.4444>
- Lestari, Y. N., Amin, N., Ananda, D., & Rengganis, N. A. (2021). Identifikasi Karakteristik Kimiawi dan Daya Simpan Kefir Susu Jagung (*Zea mays* L. Saccharata). *Jurnal Gizi*, 10(2), 20-32. <https://doi.org/10.26714/jg.10.2.2021.20-32>
- Machmud, N. A., Retnowati, Y., & Uno, W. D. (2013). Aktivitas *lactobacillus bulgaricus* pada fermentasi susu jagung (*zea mays*) dengan penambahan sukrosa dan laktosa. *Jurnal Sainstek*, 7(02).
- Naibaho, N. M., Popang, E. G., & Rahman, M. (2023). The Effect of Storage Time and Temperature of Pagoda Mustard Meatballs and Milkfish Fortification Based on Microbiological Quality. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 2(6), 1389-1404. <https://doi.org/10.55927/fjas.v2i6.4784>
- Noviasari, S., Kusnandar, F., Setiyono, A., & Budijanto, S. (2015). Beras Analog Sebagai Pangan Fungsional Dengan Indeks Glikemik Rendah (Rice analogues as functional food with low glycemic index). *Jurnal Gizi Pangan*, 10(3), 225-232.
- Oktavianasari, R. R., Damat, D., & Manshur, H. A. (2022). Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Gembili (*Dioscorea aculleata*. L), Tepung Jagung (*Zea mays*, L) dan Pati Sagu (*Metroxylon* sp). *Food Technology and Halal Science Journal*, 5(2), 125-136. <https://doi.org/10.22219/fths.v5i2.21911>
- Patria, D. G., & Sukamto, S. (2021). *Rice Science and Technology*. Malang: Literasi Nusantara.
- Puastuti, W., D. Yulistiani dan I. W. R. Susana. 2014. Evaluasi nilai nutrisi bungkil inti sawit yang difermentasi dengan kapang sebagai sumber protein ruminansia. *JITV*, 19(2): 143-151. <https://doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1043>
- 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>
- Purwandari, U., Tristiana, G. R., & Hidayati, D. (2014). Gluten-free noodle made from gathotan flour: antioxidant activity and effect of consumption on blood glucose level. *International Food Research Journal*, 21(5).
- Rahayu, E. S., Yogeswara, A., Windiarti, L., Utami, T., & Watanabe, K. (2015). Molecular Characteristics Of Indigenous Probiotic Strains From Indonesia. *International Journal of Probiotics and Prebiotics*, 10(4), 109–116.
- Ramadhan, D. R., Khoirudin, R., & Putra, I. K. (2024, July). Analisis Determinan Impor Beras di Indonesia Tahun 2013–2022. In *Seminar Nasional Potensi Dan Kemandirian Daerah*. Ponorogo: UMPO Press
- Ratnaduhita, A., Nugroho, D. F., & Wijayanti, D. A. (2023). Upaya Pemanfaatan Gathot (Singkong Terfermentasi) Sebagai Pakan Ternak Menjadi Beras Analog. *Jurnal Agriovet*, 5(2), 191-202.
- Ratnaduhita, A., Nuhriawangsa, A. M. P., & Kartikasari, L. R. (2021). Physicochemical properties of gathot (fermented cassava) flour applied on edible film. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Surakarta: IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/888/1/012035>
- Ratnaduhita, A., Pratama, Y., & Pramono, Y. B. (2022). Karakteristik Kimia dan Tingkat Kesukaan Beras Analog “GATOT KACA” dari Gatot dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Variasi Konsentrasi CMC (Carboxymethyl Cellulose). *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(1), 13-17. <https://doi.org/10.14710/jtp.2021.23402>
- Ridwan, M., Arum, P. R., Permana, M. A., Amri, I. F., & Purnomo, E. A. (2023). Pembuatan puding jagung sebagai sarana pemberdayaan produk lokal untuk meningkatkan nilai tambah hasil pertanian. *Indonesian Journal Of Community Service*, 3(2), 110-116.
- Salim, A., Ruswanto, A., & Widyowanti, R. A. (2023). Media Tanam Biopot dari Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Penambahan Biochar Sekam Padi. *AGROFORETECH*, 1(3), 1992-1999.
- Simonelli, C., Cormegna, M., Galassi, L., & Bianchi, P. (2018). Evaluation Of Cooking Time Of Italian Rice Varieties. In *Proceedings Eurosense 2018*. Italy: Elsevier.
- Sumardiono, S., Jos, B., Antoni, M. F. Z., Nadila, Y., & Handayani, N. A. (2022). Physicochemical properties of novel artificial rice produced from sago, arrowroot, and mung bean flour using hot extrusion technology. *Heliyon*, 8(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08969>
- Supadmi, S., Kusriani, I., & Riyanto, S. (2023, March). Nutritional Content, Food Contamination, Sensory Test on Analog Rice Based on Local Food, Arrowroot Starch (*Maranta arundinaceae* Linn), Corn Flour (*Zea mays*), Soybean Flour (*Glycine Max* (L) Merril). In *1st International Conference for Health Research–BRIN (ICHR 2022)*. Guangzhou : Atlantis Press. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-112-8\\_51](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-112-8_51)
- Syamsiah, M., & Masliah, M. (2019). Identifikasi kadar amilosa beras pandanwangi dari tujuh kecamatan di kabupaten Cianjur. *Agroscience(Agsci)*, 9(2), 130. <https://doi.org/10.35194/agsci.v9i2.778>
- Tester, R. F., J. Karkalas dan Q. Xi. 2004. Starch structure and digestibility enzyme substrate relationship. *World's Poultry Science Journal*, 60 (1): 186-196. <https://doi.org/10.1079/wps200412>
- USDA. (2021). *FoodData Central: Corn, yellow, raw*. USA: United States

- Department of Agriculture. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov>
- USDA. (2011). *FoodData Central: Rice, white, raw*. USA: United States Department of Agriculture. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov>
- Wahjuningsih, S. B. (2018). Kajian indeks glikemik beras analog berbasis tepung mokaf, tepung garut dan tepung kacang merah. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 3(2). <https://doi.org/10.33061/jitipari.v3i2.2698>
- Yulviatun, A., Purnamasari, S., Ariyantoro, A. R., & Atmaka, W. (2022). Physical, Chemical, and Organoleptic Characteristics of Rice Analog Made from Mocaf, Corn Flour (*Zea mays* L.), and Mung Bean Sprout Flour (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(1), 46-61. <https://doi.org/10.20961/jthp.v15i1.55394>