

## Karakteristik Beras Analog Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan Tepung Jagung dengan Penambahan Minyak Kelapa sebagai Pengikat

Rama Fahreza Lubis<sup>\*)</sup>, Reza Widyasaputra, Ngatirah

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,  
INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: [ramafahrezalubis@gmail.com](mailto:ramafahrezalubis@gmail.com)

### ABSTRAK

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik Beras Analog (*Amorphophallus Muelleri Blume*) dan Tepung Jagung dengan Penambahan Minyak Kelapa Sebagai Pengikat. Pembuatan beras analog ini dilakukan dengan 4 tahap, tahap pertama mencampurkan bahan baku sesuai komposisi tahap kedua prekondisi, tahap ketiga yaitu ekstruksi dan tahap terakhir pengeringan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Lengkap dengan 2 faktor dan 3 taraf, yaitu rasio tepung Porang : tepung Jagung : Minyak Kelapa dengan 2 kali ulangan. Parameter uji yang digunakan adalah daya rehidrasi, waktu pemasakan, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan uji organoleptik hedonik. Pengaruh rasio tepung porang dan tepung jagung berbeda sangat nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia beras analog meliputi kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan daya rehidrasi serta berpengaruh nyata terhadap kadar air dan waktu pemasakan, dikarenakan kandungan terbaik lebih tinggi terdapat pada tepung porang, sedangkan tepung jagung memiliki kandungan terbaik pada kadar protein. Sehingga perbedaan bahan utama ini berpengaruh terhadap beras analog yang dihasilkan. Penambahan Minyak Kelapa juga berbeda nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia beras analog meliputi kadar lemak, kadar protein, waktu pemasakan serta tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, karbohidrat dan daya rehidrasi. Hasil pengujian organoleptik kesukaan yang dilakukan oleh seluruh panelis dapat disimpulkan bahwa beras analog yang dihasilkan dengan variasi formulasi tepung porang dan tepung jagung serta penambahan minyak kelapa menghasilkan kategori netral dan agak suka.

**Kata kunci:** Beras analog, karbohidrat, karakteristik, porang, protein.

### PENDAHULUAN

Perkembangan produk pangan melalui berbagai bentuk olahan dan teknologi pangan yang semakin meningkat menimbulkan berbagai produk pangan baru yaitu salah satu cara untuk menambah nilai produk pangan. Salah satu alternatifnya yaitu dengan pembuatan beras analog (Lumba et al., 2012).

Beras yang terbuat dari bahan tanaman serealia dan umbi-umbian yang bentuk ataupun komposisi gizinya mirip seperti beras yang dikonsumsi seperti layaknya makanan nasi dari beras padi disebut sebagai beras analog atau tiruan. Metode ekstruksi merupakan teknologi yang dipakai dalam pembuatan beras analog. (Agusman, et al., 2014)

Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) ialah tanaman yang termasuk kedalam familia *Arceae* (talas-talasan) dan tergolong genus *Amorphophallus*. Kandungan zat gizi pada umbi porang sangat banyak diantaranya turunan karbohidrat yaitu glukomanan >77,68%, juga pati,

serat, protein, lemak, mineral dan beberapa vitamin lainnya. Manfaat porang bagi kesehatan sangat banyak yaitu, menurunkan kadar kolestrol, gula darah, mencegah kanker, memperlambat pengosongan perut, mempercepat rasa kenyang sehingga cocok untuk makanan diet dan penderita diabetes serta dapat mengatasi sembelit.

Bahan lokal lain yang dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan beras analog adalah jagung, dikarenakan juga sebagai sumber karbohidrat dalam pembuatan beras analog yang mana jagung mengandung karbohidrat sebesar 85,56%.

Untuk membentuk karakter beras analog yang seragam perlu penambahan bahan sebagai pengikat. Pada penelitian ini minyak kelapa digunakan sebagai pengikat. Juga penambahan GMS (*Gliserol Mono Stearat*) digunakan sebagai pelumas pada barel mesin ekstruder sehingga dapat mengurangi panas pada proses ekstruksi dan merupakan bahan yang paling penting dalam pembuatan beras analog.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat yang dipakai pada pembuatan beras analog adalah timbangan, panci, kompor gas, tampah, mesin ekstruder type PeeiMoger M-4IK25N-CV dan pengering tenaga surya yang diperoleh dari UKM Putri 21, Playen Kab. Gunung kidul.

Alat yang dipakai untuk analisis adalah Erlenmeyer, labu kjedahl, gelas beaker, tabung reaksi, kursporselin, muffle furnace, statif-biuret, gelas ukur dan thermometer.

### **Bahan**

Bahan pada pembuatan beras analog adalah tepung porang diperoleh dari rejeki grosir jogja, tepung jagung putih diperoleh dari toko Tans Mart, Pasar raya tajem, minyak kelapa (barco), GMS (Gliserol Monostearat), dan air.

Bahan untuk analisis adalah katalis N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH Tiosulfate, HCl 0,02N, Aquadest, Alkohol Netral, HCl 25%, N-Heksan, NaOH 0,1 N, Nelson 45% dan Arsenomolibdat.

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian serta di UKM Putri 21 Gunung Kidul. Penelitian ini dilaksanakan dari 01 Juli- 30 Juli 2023.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Lengkap yang terdiri atas dua faktor.

Faktor pertama perbandingan tepung porang dan tepung jagung (R) dengan tiga taraf yaitu:

$$R1 = 40 : 60\% \text{ w/w,}$$

$$R2 = 50 : 50\% \text{ w/w,}$$

$$R3 = 60 : 40\% \text{ w/w}$$

Untuk faktor kedua yaitu variasi konsentrasi minyak kelapa barco (S) dengan tiga taraf yaitu

$$S1 = 0,1\% = (0,1 \times 200 \text{ g tepung} = 0,2 \text{ g})$$

$$S2 = 0,2\% = (0,2 \times 200 \text{ g tepung} = 0,4 \text{ g})$$

$$S3 = 0,3\% = (0,3 \times 200 \text{ g tepung} = 0,6 \text{ g})$$

Dari kedua faktor tersebut dihasilkan  $3 \times 3 = 9$  perlakuan. Masing-masing perlakuan diulangi 2 kali sebagai blok maka akan diperoleh  $2 \times 3 \times 3 = 18$  satuan eksperimental.

## Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahapan persiapan dan tahapan pelaksanaan yakni pembuatan beras analog.

### 1. Tahapan Persiapan

Menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan beras analog tepung porang dan tepung jagung putih dengan minyak sebagai pengikat. Tepung porang dan tepung jagung putih yang akan diperoleh dipilih yang kondisinya berkualitas baik.

### 2. Tahap Pelaksanaan

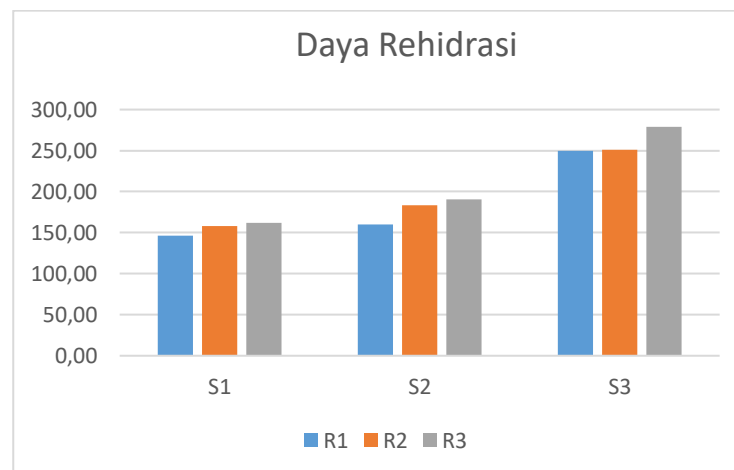
Mengacu pada TLUE untuk urutan perlakuan pertama pembuatan beras analog tepung porang dan tepung jagung pada blok 1 sampel R dan S dengan mencampur semua bahan (tepung porang 40, 50, 60g dan tepung jagung 60, 50, 40g sebagai (R), minyak kelapa 0,1, 0,2, dan 0,3% (S), air 150 ml dan GMS 0,1 gr). Kemudian, diaduk hingga merata, lalu kukus campuran semua bahan yang sudah menjadi adonan tersebut selama 25 menit. Selanjutnya, dilakukan pencetakan beras analog menggunakan mesin ekstruder selama dua kali ulangan pencetakan agar mendapat hasil yang maksimal dan dilakukan pengeringan dengan suhu 30°C selama 24 jam hingga menjadi beras analog. Kemudian hasil beras analog dilakukan pengujian fisik yaitu daya rehidrasi dan waktu pemasakan maupun kimia meliputi; kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat juga uji organoleptik hedonik yaitu warna kenampakan, aroma, tekstur, rasa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Fisik Beras Analog

#### 1. Daya Rehidrasi

Perbandingan tepung porang dan jagung sangat berpengaruh nyata terhadap daya rehidrasi, penambahan minyak kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap daya rehidrasi sedangkan interaksi RxS sangat berpengaruh nyata.



Gambar 1. Daya Rehidrasi

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Daya Rehidrasi Beras Analog Porang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 1. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Daya Rehidrasi Beras Analog Porang (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	146,19±2,39 <sup>f</sup>	157,77±4,56 <sup>e</sup>	162,00±4,09 <sup>e</sup>	155,32±3,68 <sup>c</sup>
<b>S2 (0,2)</b>	159,85±2,46 <sup>e</sup>	183,29±2,3 <sup>d</sup>	190,86±1,73 <sup>c</sup>	178,00±2,17 <sup>b</sup>
<b>S3 (0,3)</b>	249,59±7,83 <sup>b</sup>	250,72±8,02 <sup>b</sup>	279,01±4,13 <sup>a</sup>	259,77±6,66 <sup>a</sup>
<b>Rerata R</b>	185,21±4,23 <sup>z</sup>	197,26±4,96 <sup>y</sup>	210,62±3,31 <sup>x</sup>	

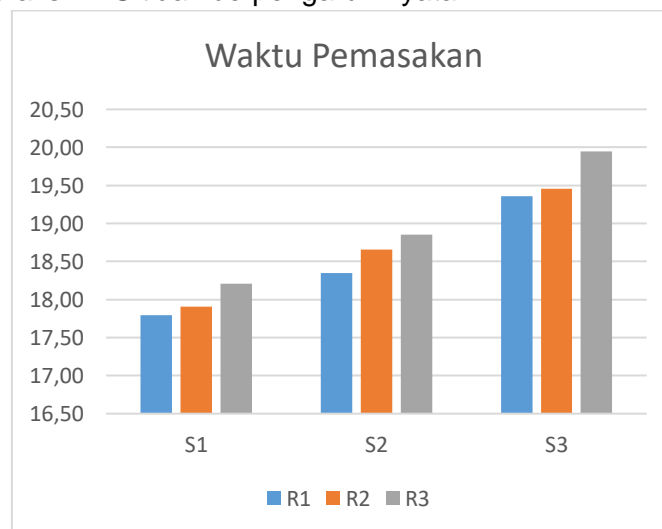
Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa meningkatnya penambahan tepung porang maka daya rehidrasi yang dihasilkan semakin meningkat. (Rahmawati, 2012) mengatakan daya rehidrasi adalah banyaknya air yang terserap pada beras analog dalam perendaman air panas. Hal ini disebabkan pada porang mengandung glukomanan yaitu dapat menyerap air hingga 200 kali beratnya. Kandungan pati yang terdapat pada tepung maizena juga mempengaruhi. Penyerapan air dengan jumlah air yang terserap hanya mencapai 30% yaitu granula pati (Anggraeni et al., 2014).

Penambahan minyak kelapa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap daya rehidrasi yang dihasilkan serta adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa). Hasil menunjukkan semakin banyak penambahan tepung porang maka semakin tinggi daya rehidrasi yang didapatkan ataupun sebaliknya.

## 2. Waktu Pemasakan (*Cooking Time*)

Perbandingan tepung porang dan jagung berpengaruh nyata terhadap waktu pemasakan, penambahan minyak kelapa sangat berpengaruh nyata terhadap waktu pemasakan dan interaksi *RxS* tidak berpengaruh nyata.



Gambar 2. Waktu Pemasakan

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Waktu Pemasakan Beras Analog Porang dan Jagung bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Waktu Pemasakan Beras Analog Porang dan Jagung (Menit)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
S1 (0,1)	17.80±0.01	17.91±0.10	18.21±0.39	17.97±0.16 <sup>c</sup>
S2 (0,2)	18.35±0.55	18.66±0.29	18.86±0.13	18.62±0.33 <sup>b</sup>
S3 (0,3)	19.36±0.69	19.46±0.71	19.95±0.08	19.59±0.49 <sup>a</sup>
Rerata R	18.50±0,42 <sup>x</sup>	18.68±0,37 <sup>y</sup>	19.00±0,20 <sup>z</sup>	

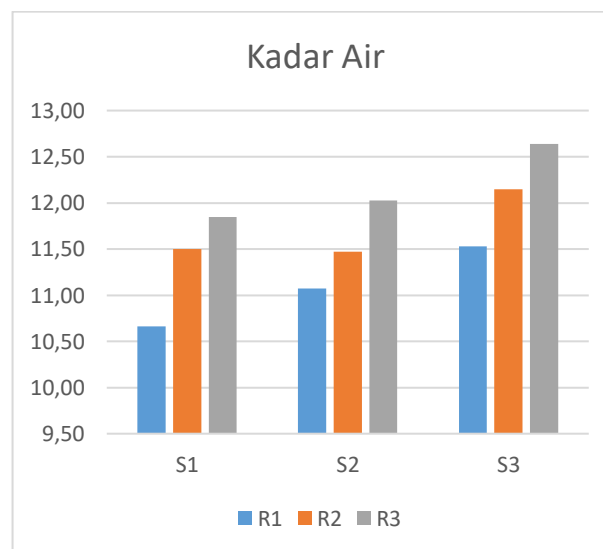
Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 2, meningkatnya penambahan tepung porang maka meningkatkan waktu pemasakan pada beras analog yang dihasilkan. Waktu yang dibutuhkan beras analog dapat tergelatinisasi dengan sempurna saat dimasak disebut *Cooking time*. Berdasarkan penelitian semakin banyak penambahan tepung porang mengakibatkan semakin lama waktu pemasakannya (*cooking time*). Diperoleh hasil rata-rata dari setiap faktor yaitu 17 sampai 20 menit. (Rahmawati, 2012) mengatakan semakin lama waktu pemasakan semakin tinggi absorpsi air. Absorpsi air pada beras analog dipengaruhi karena terdapatnya glukomanan.

## B. Analisis Kimia Beras Analog

### 1. Kadar Air

Menunjukkan bahwa perbandingan tepung porang dan jagung berpengaruh nyata terhadap kadar air, penambahan minyak kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air sedangkan tidak ada interaksi antara tepung porang dan tepung jagung serta minyak kelapa terhadap kadar air.



Gambar 3. Kadar Air

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) kadar air Beras Analog Porang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Kadar Air Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (w/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	10,66±0,09	11,50±0,15	11,85±0,53	11,34±0,25
<b>S2 (0,2)</b>	11,07±0,58	11,47±0,18	12,03±0,33	11,53±0,36
<b>S3 (0,3)</b>	11,53±0,17	12,15±0,47	12,64±0,49	12,11±0,71
<b>Rerata R</b>	11,09±0,62 <sup>z</sup>	11,71±0,27 <sup>y</sup>	12,17±0,45 <sup>x</sup>	

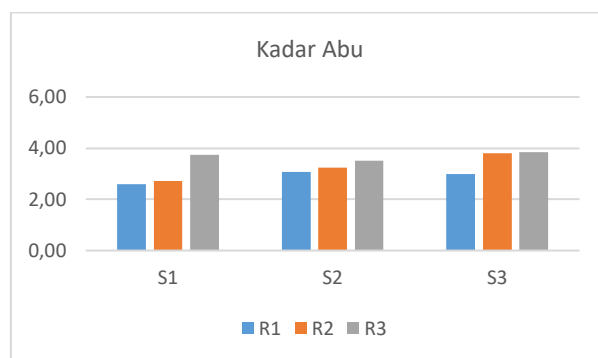
Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 3, semakin banyak penambahan jumlah tepung porang dan tepung jagung dalam formulasi beras analog mengakibatkan kadar air semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan kandungan glukomanan porang dapat menyerap air sampai 200 kali beratnya. Menurut Amrozi, (2018) menyatakan bahwa meningkatnya kadar air disebabkan kandungan glukomanan pada tepung porang karena memiliki sifat water holding capacity, kandungan pati yang terdapat pada tepung maizena juga mempengaruhi. Kadar air pada beras analog sudah memenuhi SNI, karena menurut SNI 6128-2020, kandungan kadar air dalam beras yakni maksimal 14%, sedangkan pada beras analog yang dihasilkan sebesar 11,17-12,74%.

Penambahan minyak kelapa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, hal tersebut dikarenakan pada minyak kelapa memiliki kadar air yang relatif kecil. Tidak adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa). Hasil menunjukkan banyaknya penambahan tepung porang semakin tinggi kadar air yang didapatkan ataupun sebaliknya. Menurut SNI 6128-2020, kandungan kadar air dalam beras yakni maksimal 14% (BSN, 2020). Hal tersebut menunjukkan kadar air beras analog yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan SNI dan sudah lebih baik kadar airnya dibandingkan dengan beras konvensional sehingga harapannya beras analog ini memiliki umur simpan lebih lama dibandingkan dengan beras konvensional.

## 2. Kadar Abu

Perbandingan tepung porang dan jagung sangat berpengaruh nyata terhadap kadar abu, penambahan minyak kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu sedangkan interaksi RxS tidak berpengaruh nyata.



Gambar 4. Kadar Abu

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Kadar Abu Beras Analog Porang dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Kadar Abu Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung b/b			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	2,60±0,09	2,71±0,16	3,75±0,01	3,02±0,09
<b>S2 (0,2)</b>	3,08±0,03	3,25±0,15	3,52±0,03	3,28±0,07
<b>S3 (0,3)</b>	2,99±0,84	3,80±0,06	3,84±0,06	3,54±0,31
<b>Rerata R</b>	2,89±0,32 <sup>z</sup>	3,25±0,11 <sup>y</sup>	3,70±0,03 <sup>x</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

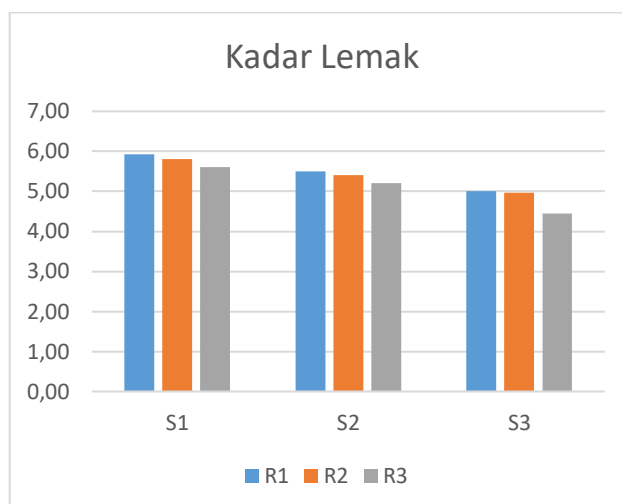
Dari Tabel 4, menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan jumlah tepung porang dan tepung jagung dalam formulasi beras analog mengakibatkan kadar abu semakin meningkat dan memperoleh hasil 2,60-3,84%. Menurut Widjanarko et al., (2015) kandungan kadar abu tepung porang sebesar 4,47%, seemakin tinggi tepung porang yang digunakan kadar abu pada beras analog juga mengalami peningkatan. Menurut Noviasari et al., (2013) tepung jagung mengandung abu sebanyak 0,67%.

Penambahan minyak kelapa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan serta tidak adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa), hal ini dikarenakan pada minyak kelapa tidak terdapat kandungan mineral di dalamnya sehingga tidak mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan (Moviana, 2013).

Kadar abu pada penelitian ini lebih tinggi, dibandingkan penelitian Amrozi, (2018) pada inovasi beras analog menggunakan pati sagu dan pati jagung jagung serta penambahan tepung porang miliki kadar abu sebesar 0,31-0,41%.

### 3. Kadar Lemak

Perbandingan tepung porang dan jagung sangat berpengaruh nyata terhadap kadar lemak, penambahan minyak kelapa sangat berpengaruh nyata terhadap kadar lemak dan interaksi RxS tidak berpengaruh nyata.



Gambar 5. Kadar Lemak

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Kadar Lemak Beras Analog Porang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Kadar Lemak Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	5,93 ±0,07	5,81 ±0,08	5,60 ±0,09	5,78 ±0,08 <sup>a</sup>
<b>S2 (0,2)</b>	5,50 ±0,03	5,41 ±0,03	5,21 ±0,18	5,37 ±0,08 <sup>b</sup>
<b>S3 (0,3)</b>	5,01 ± 0,02	4,96 ± 0,05	4,45 ± 0,63	4,81 ± 0,23 <sup>c</sup>
<b>Rerata R</b>	5,48 ± 0,04 <sup>x</sup>	5,39 ± 0,05 <sup>y</sup>	5,08 ± 0,30 <sup>z</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 5, menunjukkan bahwa semakin besar penambahan jumlah tepung jagung dalam formulasi beras analog mengakibatkan kadar lemak semakin meningkat. Menurut Cato et al. (2015) tepung porang mengandung kadar lemak sebesar 0,17% . Menurut Siregar et al. (2023) kandungan kadar lemak pada tepung jagung sebesar 3,9% per 100 gr. Sehingga besarnya penambahan tepung jagung kadar lemak beras analog juga meningkat. Berdasarkan Tabel 5, adanya penurunan kadar lemak pada setiap peniingkatan jumlah tepung porang yang ditambahkan dalam beras analog. Hal ini dikarenakan kandungan lemak yang terdapat di dalam tepung porang rendah.

Penambahan minyak kelapa juga sangat berpengaruh nyata terhadap kadar lemak beras analog. Hal ini dikarenakan minyak kelapa mengandung 65-80% lemak (Moviana, 2013). Pada penelitian ini Semakin tinggi minyak kelapa semakin rendah kadar lemak yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan tepung jagung dan tepung porang keduanya memiliki karakteristik yang berbeda dalam menyerap minyak. Tepung jagung cenderung memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyerap minyak daripada tepung porang karena tepung

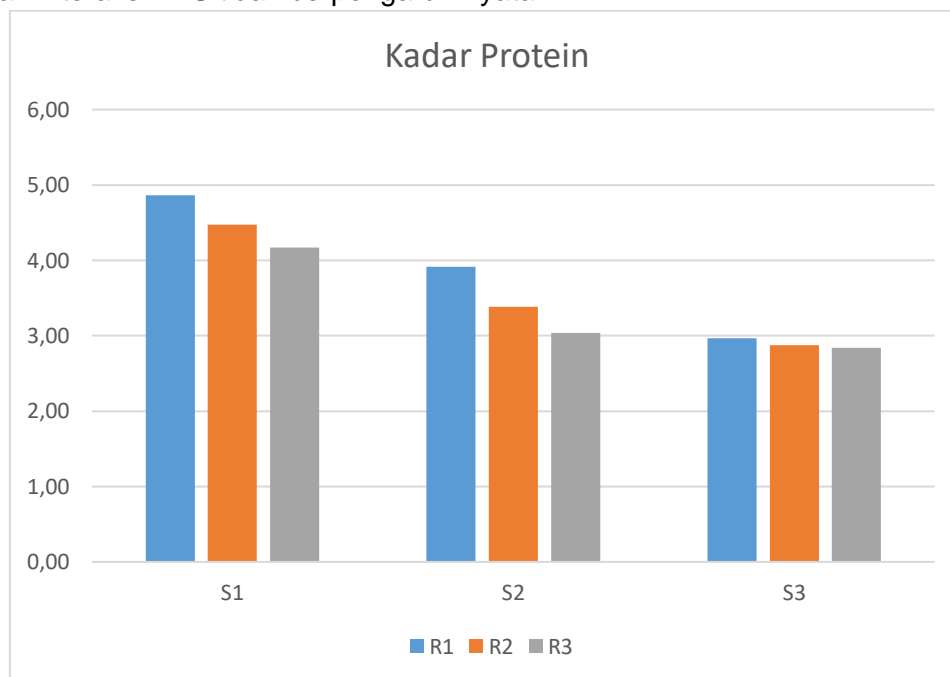
jagung memiliki struktur lebih halus dengan pori-pori lebih kecil. Oleh karena itu, saat menambahkan minyak kelapa ke dalam bahan yang terbuat dari tepung jagung, kemungkinan besar akan terjadi peningkatan kadar lemak karena tepung jagung dapat menyerap minyak dengan baik.

Di sisi lain, tepung porang memiliki struktur lebih kasar dengan pori-pori lebih besar. Hal ini membuatnya kurang mampu menyerap minyak secara efisien. Sehingga, walaupun minyak kelapa ditambahkan ke dalam bahan yang terbuat dari tepung porang, kemungkinannya adalah peningkatan kadar lemaknya tidak akan sebesar pada bahan yang terbuat dari tepung jagung. Oleh karena itu, tepung porang mungkin menyebabkan kadar lemak tidak meningkat seiring penambahan minyak kelapa.

Menurut SNI 01-2987-1992, kandungan kadar lemak dalam beras analog yakni maksimal 0,7% (BSN, 1992). Dapat dilihat kadar lemak beras analog yang dihasilkan belum memenuhi SNI, dikarenakan kadar lemak beras analog tepung porang dan tepung jagung dengan penambahan minyak sebesar 5,93-4,45%.

#### 4. Kadar Protein

Perbandingan tepung porang dan jagung sangat berpengaruh nyata terhadap kadar protein, penambahan minyak kelapa sangat berpengaruh nyata terhadap kadar lemak sedangkan interaksi RxS tidak berpengaruh nyata.



Gambar 6. Kadar Protein

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) kadar protein Beras Analog Porang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Kadar Protein Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	4,87±0,03 <sup>a</sup>	4,48 ±0,06 <sup>b</sup>	4,17±0,17 <sup>b</sup>	4,50 ±0,09 <sup>p</sup>
<b>S2 (0,2)</b>	3,92 ±0,17 <sup>c</sup>	3,39 ±0,3 <sup>d</sup>	3,04±0,08 <sup>d</sup>	3,45 ±0,19 <sup>q</sup>
<b>S3 (0,3)</b>	2,96 ± 0,07 <sup>e</sup>	2,88 ± 0,02 <sup>e</sup>	2,84± 0,05 <sup>e</sup>	2,89± 0,04 <sup>r</sup>
<b>Rerata R</b>	3,92 ±0,09 <sup>x</sup>	3,58 ±0,13 <sup>y</sup>	3,35 ±0,10 <sup>z</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

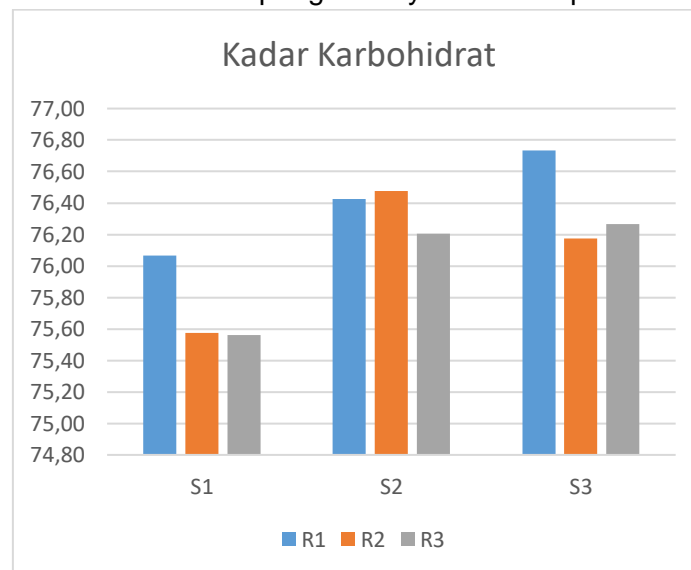
Dari Tabel 6, banyaknya penambahan tepung jagung pada beras analog maka kadar protein yang dihasilkan juga meningkat. Dikarenakan kandungan protein pada tepung jagung lebih tinggi dibandingkan tepung porang. Semakin tinggi proporsi tepung jagung semakin tinggi kadar protein beras analog yang dihasilkan. Kandungan protein pada tepung jagung sebesar 7,19% (Aini et al., 2020). Sedangkan kandungan protein pada tepung porang hanya 3,4%.

Penambahan minyak kelapa juga sangat berbeda nyata terhadap kadar protein beras analog. Semakin rendah minyak kelapa digunakan maka semakin tinggi pengaruh protein yang dihasilkan. Semakin tinggi minyak kelapa yang ditambahkan maka kadar proteinnya rendah. Hal ini disebabkan minyak kelapa tidak mengandung protein sedangkan bahan utamanya tepung jagung dan tepung porang mengandung kadar protein (Moviana, 2013).

Menurut SNI 01-2987-1992, kandungan kadar protein dalam beras analog yakni 6,8% (BSN, 1992). Dapat dilihat kadar protein beras analog yang dihasilkan belum sesuai dengan persyaratan SNI, dikarenakan kadar protein beras analog tepung porang dan tepung jagung dengan penambahan minyak sebesar 4,14-2,78%.

## 5. Kadar Karbohidrat

Menunjukkan bahwa perbandingan tepung porang dan jagung, dan penambahan minyak kelapa maupun interaksi *RxS* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat.



Gambar 6. Kadar Karbohidrat.

Tabel 7. Rerata Uji kadar karbohidrat Beras Analog Porang dan Jagung(%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	76,07±0,29	75,58±0,35	76,56±0,62	75,73±0,42
<b>S2 (0,2)</b>	76,43±0,74	76,48±0,32	76,21±0,62	76,37±0,56
<b>S3 (0,3)</b>	76,74±1,25	76,18±0,43	76,27±0,21	76,39±0,63
<b>Rerata R</b>	76,41±0,76	76,08±0,37	76,01±0,48	

Dari Tabel 7, menurunnya proporsi tepung porang yang dipakai kadar karbohidrat yang dihasilkan juga meningkat. Ini disebabkan tepung jagung memiliki kadar karbohidrat sebesar 85,56% (Augustyn et al., 2019), lebih tinggi dibandingkan tepung porang yaitu 77,68% (Masturoh, 2018)

Penambahan minyak kelapa tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kadar karbohidrat yang dihasilkan serta tidak adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa).

Menurut SNI 01-2987-1992, kandungan kadar karbohidrat dalam beras analog yakni maks 78,9% (BSN, 1992). Dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat beras analog yang dihasilkan sudah sesuai dengan persyaratan SNI, dikarenakan kadar karbohidrat beras analog tepung porang dan tepung jagung dengan penambahan minyak sebesar 76,74-75,58%.

### C. Analisis Organoleptik Metode Hedonik terhadap Kenampakan, Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur

#### 1. Uji Kesukaan Kenampakan Beras Analog

Perbandingan tepung porang dan jagung tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan kenampakan beras analog, penambahan minyak kelapa sangat berpengaruh nyata terhadap kesukaan kenampakan beras analog porang dan interaksi RxS tidak berpengaruh nyata.

Kemudian dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) kesukaan kenampakan Beras Analog dilihat di Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Kesukaan Kenampakan Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	4,68 ± 0,18	4,88 ± 0,04	4,55 ± 0,00	4,70 ± 0,07 <sup>b</sup>
<b>S2 (0,2)</b>	4,78 ± 0,32	4,88 ± 0,04	5,00 ± 0,07	4,88 ± 0,14 <sup>a</sup>
<b>S3 (0,3)</b>	4,63 ± 0,11	4,45 ± 0,07	4,35 ± 0,21	4,48 ± 0,13 <sup>c</sup>
<b>Rerata R</b>	4,69 ± 0,20	4,73 ± 0,05	4,63 ± 0,09	

Hasil uji organoleptik rata-rata tingkat kesukaan panelis berkisar 4,35-5,00 (netral-agak suka)

Dari Tabel 8, dapat dilihat bahwa banyaknya jumlah tepung porang ditambahkan semakin menurun kesukaan panelis terhadap kenampakan beras analog. Itu disebabkan bahan yang digunakan dalam pembuatan beras analog hampir sama. Sehingga penilaian panelis pada kenampakan beras analog dalam kategori netral dan agak suka yang dimana persepsi panelis tentang beras cerah berwarna putih seperti beras yang berasal dari padi. Sehingga beras dari porang dan jagung yang berwarna coklat memiliki penerimaan yang rendah. Sesuai dengan pernyataan Anggraeni et al (2014) mengatakan ini dikarenakan ketika tepung porang digunakan akan menghasilkan bintik-bintik hitam pada beras analog, sehingga semakin banyak tepung porang ditambahkan bintik- bintik hitam semakin banyak pada beras analog. Tepung porang memiliki debris berbentuk bintik-bintik hitam

Penambahan minyak kelapa sangat berbeda nyata pada pembuatan beras analog porang dan jagung, berdasarkan Tabel 8 dengan penambahan minyak 0,1, 0,2, hingga 0,3 gram tidak membuat kenampakan beras analog berbeda. Tetapi panelis agak suka pada faktor S2 dengan penambahan minyak 0,2 gram.



Gambar 7. Kenampakan beras analog dengan 9 (formulasi berbeda-beda atas kiri ke kanan (R1S1, R1S2, R1S3, R2S1, R2S2) bawah kiri kekanan (R2S3, R3S1, R3S2 dan R3S3)

## 2. Uji Kesukaan Warna Beras Analog

Perbandingan tepung porang dan jagung sangat berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma beras analog, penambahan minyak kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna beras analog porang sedangkan interaksi RxS berpengaruh nyata

Kemudian dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel 2016. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Kesukaan Warna Beras Analog Porang dan Jagung dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Jarak Berganda *Duncan* Kesukaan Warna Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40 :60)	R2 (50 :50)	R3 (60 :40)	
<b>S1 (0,1)</b>	4,43 ± 0,04 <sup>a</sup>	4,85 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,28 ± 0,18 <sup>b</sup>	4,52 ± 0,09
<b>S2 (0,2)</b>	4,53 ± 0,25 <sup>a</sup>	4,70 ± 0,14 <sup>a</sup>	4,60 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,61 ± 0,15
<b>S3 (0,3)</b>	4,80 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,55 ± 0,14 <sup>a</sup>	3,98 ± 0,32 <sup>b</sup>	4,44 ± 0,18
<b>Rerata R</b>	4,58 ± 0,12 <sup>z</sup>	4,70 ± 0,12 <sup>x</sup>	4,28 ± 0,19 <sup>y</sup>	

Hasil uji organoleptik rata-rata tingkat kesukaan panelis berkisar 3,98-4,85 (netral-agak suka)

Dari Tabel 9, banyaknya jumlah tepung porang ditambahkan semakin menurun kesukaan panelis terhadap warna beras analog. Hasil analisis kesukaan warna beras analog yang dihasilkan berwarna coklat lebih cenderung seperti warna tepung porang. Berdasarkan pernyataan Faridah (2014), warna pada beras analog yang dihasilkan dipengaruhi warna tepung porang berwarna krem hingga coklat terang. Semakin banyak penambahan tepung porang maka beras analog yang dihasilkan semakin berwarna coklat begitu juga sebaliknya. Hal ini dikarenakan panelis terbiasa mengkonsumsi nasi dari beras padi yang berwarna putih. Sehingga penilaian panelis pada warna beras analog dalam kategori netral dan agak suka.

Penambahan minyak kelapa juga tidak berbeda nyata terhadap warna beras analog yang didapatkan. Berdasarkan pengujian Organoleptik Kesukaan Warna Beras analog ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa) dikarenakan bahan yang digunakan memiliki warna yang berbeda-beda.

### 3. Uji Kesukaan Warna Nasi

Perbandingan tepung porang dan jagung, dan penambahan minyak kelapa maupun interaksi RxS tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma nasi dari beras analog porang dan jagung.

Tabel 10. Rerata Uji Kesukaan Warna Nasi dari Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung (b/b)			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
<b>S1 (0,1)</b>	4,68 ± 0,04	4,75 ± 0,21	4,65 ± 0,07	4,69 ± 0,11
<b>S2 (0,2)</b>	4,63 ± 0,11	4,68 ± 0,11	4,70 ± 0,35	4,67 ± 0,19
<b>S3 (0,3)</b>	4,85 ± 0,00	4,23 ± 0,25	4,30 ± 0,14	4,46 ± 0,13
<b>Rerata R</b>	4,72 ± 0,05	4,55 ± 0,19	4,55 ± 0,19	

Hasil uji organoleptik rata-rata tingkat kesukaan panelis berkisar 4,23-4,85 (netral-agak suka)

Dari Tabel 10, semakin besar jumlah tepung porang ditambahkan semakin rendah kesukaan panelis terhadap warna nasi. Hasil analisis kesukaan warna menunjukkan nasi dari beras analog yang dihasilkan berwarna coklat lebih cenderung seperti warna tepung porang. Berdasarkan pernyataan Faridah (2014), warna pada beras analog yang dihasilkan

dipengaruhi warna tepung porang berwarna krem hingga cokelat terang. Tingkat kesukaan terhadap warna nasi dari beras analog dengan perlakuan proporsi tepung porang dan tepung jagung serta penambahan minyak kelapa cenderung rendah. Ini dikarenakan panelis terbiasa mengkonsumsi nasi dari beras padi berwarna putih. Sehingga penilaian panelis untuk warna nasi dari beras analog dalam kategori netral dan agak suka.

Penambahan minyak kelapa juga tidak berbeda nyata terhadap warna nasi dari beras analog yang didapatkan. Hasil penelitian Uji Organoleptik Kesukaan Warna Nasi dari Beras Analog ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa) dikarenakan bahan yang digunakan memiliki warna yang berbeda-beda.

#### 4. Uji Kesukaan Tekstur Nasi

Menunjukkan bahwa perbandingan tepung porang dan jagung, dan penambahan minyak kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma nasi dari beras analog serta interaksi RxS berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma nasi dari beras analog porang dan jagung.

Tabel 11. Rerata Uji Kesukaan Tekstur Nasi Dari Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung b/b			Rerata S
	R1	R2	R3	
S1	4,35 ± 0,42 <sup>a</sup>	4,60 ± 0,28 <sup>a</sup>	4,65 ± 0,14 <sup>a</sup>	4,52 ± 0,28
S2	4,10 ± 0,28 <sup>a</sup>	4,25 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,58 ± 0,25 <sup>a</sup>	4,31 ± 0,20
S3	4,48 ± 0,11 <sup>a</sup>	4,55 ± 0,00 <sup>a</sup>	4,00 ± 0,42 <sup>b</sup>	4,34 ± 0,18
Rerata R	4,31 ± 0,27	4,47 ± 0,12	4,39 ± 0,27	

Hasil uji organoleptik rata-rata tingkat kesukaan panelis berkisar 4,00-4,65 (netral-agak suka)

Berdasarkan Tabel 11, penambahan tepung porang dan tepung jagung serta penambahan minyak menyebabkan kesukaan panelis terhadap tekstur nasi beragam. Hasil analisis kesukaan tekstur menunjukkan nasi dari beras analog yang dihasilkan bertekstur sedikit keras dan terdapat gel yang menyebabkan nasinya menjadi agak renyah dan kenyal. Menurut Rahmawati (2012) senyawa polisakarida hidrokoloid, yaitu glukomanan dengan kelarutan tinggi baik dalam air panas maupun dingin, membentuk sol yang viscous dan membentuk gel merupakan senyawa pada tepung porang. Semakin banyak penggunaan tepung porang maka tekstur nasi semakin menjadi agak renyah dan kenyal. Hasil kesukaan panelis terhadap tekstur nasi beras analog lebih cenderung netral-agak suka karena tidak sesuai dengan karakteristik nasi pada umumnya.

Penambahan minyak kelapa juga tidak berbeda nyata terhadap tekstur nasi dari beras analog yang dihasilkan. Hasil penelitian Uji Organoleptik Kesukaan Tekstur Nasi dari Beras Analog ini menunjukkan adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa).

## 5. Uji Kesukaan Rasa Nasi

Menunjukkan bahwa perbandingan tepung porang dan jagung, dan penambahan minyak kelapa maupun interaksi RxS tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa nasi dari beras analog porang dan jagung.

Tabel 12. Rerata Kesukaan Rasa Nasi Dari Beras dari Beras Analog Porang dan Jagung (%)

Konsentrasi Minyak Kelapa (%)	Variasi Perbandingan Tepung Porang dan Tepung Jagung b/b			Rerata S
	R1 (40:60)	R2 (50:50)	R3 (60:40)	
S1 (0,1)	4,55 ± 0,21	4,60 ± 0,14	4,65 ± 0,28	4,60 ± 0,21
S2 (0,2)	4,55 ± 0,35	4,73 ± 0,18	4,68 ± 0,11	4,65 ± 0,21
S3 (0,3)	4,83 ± 0,18	4,55 ± 4,35	4,70 ± 0,21	4,74 ± 0,25
Rerata R	4,64 ± 0,25	4,68 ± 0,22	4,68 ± 0,20	

Hasil uji organoleptik rata-rata tingkat kesukaan panelis berkisar 4,45-4,83 (netral-agak suka)

Dari Tabel 12, dapat dilihat bahwa tingginya jumlah tepung porang ditambahkan maka semakin meningkat kesukaan panelis terhadap rasa nasi. Hasil analisis kesukaan rasa menunjukkan nasi dari beras analog yang dihasilkan sedikit gurih dibandingkan nasi dari beras padi, yang mendominasi dari tepung porang. Hasil kesukaan panelis terhadap rasa nasi beras analog lebih cenderung netral-agak suka karena tidak sesuai dengan rasa nasi pada umumnya.

Penambahan minyak kelapa juga tidak berbeda nyata terhadap tekstur nasi dari beras analog yang dihasilkan. Hasil penelitian Uji Organoleptik Kesukaan Tekstur Nasi dari Beras Analog ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara faktor R (rasio tepung porang : tepung jagung) dan faktor S (penambahan minyak kelapa)

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pembahasan yang didapatkan dalam penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu

1. Pengaruh rasio tepung porang dan tepung jagung berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia beras analog meliputi kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan daya rehidrasi serta berpengaruh nyata terhadap kadar air dan waktu pemasakan, dikarenakan kandungan terbaik lebih tinggi terdapat pada tepung porang, sedangkan tepung jagung memiliki kandungan terbaik pada kadar protein. Sehingga perbedaan bahan utama ini berpengaruh terhadap beras analog yang dihasilkan.
2. Penambahan Minyak Kelapa juga berpengaruh nyata terhadap terhadap karakteristik fisik dan kimia beras analog meliputi kadar lemak, kadar protein, waktu pemasakan serta tidak berbeda nyata terhadap kadar air, kadar abu, karbohidrat dan daya rehidrasi.
3. Hasil pengujian organoleptik kesukaan yang dilakukan oleh seluruh panelis dapat disimpulkan bahwa beras analog yang dihasilkan dengan variasi formulasi tepung porang dan tepung jagung serta penambahan minyak kelapa menghasilkan kategori netral dan agak suka.

## Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pemanfaatan beras analog ini dalam bentuk lebih kreatif dan adaptif lagi seperti beras pada umumnya agar konsumen mau mengonsumsi beras analog ini. Penggunaan bahan tepung porang dan tepung jagung lebih dioptimalkan untuk menjaga kandungan karbohidrat beras analog yang dihasilkan. Penambahan minyak kelapa kurang efektif pada pembuatan beras analog ini dikarenakan bisa meningkatkan kadar lemak pada beras analog, untuk penelitian selanjutnya agar mengganti pengikat tambahan beras analog dengan pengikat yang lain. Serta ditambahkan pengujian densitas kamba dan untuk mengurangi kecokelatan pada beras analog.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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), 1.
- Aini, N., Munarso, J., Annisa, F. S., & Jayanthi, T. T. (2020). Karakteristik Beras Analog Dari Tepung Jagung- Kacang Merah Menggunakan Agar-Agar Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1), 1-9.
- Amrozi, A. N. A. (2018). *Inovasi Produk Beras Tiruan Berbasis Sagu (Metroxylon Sagu) Kajian Proporsi Pati Sagu: Pati Jagung dan Konsentrasi Tepung Porang*. 35–37.
- Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B., & Ningtyas, D. W. (2014). Proporsi tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume): tepung maizena terhadap karakteristik sosis ayam. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 214–223.
- BSN. (2020). SNI 6128:2020 Badan Standar Nasional Indonesia.
- BSN. (1992). SNI 01-2987:1992 Badan Standar Nasional Indonesia.
- Cato, L., Rosyidi, D. dan, & Thohar, I. (2015). *Pengaruh Substitusi Tepung Porang (Amorphophallus Oncophyllus) Pada Tepung Tapioka Terhadap Kadar Air, Protein, Lemak, Rasa Dan Teksturnugget Ayam*. 16(1), 15–23.
- Faridah, A., & Bambang Widjanarko, S. (2014). Penambahan Tepung Porang Pada Pembuatan Mi Dengan Substitusi Tepung Mocaf (Modified cassava FLOUR). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25(1), 98–105.
- Kalungga, A. A., Syahrul, & Sari, I. (2021). *Karakteristik Beras Analog Berbasis Sagu Dan Talas Yang Difortifikasi Minyak Ikan Sebagai Pangan Fungsional*. 6.
- Lumba, R., Mamujaja, C. F., Djarkasi, G. S. S., & Sumual, M. F. (2012). Kajian Pembuatan Beras Analog Berbasis Tepung Umbi Daluga (*Cyrtosperma merkusii* (Hassk) Schott). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas SAM Ratulangi*, 2(1), 1–12.
- Moviana, Y. (2013). Amankah Mengonsumsi Minyak Kelapa Dalam Diet Sehari-Hari? Yenny Moviana<sup>1</sup>). *Jurnal Skala Husada*, 10(2), 113–119.
- Noviasari, S., Kusnandar, F., & Budijanto, S. (2013). Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 24(2), 194–200.
- Noviasari, S., Kusnandar, F., Setiyono, A., & Budijanto, S. (2017). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Beras Analog Berbasis Bahan Pangan Non Beras. *Jurnal Pangan*, 26(1), 1–12.
- Rahmawati, V., & Sutrisno, A. (2012). *The Effect Of Porang Flour With Tapioca Flour And Sorbitol On Artificial Rice Process*. 05(1).

- Siregar, M. S., Lismadayanti, L., & Ardilla, D. (2023). Pembuatan tortila jagung (*Zea mays L*) dari substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung dengan penambahan natrium bikarbonat. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(1), 193–201.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., & Rozaq, F. I. (2015). The Effect of Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) Milling Time Using Ball Mill (Cyclone Separator) Method Toward Physical and Chemical Properties of Porang Flour. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 867–877.