Medis: Jurnal Inovasi Kesehatan dan Medika Nusantara
Volume: 1, Nomor: 3, (2026), September: 455 - 474
Website: https://ejournal.ojs-lppm.com/index.php/Medis/article/view/467
E-ISSN: 3124-8918

UJI DAYA TERIMA DAN DAYA ANTIOKSIDAN TERHADAP BERAS ANALOG DARI UBI JALAR DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN PANDAN SEBAGAI MAKANAN POKOK

Dwi Nurhasana[1], Adillah Imansari[2], Nurdiana[3]
Program Studi Sarjana Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Widya Nusantara, Indonesia [1,2,3]
Corresponding Author: *dwinurhasanahw@gmail.com[1*]*

Info Artikel
Received: *28 Agustus 2026*
Revised : *06 September 2026*
Accepted: *17 September 2026*
Published: *26 September 2026*

Keywords: *antioxidants, analog rice, acceptability, pandan leaf extract, sweet potato.*

Abstract
Indonesia's dependence on rice has led to high rice imports. Efforts to diversify local food sources are an important solution for food security. This study aims to determine the acceptability and antioxidant capacity of sweet potato analog rice. The experimental design used a Completely Randomized Design (CRD) with formulations of sweet potato and pandan leaf extract ratios: F0 (70%:0%), F1 (70%:5%), F2 (65%:10%), and F3 (60%:15%). Acceptability testing was conducted on 30 semi-trained panelists. Antioxidant capacity analysis used the DPPH method, and water content analysis used the gravimetric method. Data analysis used ANOVA and Kruskal-Wallis tests, as well as Duncan's test and Mann Whitney test. The results of the study indicate that the addition of pandan leaf extract has a significant effect on the acceptance test for aroma, taste, and texture ($p<0.05$), but not on color ($p>0.05$) when tested on 30 semi-panelists. It also affects the antioxidant activity test, with formula F1 showing the lowest antioxidant activity (68.635) and F3 the highest (48.808). The lowest moisture content was in F0 (1.342%) and the highest in F3 (1.912%). Formula F2 best meets the standards for analog rice based on the analysis results, as it has the best acceptability, moisture content compliant with SNI standards (<14%), and good antioxidant activity. Further research is recommended to investigate nutrient content (carbohydrates, fats, proteins), glycemic index, product shelf life, and consider cooking temperature and time.

Kata Kunci*:* antioksidan, beras analog, daya terima, ekstrak daun pandan, ubi jalar.

Abstrak
Ketergantungan masyarakat Indonesia pada beras menyebabkan tingginya impor beras. Upaya diversifikasi pangan lokal menjadi solusi penting untuk ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima dan daya antioksidan dari beras analog. Desain metode ini menggunakan eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan formulasi antara perbandingan ubi jalar dan ekstrak daun pandan F0 (70%:0%), F1 (70%:5%), F2 (65%:10%) dan F3 (60%:15%). Uji daya terima dilakukan pada 30 panelis semi-terlatih. Analisis daya antioksidan menggunakan metode DPPH dan air menggunakan metode gravimetri. Analisis data menggunakan uji *ANOVA* dan *Kruskal Walls,* serta menggunakan Uji Duncan dan *Mann Whitney.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun pandan berpengaruh nyata pada uji daya terima terhadap aroma, rasa dan tekstur ($p<0,05$), tetapi tidak pada warna ($p>0,05$) yang dilakukan kepada 30 orang semi panelis dan juga berpengaruh pada uji daya antioksidan yakni formula F1 aktivitas antioksidan tersendah (68,635) dan tertinggi F3 (48,808). Kadar

air terendah F0 (1,342%) dan tertinggi F3 (1,912%). Formula F2 yang paling memenuhi standar beras analog berdasarkan hasil analisis karena memiliki daya terima terbaik, kadar air yang sesuai standar SNI (<14%) dan aktivitas antioksidan yang baik. Penelitian selanjutnya diharapkan meneliti kandungan gizi (karbohidrat, lemak, protein), *indeks glikemik*, umur simpan produk dan memperhatikan suhu dan waktu pemasakan.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Multidisipliner

PENDAHULUAN

Konsumsi pangan adalah salah satu aspek terpenting dalam keberlangsungan hidup dan kesejahteraan suatu negara. Di Indonesia beras adalah komoditas pangan pokok paling dominan dikonsumsi oleh masyarakat dalam sehari-hari dan memiliki potensi besar dalam sektor pertanian akan tetapi ketergantungan indonesia untuk impor beras menjadi permasalahan dalam memastikan adanya ketersediaan pangan bagi masyarakat, karena peningkatan produksi beras disetiap tahunnya. Hal ini diakibatkan laju pertumbuhan dan bertambahnya penduduk yang cepat yang memperkirakan meningkat di tahun selanjutnya maka kebutuhan pangan juga semakin meningkat (Hasanah, 2022)

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statstik Impor Beras Menurut Negara Asal Utama 2017-2023 menunjukkan data di setiap tahunnya Indonesia mengimpor beras dengan jumlah yang banyak yaitu mencapai 305.274,8 ton di tahun 2017 dan 3.062.857,6 ton di tahun 2023. Data menunjukkan bahwa setiap tahun Indonesia melakukan impor beras dalam jumlah yang signifikan, yang memperlihatkan adanya ketidakcukupan produksi beras domestik untuk memenuhi permintaan (Badan Pusat Statistik, 2024).

Data produksi beras Indonesia dari Kementerian Pertanian di tahun 2019 indonesia memproduksi beras secara nasional mencapai 31,31 juta ton, lalu ada peningkatan di tahun 2020 yakni mencapai 31,36 juta ton dan di tahun 2021 hasil produksi beras sedikit menurun dibdaningkan tahun 2020 yaitu 31,33 juta ton menunjukan produksi beras di dalam negeri hanya mampu mencukupi sekitar 90% dari kebutuhan domestik (Kementerian Pertanian, 2022).

Tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap konsumsi beras menjadikan komoditas ini memiliki peran strategis dalam aspek politik dan ekonomi. Sehingga apabila konsumsi makanan pokok hanya bergantung pada beras maka konsumsi beras akan meningkat disetiap tahunnya, maka pertumbuhan ekonomi meningkat dan berdampak pada masalah kesehatan yang berkaitan dengan kualitas sumber daya manusia di generasi mendatang dalam masalah pertumbuhan seperti stunting, wasting, dan underweight pada anak (Maidelwita *et al,.* 2024). Dengan permasalahan

tersebut pemerintah membuat kebijakan diversifikasi pangan lokal sebagai ketahanan pangan melalui peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2009 tentang Kebijakan Perceptan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal.

Indonesia mempunyai pangan lokal sumber karbohidrat yang beragam. Namun konsumsi pangan lokal yang beragam belum dimanfaatkan secara optimal. PPH merupakan instrumen yang digunakan pemerintah dalam mengukur keselarasan produksi dan konsumsi pangan masyarakat. Skor PPH ideal adalah 100. Menurut data Direktori Konsumsi Pangan Nasional berdasarkan Kabupaten kota tahun 2023 Skor PPH Provinsi Sulawesi Tengah yaitu 81,2 dan di Kota Palu sendiri skor PPH yaitu 82.0 dengan artian konsumsi pangan disuatu daerah cukup baik. Namun, pada rekapan konsumsi pangan (kg/kap/tahun Kota Palu menjadi konsumsi umbi- umbian paling terendah yaitu 7,7. Rekapan kelompok umbi-umbian tersebut mencakup atas Singkong (4.01 kg/kap/tahun), Ubi Jalar (1.43 kg/kap/tahun), Kentang (1,68 kg/kap/tahun), Sagu (0,58 kg/kap/tahun) dan umbi lainnya (0.04 kg/kap/tahun) (Badan Pangan Nasional, 2024).

Konsumsi umbi-umbian di Kota Palu kurang optimal dikarenakan kurangnya pengetahuan dan ketergantungan masyarakat pada nasi menjadi makanan pokok sehari-hari serta kurangnya keterampilan masyarakat dalam mengolah umbi-umbian (Batti *et al.,* 2023). Maka dari itu, perlu dilakukan pengembangan lokal dengan cara vertifikasi pangan lokal. Salah satunya dengan pembuatan produk beras analog. Pada penelitian Ratri, *et al.* (2022) menyatakan bahwa penggunaan beras analog dapat membantu meningkatkan ketahanan pangan, terutama di daerah yang memiliki keterbatasan dalam produksi beras (Ratri *et al.,* 2022). Beras analog mempunyai bentuk dan tekstur seperti beras konvensional dapat dijadikan sebagai pengganti beras yang terbuat dari sumber bahan pangan lokal seperti ubi jalar, singkong, atau bahan baku lain yang kaya karbohidrat.

Salah satu sumber pangan lokal banyak dijumpai di Kota Palu yang mengandung karbohidrat kompleks yang dapat dijadikan beras analog adalah ubi jalar. Pada proses pembuatan beras analog, ubi jalar diolah menjadi tepung. Kandungan gizi tepung ubi jalar mencakup kadar air sebesar 4,25 g, protein 2,95 g, lemak 0,76 g, karbohidrat 65,93 g, dan serat 4,19 g (Ardilla*, et al.,* 2022). Dengan demikian, ubi jalar sangat cocok dijadikan sebagai alternatif pengganti nasi. Ubi jalar memiliki indeks glikemik (IG) yang rendah (48) berbeda nasi memiliki indeks glikemik (IG) yang lebih tinggi (58), sehingga ubi jalar cocok dijadikan pengganti nasi dan dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan termasuk individu yang menderita diabetes.

Ubi jalar juga salah jenis umbi-umbian kaya akan antioksidan seperti beta-karoten dan antosianin. Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah penyakit dengan melindungi sel-sel

tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Holinesti *et al*., 2023). Bahan lokal yang juga mengandung antioksidan juga terdapat pada tumbuhan daun pandan. Daun pandan adalah jenis tanaman herbal yang umum dijumpai di Indonesia memiliki aroma khas yang harum. Tanaman ini memiliki daun yang panjang, ramping, dan berwarna hijau tua, yang sering dimanfaatkan sebagai penyedap alami makanan dan minuman. Pada penelitian Hashari *et al* (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki aktivitas antioksidan yang sangat aktif dengan nilai IC50 sebesar 27,65 ppm dapat menangkal radikal bebas (Hashary *et al*., 2023).

Apabila ubi jalar dipadukan dengan pandan dapat menambah nilai kandungan antioksidan pada beras analog yang memberikan manfaat kesehatan. Selain itu, daun pandan mempunyai aroma wangi yang dapat menambah citarasa pada aroma beras analog. Pada penelitian Riansyah *et al.* (2021) penambahan ekstrak daun pandan menghasilkan penilaian uji daya terima aroma paling tinggi. Ekstrak daun pandan mengdanung senyawa volatil 2-acetyl-1-pyroline (ACPY) yang memiliki kemampuan untuk memberikan efek relaksasi (Riansyah *et al.,* 2021).

Adapun penelitian terdahulu tentang pembuatan beras analog berbahan dasar ubi jalar dengan penambahan ekstrak dengan judul Fortifikasi Flavonoid Ekstrak Daun Pepaya Pada Produk Pangan Beras Analog Ubi Jalar dan Tepung Jagung yang menunjukkan penambahan konsentrasi ekstrak daun pepaya sebanyak 1%, 3%, dan 5% menghasilkan kadar air 6,8% - 8%, kadar lemak 1,03% - 5,14%, kadar abu 0,20% - 0,27%, kadar protein 3,8%. - 4,5%, kadar karbohidrat 82,16% - 88,09% (Kusumayanti dan Firdausi, 2023).

Selain menggunakan ubi jalar dan ekstrak daun pandan, beras analog diberikan penambahan tepung jagung pulut untuk meningkatkan kualitas tekstur pada beras analog. Tepung jagung pulut mengandung pati dengan kadar amilopektin yang tinggi sehingga dapat membentuk tekstur lebih pulen beras analog. Penelitian oleh Fitriani dan Nurbaiti (2020) menunjukkan bahwa penggunaan tepung jagung pulut pada formulasi beras analog dapat meningkatkan daya terima panelis terhadap parameter tekstur (Fitriani dan Nurbaiti, 2020)

METODE PENELITAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian pembuatan tepung Ubi Jalar dilakukan di Laboratorium Kulinari Universitas Widya Nusantara, sedangkan untuk uji daya terima dilakukan di Laboratorium Uji Organoleptik Universitas Widya Nusantara. Selain itu, untuk uji kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas

Tadulako.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan pada bulan februari sampai Mei 2025.

Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan

Bahan utama dalam pembuatan produk beras analog yang digunakan adalah ubi jalar, daun pandan dan bahan tambahan tepung jagung dan air.

2. Alat

Penggunaan alat dalam penelitian ini disesuaikan dengan tahapan kegiatan penelitian. Alat yang digunakan pada proses pembuatan tepung ubi jalar menggunakan pisau, talenan, *slicer, food dehydrator,* blender dan ayakan 100 mesh. Kemudian ektraksi daun pandan menggunakan pisau, talenan, blender dan kain penyaring. Pada proses pembuatan beras analog menggunakan mesin gilingan pasta, pisau, *food dehydrator,* timbangan digital, pengaduk dan baskom. Selanjutnya pada uji daya terima menggunakan alat berupa pulpen dan kertas lembar kuesioner. Pada tahap pengujian antioksidan menggunakan alat seperti labu ukur 10 ml, timbangan analitik, pipet ukur dan spektrofotometri. Uji kadar air menggunakan alat seperti cawan porselen, timbangan analitik, desikator, oven gagap besi dan sudip.

Rancangan Penelitian

1. Desain Eksperimen

Desain ini menggunakan *eksperimen* dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) desain ini merupakan desain percobaan yang paling sederhana dibandingkan dengan rancangan percobaan lain yang baku (Hinkelmann, 2015). Metode ini memiliki rancangan pola acak yang lengkap atau pengacakan tidak mempunyai batasan. Metode RAL lebih berguna apabila digunakan pada percobaann laboratorium atau pada percobaan mempunyai jenis-jenis bahan percobaan lain yang bersifat relatif homogen (Rahmawati dan Erina, 2020)

2. Variabel dan Parameter

Variabel pada penelitian ini mencakup uji daya terima dan kandungan gizi dari Beras Analog yang terbuat dari ubi jalar dan penambahan ekstrak daun pandan. Parameter penelitian meliputi uji daya terima (rasa, aroma, warna dan tekstur) dan beberapa metode analisis, seperti metode gravimetri (kadar air), metode antrone (analisis karbohidrat) dan metode DPPH (analisis daya antioksidan).

Analisis Data

Data yang akan diperoleh dari penelitian ini diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2010, kemudian dilanjutkan dengan SPSS 16.0 for Windows. Analisis data dilakukan dengan uji *ANOVA* dam *Kruskal Walls* apabila mendapatkan pengaruh yang signifikan (P<0,05) dan dianalisis menggunakan Uji Duncan dan *Mann Whitney* untuk menentukan perlakuan yang menjadi sebab perbedaan (Qomusuddin dan Romlah, 2024).

Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jadwal Kegiatan Skripsi					
		April		Mei			
		Minggu 3	Minggu 4	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
1	Pembuatan Tepung Ubi Jalar						
2	Pembuatan Ekstrak Daun Pandan						
3	Formulasi Tepung Ubi Jalar dan Ekstrak Daun Pandan						
4	Analisis Daya Terima						
5	Analisis Daya Antioksidan						
6	Analisis Kadar Air						

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gambaran Fotmulasi

1. Pembuatan Tepung

Pada pembuatan tepung ubi jalar membutuhkan waktu selama 2 hari. Ubi jalar sebanyak 1.822 g dapat menghasilkan tepung ubi jalar sebanyak 504 g (27,6%). Proses pembuatan tepung ubi jalar diawali dengan pengupasan ubi jalar, penimbangan, pencucian dan pemotongan menggunakan alat pengiris keripik dengan ketebalan 1,5 mm – 2 mm. Setelah itu, dimasukkan kedalam *food dehydrator* dengan suhu 60°C selama 7 jam. Dilakukan penghalusan menggunakan blender, selanjutnya diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk menjaga ukuran partikel tepung yang sama.



Gambar 1. *Tepung Ubi jalar*

2. Pembuatan Ekstrak Daun Pandan

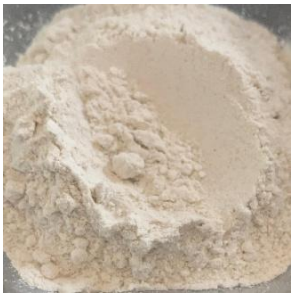
Daun pandan sebanyak 3.223 g menghasilkan ekstrak daun pandan sebanyak 196,1 g (6,08%). Pada pembuatan ekstrak daun pandan membutuhkan waktu 2 hari. Proses pembuatan ekstrak ini dimulai dari pencucian, pemotongan dengan ukuran 4 cm, penghalusan menggunakan blender yang diberikan tambahan air sebanyak 20% dan disaring menggunakan kain. Lalu didiamkan selama 24 jam dengan wadah yang tertutup untuk mendapatkan hasil endapan ekstrak daun pandan.



Gambar 2. *Ekstrak Daun Pandan*

3. Pembuatan Tepung Jagung

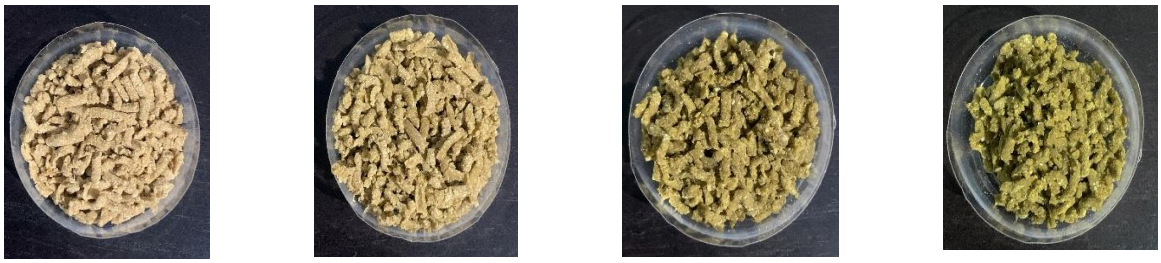
Pembuatab tepung jagung berlangsung selama 1 hari. Jagung pipil sebanyak 471 g dapat menghasilkan tepung jagung sebanyak 310 g (34,1%). Tahapan pembuatan dimulai dengan pemilahan jagung, penimbangan, pencucian dan jagung dikeringkan selama 7 jam menggunakan oven.. Setelah kering, jagung dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.



Gambar 3. *Tepung Jagung Pulut*

4. Formulasi Beras Analog

Pada pembuatan beras analog berbahan dasar ubi jalar dan penambahan ekstrak daun pandan dilakukan dengan 4 formulasi yang terdiri atas F0 ubi jalar 70% : tanpa ekstrak daun pandan, F1 ubi jalar 70% : 5% ekstrak daun pandan, F2 ubi jalar 65% : 10% ekstrak daun pandan dan F3 ubi jalar 60% : 15% ekstrak daun pandan. Hasil pembuatan beras analog dapat dilihat sebagai berikut.



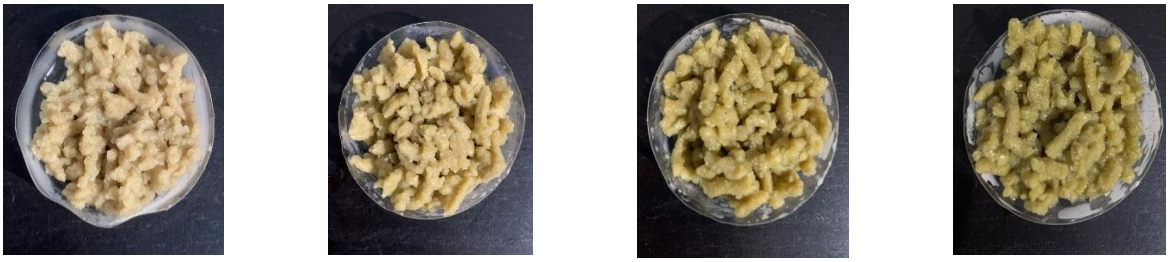
F0 F1 F2 F3

Gambar 4. *Formulasi Beras Aanalog*

Berdasarkan hasil pembuatan beras analog menghasilkan warna beras analog yang berbeda dengan masing-masing penambahan ekstrak daun pandan yang berbeda. Pada formula F0 berwarna krem pucat, F1 sedikit berwarna hijau muda, F2 dominan berwarna hijau dan F3 berwarna hijau terang.

5. Formulasi Nasi Analog

Beras analog dimasak menjadi nasi dengan meliputi beberapa tahapan yaitu pencucian beras analog, direndam menggunakan air dengan perbandingan 1:2 selama ± 10 menit (referensi). Kemudian di kukus selama 15 menit. Lalu menghasilkan nasi analog seperti gambar dibawah ini.



F0 F1 F2 F3

Gambar 5. *Formulasi Nasi Analog*

Berdasarkan 4 formulasi nasi analog (F0–F3) menunjukkan warna tidak jauh berbeda dengan perlakuan sebelum beras analog dimasak. formulasi F0 (70% tepung ubi jalar) menghasilkan nasi krem pucat, hancur, lembek dan menggumpal. F1 (70% tepung ubi jalar, 5% pandan) berwarna sedikit hijau muda dengan tekstur pulen. F2 (65% tepung ubi jalar, 10% pandan) paling optimal dengan warna hijau muda dan tekstur agak lunak menyerupai nasi asli. F3 (60% tepung ubi jalar, 15% pandan) berwarna hijau pekat dan tekstur lunak.

6. Uji Daya Terima

Uji daya terima yang telah dilakukan dianalisis menggunakan uji *kruskal walls* untuk mengetahui rata-rata hasil data uji daya terima terhadap nilai parameter kesukaan beras analog. Hasil data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. *Hasil Uji daya terima beras analog menggunakan uji Kruskal Walls*

Parameter	Nilai Rata-rata Formula				
	F0	F1	F2	F3	Nilai P
Warna	3,03 ± 0,718	2,93 ± 0,691	3,20 ± 0,664	3,43 ± 0,774	0,050
Aroma	3,03 ± 0,999	3,20 ± 0,761	3,53 ± 0,571	4,03 ± 0,615	0,000*
Rasa	3,03 ± 0,765	3,13 ± 0,900	3,70 ± 0,750	3,67 ± 0,844	0,004*
Tekstur	2,97 ± 0,809	3,13 ± 0,819	3,60 ± 0,675	3,20 ± 0,610	0,008*

Sumber: Data Primer, 2025

Keterangan: * = Terdapat perbedaan (uji Kruskal walls)

(1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, (5) sangat suka

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji *kruskal wallis* didapatkan hasil uji daya terima masing-masing formula terdapat adanya perbedaan dan tidak ada perbedaan. Produk beras analog dari ubi jalar dengan penambahan ekstrak daun pandan tidak memiliki perbedaan terhadap penerimaan warna, akan tetapi memiliki perbedaan nyata terhadap penerimaan aroma, rasa dan tekstur beras analog, maka dilanjutkan dengan uji *mann whitney.*

Tabel 2. *Hasil perbandingan uji daya terima menggunakan uji lanjut Mann Whitney*

Formula	Rasa	Aroma	Tekstur
F0 vs F1	0,639	0,457	0,442
F0 vs F2	0,002*	0,027*	0,002*
F0 vs F3	0,009*	0,000*	0,164
F1 vs F2	0,017*	0,072	0,014*
F1 vs F3	0,043*	0,000*	0,552
F2 vs F3	0,757	0,002*	0,023*

Sumber: Data Primer, 2025

Keterangan : vs = Perbandingan antar formula

* = Terdapat perbedaan

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji daya terima menggunakan uji *mann whitney* diketahui bahwa parameter rasa F0 vs F2 dan F0 vs F3, F1 vs F2 dan F1 vs F3 menunjukkan perbedaan signifikan

dengan artian formula F2 dan F3 secara nyata lebih disukai dibandingkan F0 dan F1. Sedangkan F2 vs F3 tidak ada perbedaan yang berarti penambahan ekstrak daun pandan dari 10% menjadi 15% tidak memberikan peningkatan rasa yang signifikan. Namun parameter rasa yang paling disukai adalah F2 (3,70 ± 0,750) Pada parameter aroma F0 vs F3, F1 vs F3 dan F2 vs F3 memiliki perbedaan yang signifikan dengan artian F3 dengan 15% ekstrak daun pandan menghasilkan aroma paling disukai. Pada parameter tekstur F0 vs F2 dan F1 vs F2 menunjukkan perbedaan signifikan yang menandakan formula F2 menghasilkan tekstur paling disukai panelis.

7. Kadar Air Beras Analog Ubi jalar dengan Ekstark Daun Pandan

Analisis kadar air dalam produk beras analog sangat penting untuk memastikan kualitas, umur daya simpan dan kemanan produk beras analog. Analisis kadar air yang telah dilakukan menggunakan metode gravimetri. Berikut ini tabel hasil analisis kadar air beras analog.

Tabel 3. *Hasil Uji Kadar Air Beras Analog menggunakan Uji Duncan dan Uji Lanjut menggunakan Uji ANOVA*

Komponen	**Hasil Analisis Kadar Air**				
	F0	**F1**	**F2**	**F3**	**Nilai P**
Air	1,342 ± 0,005[a]	1,607 ± 0,112[b]	1,726 ± 0,008[c]	1,912 ± 0,007[d]	0,000[e]

Sumber: Data Primer, 2025

Keterangan: a,b,c,d = Hasil uji berbeda berdasarkan uji *Duncan*

e = Nilai signifikansi uji *ANOVA*

Hasil uji *ANOVA* yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikansi (P) sebesar 0,000 mengindikasikan bahwa perbedaan kadar air antar formula yang signifikan ($p < 0,05$). Sehingga kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncan* untuk membandingkan rata-rata kadar air pada produk beras analog dengan penambahan tepung ubi jalar dan ekstrak daun pandan didapatkan hasil dari masing-masing formula. Kadar air formula F0 (1,342%), F1 (1,607%), F2 (1,726%) dan F3 (1,912%) menunjukkan terdapat ada perbedaan nyata kadar air pada setiap formula F0:F1:F2:F3. Kadar air tertinggi terdapat pada formula F3 dengan perbandingan tepung ubi jalar dan ekstrak daun pandan sebanyak (60% : 15%). Sedangkan, kadar air terendah terdapat pada formula F1 dengan perbandingan tepung ubi jalar dan ekstrak daun pandan (70% : 5%).

8. Daya Antioksidan Beras Analog Ubi jalar dengan Ekstark Daun Pandan

Analisis daya antioksidan yang telah dilakukan pada penelitan ini menggunakan metode DPPH

dan dibandingkan dengan IC50. Pada setiap formula mendapatkan hasil nilai rata-rata dan signifikasi yang dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. *Hasil Uji Antioksidan Beras Analog menggunakan Uji Duncan dan Uji Lanjut menggunakan Uji ANOVA*

Komponen	Hasil Analisis Antioksidan				
	F0	F1	F2	F3	Nilai P
Antioksidan	62,084 ± 3,984[a]	68,635 ± 2,216[b]	60,088 ± 2,288[c]	48,808 ± 8,620[d]	0,001[e]

Sumber: Data Primer, 2025

Keterangan: a,b,c,d = Hasil uji berbeda berdasarkan uji *Duncan*

e = Nilai signifikansi uji *ANOVA*

Berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan beras analog, menggunakan uji *ANOVA* menunjukkan nilai P sebesar 0,001 (P<0,05) yang berarti ada perbedaan hasil analisis antioksidan signifikan antar formula (F0, F1, F2, dan F3). Sehingga dilanjutkan dengan uji *Duncan.* Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa keempat formula mempunyai nilai yang berbeda secara nyata. Hal ini menunjukkan formula yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada formula F1 dengan komposisi tepung ubi jalar (70%) dan ekstrak daun pandan (5%), yaitu sebesar 68,635 (kuat), sedangkan formula dengan aktivitas antioksidan terendah adalah F3 dengan komposisi tepung ubi jalar (60%) dan ekstrak daun pandan (15%), yaitu sebesar 48,808 (kuat) (Awangningrat *et al.*, 2025).

Pembahasan

Daya Terima

Uji daya terima atau organoleptik merupakan analisis evaluasi sensorik yang bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk berdasarkan pengamatan menggunakan indra manusia seperti warna, aroma, rasa dan tekstur terhadap produk yang diujikan (Sarastani *et al.,* 2023).

Uji daya terima yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji hedonik kepada 30 orang semi panelis yaitu mahasiswa/i semester 6 dan semester 8 Universitas widya Nusantara yang telah memeliki pemahaman dasar dan pernah ikut melakukan uji daya terima.

Uji hedonik memiliki peran penting dalam pengembangan sebuah produk salah satunya produk beras analog untuk memastikan bahwa inovasi pangan ini tidak hanya bergizi dan fungsional, tetapi juga disukai oleh konsumen. Adanya keterlibatan panelis dalam penilaian seperti rasa, aroma, warna, dan tekstur dapat mengidentifikasi formulasi yang paling diterima oleh masyarakat luas (Sailendra *et*

al., 2024).

1. Warna

Warna merupakan parameter yang pertama kali dilihat oleh panelis sebelum melakukan penilaian lebih lanjut terhadap aroma, rasa dan tekstur suatu produk pangan. Sebagai parameter visual, warna memiliki peran penting dalam membentuk kesan awal terhadap kualitas dan daya tarik produk. Warna sering kali menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat penilaian panelis terhadap suatu produk secara menyeluruh (Sajidah *et al.*, 2022). Semakin tinggi persentase penambahan ekstrak daun pandan terhadap beras analog berbahan dasar tepung ubi jalar maka warna yang dihasilkan yaitu hijau. Warna hijau ini berasal dari klorofil yang merupakan pigmen utama dalam proses fotosintesis daun pandan.

Hasil daya terima dengan parameter warna yang telah dilakukan pada empat formulasi didapatkan bahwa formula F3 adalah formula yang lebih dominan disukai oleh panelis dibandingkan F0, F1 dan F2. Hal ini disebabkan banyaknya warna hijau dari ekstrak daun pandan pada F3 sehingga menghasilkan warna lebih hijau terang dibandingkan F0, F1 dan F2. Selain itu, penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Sailendra, *et al* (2024) tentang uji organoleptik parameter warna pada beras analog berbahan tepung sorgum, mocaf, glukomanan dan penambahan kelor, panelis memilih beras analog berwarna hijau lebih terang dibandingkan beras analog berwarna hijau pudar yang dihasilkan dari pigmen warna kelor (Sailendra *et al.*, 2024).

2. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter sensori penting yang dapat mempengaruhi persepsi awal dan kesan keseluruhan terhadap produk. Aroma berasal dari senyawa volatil yang dilepaskan dan ditangkap oleh indera penciuman yang menjadi indikator awal selain warna dalam menilai kualitas produk pangan. aroma menjadi salah satu faktor penentu dalam daya terima produk karena mampu membangkitkan selera dan memberikan kesan pertama terhadap cita rasa produk sebelum dikonsumsi secara langsung (Kamsina *et al*, 2024).

Hasil uji daya terima terhadap parameter aroma pada keempat formulasi beras analog menunjukkan bahwa formulasi F3 dengan penambahan ekstrak daun pandan paling tinggi (15%) merupakan formula yang paling disukai panelis dibandingkan dengan formula F0, F1, dan F2. Keunggulan aroma pada F3 ini didukung oleh kandungan senyawa volatil seperti 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) dalam ekstrak daun pandan

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian oleh Irwansyah et al. (2023) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun pandan wangi pada produk pangan dapat meningkatkan nilai organoleptik

termasuk aroma. Dalam penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak daun pandan yang lebih tinggi menghasilkan peningkatan signifikan dalam penerimaan aroma oleh panelis (Irwansyah *et al.,* 2023). Sehingga, tingginya penerimaan terhadap formula F3 menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan merupakan bahan tambahan yang efektif dalam meningkatkan kualitas aroma pada produk beras analog.

3. Rasa

Rasa adalah salah satu faktor paling dominan untuk menentukan daya terima terhadap suatu makanan oleh panelis. Rasa merupakan persepsi yang berasal dari indera pengecap (lidah) terhadap senyawa kimia dalam zat yang larut dalam air liur dan merangsang rasa yang mencakup sensasi seperti manis, asin, asam dan pahit. Rasa berperan penting dalam menentukan seseorang dapat menyukai atau tidak. Rasa dapat dipengaruhi oleh aroma dan tekstur karena dapat mempengaruhi respon penerimaan rasa secara keseluruhan sehingga dapat membentuk respons sensori yang kompleks.

Hasil uji daya terma yang dilakukan parameter rasa beras analog berbahan dasar ubi jalar dan ekstrak daun pandan didapatkan hasil panelis dominan menyukai F2 dibandingkan F0, F1 dan F3. Dikarenakan formula F2 memiliki perbandingan bahan formula mampu menghasilkan rasa yang lebih enak dan seimbang dibandingkan formula lainnya. Perbandingan bahan pada formula F2 sebanyak 65% tepung ubi jalar dan 10% ekstrak daun pandan. Ubi jalar sebagai bahan utama memberikan rasa manis, sedangkan ekstrak daun pandan sebesar dapat menambahkan aroma yang memperkuat rasa secara keseluruhan. Jumlah ekstrak daun pandan sebesar 10% cukup omtimal dan tidak terlalu dominan, sehingga tidak menutupi cita rasa asli dari ubi jalar. Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Wilujeng *et al* (2021) yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun pandan wangi yang memiliki aroma khas dapat meningkatkan penerimaan rasa pada produk (Wilujeng *et al.*, 2024).

4. Tekstur

Tekstur adalah mencakup sifat fisik seperti kelembutan, kekenyalan, kerenyahan dan kekerasan yang dirasakan melalui indera peraba dimulut. Penilaian ini juga menjadi faktor penting dalam penerimaan produk seperti beras analog. Menurut Sari *et al* (2020) tekstur memiliki pengaruh yang besar terhadap preferensi konsumen karena secara langsung memengaruhi kenyamanan saat mengonsumsi produk.

Hasil uji menunjukkan bahwa formula F2 mendapatkan nilai tertinggi dalam daya terima tekstur dibandingkan formula lainnya. Hal ini dikarenakan kombinasi tepung ubi jalar 65% dan ekstrak daun pandan 10% menghasilkan tekstur yang paling seimbang, tidak terlalu keras seperti pada

F0 yang tidak ada penambahan ekstrak dan tidak terlalu lembek seperti pada F3 dengan ekstrak daun pandan 15%. Ekstrak daun pandan dalam jumlah berlebihan dapat memengaruhi struktur beras analog menjadi terlalu lunak dan kurang disukai. Oleh karena itu, daya terima tekstur tertinggi pada F2 mengindikasikan bahwa proporsi bahan yang tepat sangat menentukan kualitas sensorik produk, khususnya dari segi tekstur, sehingga produk lebih berpeluang diterima oleh konsumen.

Hasil penilaian tekstur ini didukung dengan penelitian Khilmi *et al* (2020) yang menyatakan bahwa tekstur beras analog sangat dipengaruhi oleh jenis bahan dan jumlah air dari bahan tambahan, seperti daun suji, kelor, dan bayam. Walaupun bahan yang digunakan berbeda namun tekstur dipengaruhi oleh kandungan pati (amilopektin), proses pembuatan, dan kadar air selama pengolahan. Selain itu, uji hedonik menunjukkan bahwa penilaian tekstur memang bersifat subjektif, tetapi perbandingan bahan tetap berpengaruh nyata terhadap hasil akhir produk (Khilmi, 2020).

Antioksidan

Pada uji antioksidan memiliki klasifikasi Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}, yaitu: sangat kuat jika kurang dari 50 ppm, kuat pada rentang 50–100 ppm, sedang antara 100–150 ppm, dan lemah jika lebih dari 150 ppm (Putu *et al.*, 2023).

Uji daya antioksidan yang telah dilakukan pada beras analog berbahan dasar ubi jalar dan ekstrak daun pandan menunjukkan nilai IC_{50} terendah yaitu 48,808 ppm, yang tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat. Rendahnya nilai IC_{50} ini menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki kemampuan paling tinggi dalam menangkal radikal bebas. Hal ini karenakan konsentrasi ekstrak daun pandan yang paling tinggi (15%) pada F3, di mana diketahui ekstrak pandan kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Hashary *et al* (2021) Ekstrak daun pandan menggunakan metode DPPH dan ABTS menunjukkan terdapat antioksidan alami yang ada di ekstrak daun pandan (Hashary *et al.*, 2023).

Sementara pada formulasi F2 (65% ubi jalar dan 10% ekstrak pandan) memiliki nilai IC_{50} sebesar 60,088 ppm, masih dalam kategori antioksidan kuat. Nilai ini sedikit lebih tinggi dari F0, yang merupakan kontrol tanpa ekstrak pandan dan hanya mengandung 70% tepung ubi jalar, dengan IC_{50} sebesar 62,084 ppm. Pada penelitian Awangningrat *et al* (2025) meneliti tentang pembuatan nori berbahan pati ubi jalar dengan penambahan ekstrak daun pandan ditemukan bahwa penambahan pati ubi jalar dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Hal ini dikarenakan gliserol dan sorbitol terdapat pada ubi jalar yang merupakan kelompok gula alkohol, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, semakin tinggi juga penurunan kekampuan antioksidan akibat berkurangnya atom H yang tersedia

(Awangningrat *et al.*, 2025).

Kadar Air

Pengukuran kadar air merupakan salah satu analisis kimia penting dalam industri pangan karena sangat menentukan kualitas, umur simpan, serta ketahanan produk terhadap kontaminasi mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi lebih rentan terhadap pertumbuhan mikroba, aktivitas enzimatik, dan reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan (Kamsina *et al*., 2024).

Penentuan kadar air dalam bahan pangan umumnya dilakukan dengan metode pengeringan (thermogravimetri), yaitu dengan memanaskan sampel pada suhu 105–110°C hingga beratnya konstan. Metode ini merupakan standar yang digunakan dalam SNI 01-2891-1992, dan dianggap sebagai metode yang akurat dan sederhana untuk mengukur kadar air total dalam bahan kering seperti beras analog.

Berdasarkan hasil analisis kadar air pada produk beras analog, diperoleh nilai signifikansi (P) sebesar 0,000, yang berarti terdapat perbedaan nyata antar formulasi. Formulasi dengan kadar air tertinggi adalah F3 (1,912%), diikuti oleh F2 (1,726%), F1 (1,607%), dan kadar air terendah terdapat pada F0 (1,342%).

Meskipun terjadi peningkatan kadar air pada formulasi F1 hingga F3, nilai kadar air dari semua formulasi masih jauh di bawah batas maksimum kadar air yang ditetapkan oleh SNI 6128:2020 untuk beras analog, yaitu maksimal 14%. Sehingga produk beras analog ini dapat dikategorikan aman untuk disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama.

Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan alat *food dehydrator* untuk pembuatan tepung ubi jalar dikarenakan besar kapasitas *food dehydrator* yang kecil sehingga membutuhkan waktu lama untuk mendapatkan tepung ubi jalar dengan jumlah banyak.
2. Dalam pembuatan ekstrak daun pandan dilakukan dengan cara manual. Pada saat memisahkan endapan ekstrak daun pandan dan air di wadah tidak sedikit ekstrak daun pandan yang ikut keluar dengan air yang dipisahkan dengan endapan.
3. Keterbatasan alat pencetak beras analog (*extruder*) dikarenakan tidak menemukan tempat pencetak beras di wilayah terdekat. Mesin *extruder* hanya ada di pulau jawa, sehingga peneliti memilih untuk menggunakan alat parutan untuk membuat butiran-butiran beras analog.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai beras analog berbahan dasar dan ekstrak daun pandan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil uji daya terima menggunakan menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan tidak berpengaruh signifikan terhadap warna, namun berpengaruh nyata terhadap aroma, rasa, dan tekstur.
2. Analisis daya antioksidan menunjukkan perbedaan signifikan antar formula (p = 0,001). Formula F1 memiliki aktivitas antioksidan rendah (68,635 ppm), sedangkan F3 memiliki aktivitas tinggi (48,808 ppm).
3. Analisis kadar air menunjukkan perbedaan signifikan antar formula (p = 0,000). Formula F3 memiliki kadar air tertinggi (1,912%), sedangkan kadar terendah terdapat pada F0 (1,342%).

DAFTAR PUSTAKA

Adiyasa, I.N. 2024. Karakteristik Sensorik Cookies Sweet Potasoy dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L . Lamb) dan Tepung Kedelai (Glisine Max) Sebagai Alternatif Makanan Selingan bagi Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal Student Nutrition*. 3(1):50–58.

Adiyasa, I.N. 2024. Karakteristik Sensorik Cookies Sweet Potasoy dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L . Lamb) dan Tepung Kedelai (Glisine max) Sebagai Alternatif Makanan Selingan bagi Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal Student Nutrition*. 3(1):50–58.

Kusumawardani, A., Sari, R. A. dan Novaria, A. A. 2023. Nutritional Characteristics of White Bread Banana Horn Flour (Musa Paradisicia) with the Addition of Fragrant Pandan Leaf Extract (Pandanus Amaryllifolius-Roxb) as an Alternative Source of Carbohydrates and Protein. *Formosa Journal of Sustainable Research*. 2(11):2775–2792.

Amagloh, F.C., Yada, B. dan Tumuhimbise, H. 2021. The potential of sweetpotato as a functional food in sub-saharan africa and its implications for health. *Jurnal Molecules*. 26(10):1–21.

Amar, A.A., Kusnandar, F. dan Budijanto, S. 2021. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*. 8(1):43–52.

Amelia, L., Aryasuta, D. dan Nabilah, F. 2024. Pemanfaatan Pangan Lokal Sebagai Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional : Dodol Tomat Di Desa. *Jurnal Abdimu: Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(2):36–44.

Apriyanto, M. 2019. *Pengetahuan Dasar Bahan Pangan*. Edisi Revisi. Cetakan Cv. AA Rizky. Banten.

Ardilla, D., Rangkuti, K. dan Ainun, H. 2022. Physicochemical and Functional Characteristics of Composite Flour from Purple Sweet Potato Starch (Ipomoea Batatas L, Modified with HMT , Dextrin and Low Fat Milk. *Proceedings of the 1st International MIPAnet Conference on Science and Mathematics (IMC-SciMath 2019)*. *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*: 611-615.

Ardinata, M. 2020. Tanggung Jawab Negara terhadap Jaminan Kesehatan dalam Perspektif Hak Asasi Manusia (HAM). *Jurnal HAM*. 11(2): 319:332.

Badan Pangan Nasional. 2022. *Direktori Perkembangan Konsumen 2018-2022.* Badan Pangan Nasiona*l*. Jakarta.

Badan Pangan Nasional. 2022. *Indeks Ketahanan Pangan 2022*. Badan Pangan Nasional. Jakarta.

Badan Pangan Nasional. 2024. *Direktori Konsumsi Pangan Kabupaten/Kota Tahun 2023 Wilayah Nusa Tenggara, sulawesi, Maluku dan Papua*. Badan Pangan Nasional Jakarta.Badan Pusat Statistik. 2024. Impor Beras Menurut Negara Asal Utama, 2017-2023. Jakarta.

Badan Pangan Nasional. 2020. *Laporan Kajian Pelaksanaan Rastra dan Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT)*. Badan Pangan Nasional. Jakarta

Batti, S. 2023. Pengolahan Singkong Dan Pisang Menjadi Camilan Enak Dan Sehat Untuk Masyarakat Di Kota Palu, Sulawesi Tengah. *Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Terbuka*:670–673.

Chairunnisak, C., Sugiyanta, S. dan Santosa, E. 2021. Pengaruh nitrogen terhadap kualitas beras aromatik. *Jurnal Agronida*. 7(1):1–8.

Dewi, D.O. dan Ariani, M. 2023. Pengembangan Pangan Lokal Mendukung Ketahanan Pangan Berkelanjutan, Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan: Perspektif Ekonomi, Sosial, dan Budaya. *Badan Riset dan Inovasi Nasional.* Jakarta: 51-81.

Dwiyanti, D.. 2023. Kebijakan Adaptasi Perubahan Iklim Dalam MeningkatanKetahanan Pangan dan Gizi Berbasis Sustainable Livehood Di Indonesia. *Jurnal Human Care*. 8(2):273–284.

Farida, S. 2022. Karakteristik Kimia dan Aktifitas Antioksidan Tepung Ubi Jalar Ungu Varietas Antin 2 dan Varietas Antin 3 Chemical Characteristics and Antioxidant Activity of Purple Sweet Potato Flour Varieties Antin 2 and Varieties Antin 3 ABSTRAK Pemanfaatan ubi jalar. *Jurnal Green House.*1(1):7–18.

Finirsa, M.A., Warsidah, W. dan Sofiana, M.S.J. 2022. Karakteristik Fisikokimia Beras Analog dari Kombinasi Rumput Laut Eucheuma cottoni, Mocaf dan Sagu. *Jurnal Oseanologia*.1(2):69-76.

Fitriyanti, N. Nurhafnita dan Umela, S. 2021. Pembuatan Brownies Dari Ubi Jalar Unggudi Kelurahan Tanjung Kramat Kota Gorontalo Making Of Brownies From Purple Road Ubiin Tanjung Kramat, Gorontalo City. *Jurnal Abdimas Gorontalo*. 4(1):4–8.

Gusnadi, D., Taufiq, R. dan Baharta, E. 2021. Uji oranoleptik dan daya terima pada produk Mousse berbasis tapai singkong sebegai komoditi UMKM di kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi*

Penelitian. 1(12):2883–2888.

Harini, N., Renita Marianty, S.T.P. dan Wahyudi, V.A. 2019. *Analisa Pangan*.: Zifatama Jawara. Sidoarjo.

Hasanah, L. 2022. Analisis Faktor-Faktor Pengaruh Terjadinya Impor Beras di Indonesia Setelah Swasembada Pangan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*. 1(2):57–72.

Hashary, A.R. Damayanti, U.P. dan Rusdiaman. 2023. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius) Dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl (DPPH). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 5(2):204–215.

Hinkelmann, K. 2015. History and overview of design and analysis of experiments. Wiley. New York.

Holinesti, R. Sarita, N., Faridah, N. dan Insan, R.R. 2023. Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kualitas Organoleptik Selai Ubi Jalar Merah (Ipomoea batatas). *Jurnal Edufortech*. 8(2): 95–105.

Kamsina, K., Firdausni, F. dan Silvia. 2024. Evaluasi Sensori Produk Pangan. Jurnal *Litbang Industri*. 10(2):89–95.

Khalisa, K., Lubis, Y.M. dan Agustina, R. 2021. Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi.L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(4)-594–601.

Khilmi, S., Damat, D. dan Saati, E.A. 2020. Pemanfaatan Tepung Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus) dan Tepung Singkong (Manihot esculenta) Dengan Penambahan Pigmen Klorofil Pada Sayuran Sebagai Sumber Antioksidan Beras Analog. Jurnal *Food Technology and Halal Science*. 3(1): 1-12.

Kusumawardani, A., Sari, R. A. dan Novaria, A. A. 2023. Nutritional Characteristics of White Bread Banana Horn Flour (Musa Paradisicia) with the Addition of Fragrant Pandan Leaf Extract (Pandanus Amaryllifolius-Roxb) as an Alternative Source of Carbohydrates and Protein. *Formosa Journal of Sustainable Research*. 2(11):2775–2792.

Kusumayanti, H. dan Firdausi, R.A.D. 2023. Fortifikasi Flavonoid Ekstrak Daun Pepaya pada Produk Pangan Beras Analog Ubi Jalar Dan Tepung Jagung. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 9(14):625–634.

Lasminingrat, L. dan Efriza, E. 2020. Pembangunan Lumbung Pangan Nasional: Strategi Antisipasi Krisis Pangan Indonesia. *Jurnal Pertahanan dan Bela Negara*. 10(3):243-260.

Legionosuko, T., Madjid, M.A. dan Asmoro, N. 2019. Posisi dan Strategi Indonesia dalam Menghadapi Perubahan Iklim guna Mendukung Ketahanan Nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*. 25(3):295-312.

Lestari, R.S. 2023. *Biskuit BIPUS*. Penerbit NEM. Pekalongan.

Maidelwita, Y., Suciana, S. dan Rahmayanti, R. 2024. Prevalensi Kejadian Stunting, Wasting dan

Underwight Pada Balita R. *Jurnal Kesehatan Mercusuar*. 7(2):162–169.

Mihrani, Anzar dan Muhammad Azhar. 2022. Use of Pandan Wangi Leaf Extract (Pandanus amaryllifolius) in Drinking Water on the Quality of Broiler Chicken Meat. *Jurnal Triton*. 13(2):264–271.

Muntikah dan Razak, M. 2017. *Ilmu Teknologi Pangan*. 2017th Edn. Kemenkes RI. Jakarta.

Nopiani, Y., Ayu, D.F, Zaliatri, Y. dan Rossi, E. 2023. Effect of Okara Flour on Making of Red Sweet Yam Flakes. *Jurnal Teknologi Pertanian.* 23(2):95–104.

Nugraha, A. 2024. Identifikasi Kadar Air Pada Keripik Talas. *Journal of Food Security and Agroindustry*. 2(3):74–79.

Putu, A., Sari, P.M dan Pradnya, M. 2023. Potensi Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Pada Olahan Makanan Populer Sebagai Antioksidan Untuk Meningkatkan Nilai Gizi. *Jurnal Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*. 2(1):464–482.

Qomusuddin, I.F. dan Romlah, S. 2024. *Analisis Data Kuantitatif dengan Prog Lisrel 8.8*. Cv Budi Utama. Yogyakarta.

Rahmawati, A.S. dan Erina, R. 2020. Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(1):54–62.

Ratri, A.W.S., Puspita, D. dan Nugroho, P. 2022. Formulasi Beras Analog Kombinasi Umbi Garut (Maranta arundinacea L.) dan Rumput Laut (Caulerpa sp.) untuk Memperkuat Ketahanan Pangan. *Prosiding Konser Karya Ilmiah Nasional (KKIN) Tahun 2022*. *Universitas Kristen Satya wacana*: 95–100.

Refliana, R. 2024. Stik Mocaf dan Tepung Kacang Merah dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan. 3(1):7298–7307.

Riansyah, H., Maharini, D.M. dan Nugroho, A. 2021. Intensitas dan stabilitas warna ekstrak daun pandan, suji, katuk, dan kelor sebagai sumber pewarna hijau alami, *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 15(1):103–112.

Rizkyka, Y. dan Riyanti, A. 2024. Pemanfaatan Biji Nangka Dan Biji Kluwih Sebagai Pendukung Produk Pound Cake. Manajemen dan Pariwisata. 3(1):73–98.

Rozci, F. 2024. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*. 23(2):108-116..

Rumawas, V. V, Nayoan, H. dan Kumayas, N. 2021. Peran Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan di Kabupaten Minahasa Selatan (Studi Dinas Ketahanan Pangan Minahasa Selatan). *Jurnal Governance*. 1(1):1–12.

Sailendra, N.V., Aji, A. dan Saloko, S. 2024. The Effect of Rice Cooking Techniques on the Sensory Evaluation Test and Fluffiness Levels of Analog Rice Made from Sorghum, Mocaf, Glucomannan, and Moringa Flour. *Jurnal Amerta Nutrition*. 8(3):356–362.

Salwa, A.T. 2024. Inovasi Beras Semar: Alternatif Beras Analog Untuk Menajemen Glikemik Bagi Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan.* 5(3):772–780.

Samhana, H. dan Indrasti, D. 2024. Perubahan Komponen Kimia dan Antioksidan pada Umbi, Tepung, dan Beras Analog Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Mutu Pangan*, 11(2):78–88.

Sarastani, D., Kusumanti, I. dan Indriastuti, C.E. 2023. Uji Penerimaan Konsumen terhadap Mutu Organoleptik Petis Ikan Situbondo dengan Metode Uji Kesukaan. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1):32-45.

Sari, M. Dewi, Y. dan Hartanti. 2021. Karakteristik Fisikokimia-Sensoris Fruit Leather pada Berbagai Formulasi Terong Asam (Solanum Ferox Linn)-Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lamk) dan Subtitusi Sukrosa dengan Sorbitol. *Jurnal Teknologi Pangan.* 4(1):15–23.

Sarjani, T.M., Hasby, H. dan Mawardi, A.L. 2021. Analisis Kandungan Glukosa dan Fruktosa Pada Nipah (Nypa fruticans) dan Aren (Arenga pinnata). *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 6(1):37–45.

Sriatun, Taslimah dan Suhartana. 2015. *Kimia Unsur*. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952. UPT Undip Press. Semarang.

Widowati, S. 2023. *Prospek Pemanfaatan Pangan Lokal dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan*, *Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan: Perspektif Ekonomi, Sosial, dan Budaya*. BRIN. Jakarta.

Wuli, R.N. 2023. Penerapan Manajemen Sumber Daya Manusia Pertanian Untuk Menciptakan Petani Unggul Demi Mencapai Ketahanan Pangan. *Jurnal Pertanian Unggul*. 2(1):1–15.

Yunita, E. 2021. Mekanisme Kerja Andrografolida Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. *Jurnal Herb-Medicine*. 4(1):43–56.

Zizah, N., Laga, S. dan Abriana, A. 2025. Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Biji Nangka Artocarpus Heterophyllus Dalam Pembuatan Donat. *Journal of Agriculture Science Research*. 3(3):57–65.