



## Pengaruh Substitusi Tepung Porang Termodifikasi terhadap Daya Kembang, Kadar Air, dan Organoleptik Roti Manis

Gusti Setiavani<sup>1\*</sup>, Fadhly Zhil Ikram<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Medan, Indonesia

### ARTIKEL INFO

Sejarah artikel  
Diterima 06/01/2024  
Diterima dalam bentuk revisi 26/09/2024  
Diterima dan disetujui 06/11/2024  
Tersedia online 11/11/2024  
Terbit 25/12/2024

Kata kunci  
Daya kembang  
Kadar air  
Organoleptik  
Roti  
Tepung

### ABSTRAK

Porang merupakan komoditas pertanian yang saat ini sedang dikembangkan dan memiliki potensi yang besar sebagai pengganti terigu pada produk pangan. Proses modifikasi dapat memperbaiki sifat fungsional tepung porang, namun penelitian pemanfaatan tepung porang termodifikasi dalam produk pangan masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh substitusi tepung porang termodifikasi terhadap kadar air, daya kembang dan organoleptik roti manis. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan 5 taraf persentase tepung porang termodifikasi yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Parameter pengamatan meliputi kadar air, daya kembang dan organoleptik. Organoleptik menggunakan skala hedonik 1-9 terhadap atribut warna, rasa, tekstur, aroma, dan penerimaan keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang sangat nyata persentase tepung porang termodifikasi terhadap kadar air, daya kembang, dan organoleptik roti manis. Kadar air, daya kembang, dan organoleptik (warna, rasa, tekstur, aroma, dan penerimaan keseluruhan) roti manis menurun nyata dengan semakin banyaknya persentase tepung porang termodifikasi. Kandungan glukomannan dan sifat gluten free pada tepung porang termodifikasi berperan dalam melemahkan jaringan gluten yang memengaruhi daya kembang, tekstur roti manis. Penambahan tepung porang termodifikasi hingga 20 % masih disukai oleh responden dari warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan. Dibutuhkan modifikasi proses seperti waktu pengadukan, untuk meningkatkan performa tepung porang termodifikasi dalam meningkatkan kualitas roti manis.

© 2024 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari



### ABSTRACT

*Porang is an agricultural commodity currently under development, exhibiting significant potential as a wheat substitute in food products. Although the modification process can enhance the functional properties of porang flour, research on its utilization in food products remains limited. This study aimed to investigate the impact of substituting modified porang flour on the water content, rising power, and organoleptic properties of sweet bread. A completely randomized design with five levels of modified porang flour percentages (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%) was employed. Observation parameters included air content, expansion capacity, and organoleptics. Organoleptic assessment employed a hedonic scale ranging from 1 to 9 for attributes such as color, taste, texture, aroma, and overall acceptability. The research revealed a significant*

*influence of the percentage of modified porang flour on the water content, swelling power, and organoleptics of sweet bread. As the percentage of modified porang flour increased, the air content, rising power, and organoleptic attributes (color, taste, texture, aroma, and overall acceptability) of sweet bread decreased markedly. The glucomannan content and gluten-free properties of modified porang flour played a role in enhancing the gluten network, impacting the swelling power and texture of sweet bread. Respondents expressed a favorable preference for the addition of modified porang flour up to 20% concerning color, aroma, texture, taste, and overall acceptability. To enhance the performance of modified porang flour in improving sweet bread quality, a modification process such as adjusting kneading time is recommended.*

### PENDAHULUAN

Ketahanan pangan saat ini masih menjadi permasalahan yang belum terselesaikan. Permasalahan yang terjadi saat ini yaitu kebutuhan pangan dan gizi yang masih belum tercukupi secara merata bagi masyarakat Indonesia (Kementerian Pertanian, 2020). Kementerian Pertanian Republik Indonesia pada tahun 2020 memperkenalkan Gerakan Ketahanan Pangan (GKP) dengan empat metode dalam mempertahankan Ketahanan Pangan salah satunya melalui diversifikasi pangan. Diversifikasi pangan memiliki peranan yang sangat penting guna meningkatkan perbaikan gizi dan mampu menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas (Sukesi & Shinta, 2011).

Indonesia memiliki produk pangan lokal yang berlimpah, dengan jumlah yang besar serta beraneka ragam. Tentunya produk pangan lokal tersebut memiliki potensi mewujudkan kemandirian pangan nasional, namun hingga

saat ini, produk pangan lokal belum mampu menggeser beras dan tepung terigu yang mendominasi makanan di Indonesia (Panjaitan *et al.*, 2017). Salah satu bahan pangan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah porang (*Amorphophallus muelleri*).

Potensi ketersediaan umbi porang di Indonesia cukup memadai. Pada tahun 2019 pada tingkat nasional, tercatat luas area penanaman porang mencapai 1.602 hektare dengan produksi umbi basah 9.128 t dan produksi chips 1.553 T (Media Indonesia, 2020). Pada tingkat provinsi, tahun 2019 luas areal penanaman porang mencapai 621 ha di Provinsi Sumatera Utara (Setiavani *et al.*, 2023). Dan 4.000 ha di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2000.

Umbi porang umumnya digunakan sebagai bahan baku industri pangan, kesehatan dan industri lainnya karena kandungan glukomanannya yang tinggi (Aryanti & Abidin, 2015; Setiavani & Suarti, 2023; Wardani *et al.*,

2021). Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang bersifat hidrokoloid kuat dan rendah kalori. Glukomanan juga mampu mengembang dalam air hingga 138-200% (Widjanarko & Suwasito, 2014), dan membentuk gel pada pemanasan suhu tinggi (Liu *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan tepung porang memiliki karakteristik yang lengket, membatasi penggunaannya secara luas pada produk pangan. Sifat tersebut dapat diperbaiki melalui proses modifikasi menghasilkan tepung porang termodifikasi. Tepung porang termodifikasi memiliki sifat yang tidak dimiliki tepung alami (Korma, 2016), seperti kecerahan yang lebih tinggi, retrogradasi yang rendah, kekentalannya lebih rendah, kekuatan regang yang rendah, granula lebih mudah pecah, waktu dan suhu gelatinisasi yang lebih tinggi, serta waktu dan suhu granula pati untuk pecah lebih rendah (Koswara, 2013).

Roti merupakan salah satu produk olahan pangan dengan bahan baku utama adalah tepung terigu. Tepung terigu yang berasal dari gandum saat ini masih diimpor dari luar. Untuk meningkatkan pemanfaatan sumberdaya lokal, berbagai kajian substitusi tepung terigu dengan pengganti lainnya yang berbasis sumber daya lokal Indonesia telah dilakukan seperti tepung sukun (Helingo *et al.*, 2022); tepung pisang lowe (Chaniago *et al.*, 2022); tepung ubi jalar kuning (Darmawansyah & Ninsix, 2016); tepung sagu dan tepung tempe (Halim *et al.*, 2015); tepung ubi jalar ungu (Iswara *et al.*, 2019). Substitusi menggunakan tepung termodifikasi pada pembuatan roti manis masih terbatas pada tepung ubi kayu termodifikasi (Mocaf) (Pato *et al.*, 2011; Yasa *et al.*, 2016),

*modified talipuk flour* (MOTAF) (Sandri & Lestari, 2020); tepung ubi ungu termodifikasi (Ekawati *et al.*, 2015); pati garut termodifikasi (Riyansah *et al.*, 2019). Pengkajian pemanfaatan tepung porang termodifikasi hingga saat masih sangat terbatas. Pemanfaatan umbi porang masih terfokus pada tepung porang sebagai campuran tepung terigu pada produk olahan mie (Faridah & Widjanarko, 2014; Hasni *et al.*, 2022); dan biskuit atau cookies (Mahirdini & Afifah, 2016); *Sponge cake* (Hartati & Sudiarta, 2023). Kadar air, daya kembang dan organoleptik merupakan parameter yang menentukan kualitas mutu roti manis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh substitusi tepung porang termodifikasi terhadap kadar air, daya kembang dan organoleptik roti manis.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2023, bertempat di Laboratorium Dasar dan Laboratorium Pengolahan Hasil Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Medan. Bahan yang digunakan terdiri dari; tepung terigu merek "Cakra Kembar" produksi PT. Bogasari, tepung porang termodifikasi, gula pasir putih produksi *Sugar Group Companies*, garam halus produksi PT. Pangan Lestari, margarin produksi PT. Sinarmas Agribisnis, ragi roti merek "Fermipan" distribusikan oleh PT. Sangra Ratu Boga, TBM "MS", bread improver merek "Bakerine Plus", produksi PT. Jaya Fermex Grup, dan susu skim, telur diperoleh dari pasar tradisional Kampung Lalang Medan. Peralatan yang digunakan meliputi mixer "Miyako",

timbangan digital “i-2000”, loyang, oven dryer “BOV-T”, ayakan 100 mesh, timbangan analitik “Carat”. Tepung Porang termodifikasi dibuat dari umbi porang yang telah mengalami fermentasi dengan menggunakan ragi tapai (merek NKL) selama 36 jam (Setiavani *et al.*, 2024).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan melibatkan substitusi tepung terigu dengan tepung porang modifikasi dengan perlakuan: kontrol (0%), 10 persen, 20 persen, 30 persen, 40 persen, dan 50 persen. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pembuatan roti manis dilakukan dengan mencampurkan 200 gr gula, 15 gr garam, 40 gr susu bubuk, 160 gr margarin, dan 2 butir telur. Setelah berbentuk krim, dimasukkan tepung terigu dan tepung porang sesuai dengan perlakuan, ditambahkan 20 gr ragi, 450 ml air dingin, 4 gr TBM, dan 4 gr bread improver. Adonan diaduk dengan mixer hingga khalis ( $\pm 10$  menit). Adonan dibagi menjadi beberapa bagian (*divinding*), lalu dibulatkan (*rounding*) dan diistirahatkan selama 10 menit. Adonan kemudian dibiarkan mengembang (*proofing*) selama 45-60 menit. Kemudian permukaan roti manis dioles dengan kuning telur dan dipanggang pada suhu 150-170°C selama 7-12 menit.

Parameter pengamatan meliputi kadar air, daya kembang dan uji organoleptik. Kadar air diukur menggunakan metode gravimetri mengacu pada AOAC (2012). Daya kembang diukur mengacu Pusuma *et al.* (2018) merupakan perbandingan kenaikan volume roti manis dengan volume adonan. Volume adonan

diukur menggunakan penggaris dan dicatat volumenya sebagai V1 dan volume roti manis derajat sebagai V2 dengan satuan cm<sup>3</sup>. Rumus mengukur daya kembang sebagai berikut (Pusuma *et al.*, 2018):

$$\% \text{ daya kembang} = \frac{v2 - v1}{v1} \times 100 \%$$

Uji organoleptik mengacu pada SNI (2006). Parameter organoleptik menggunakan metode pengujian hedonik (kesukaan) terhadap atribut warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan kepada 20 orang responden semi terlatih. Menggunakan 9 skala penilaian (Lawless & Heymann, 1999) dengan rentang amat sangat suka hingga amat sangat tidak suka.

Data ditabulasi dan dianalisis. Perbedaan signifikan antara rata-rata dianalisis menggunakan one way ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan pada  $p < 0,05$ . Analisis statistik menggunakan software Microsoft Excell dan SMART STAT Ver. 3.5.10.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

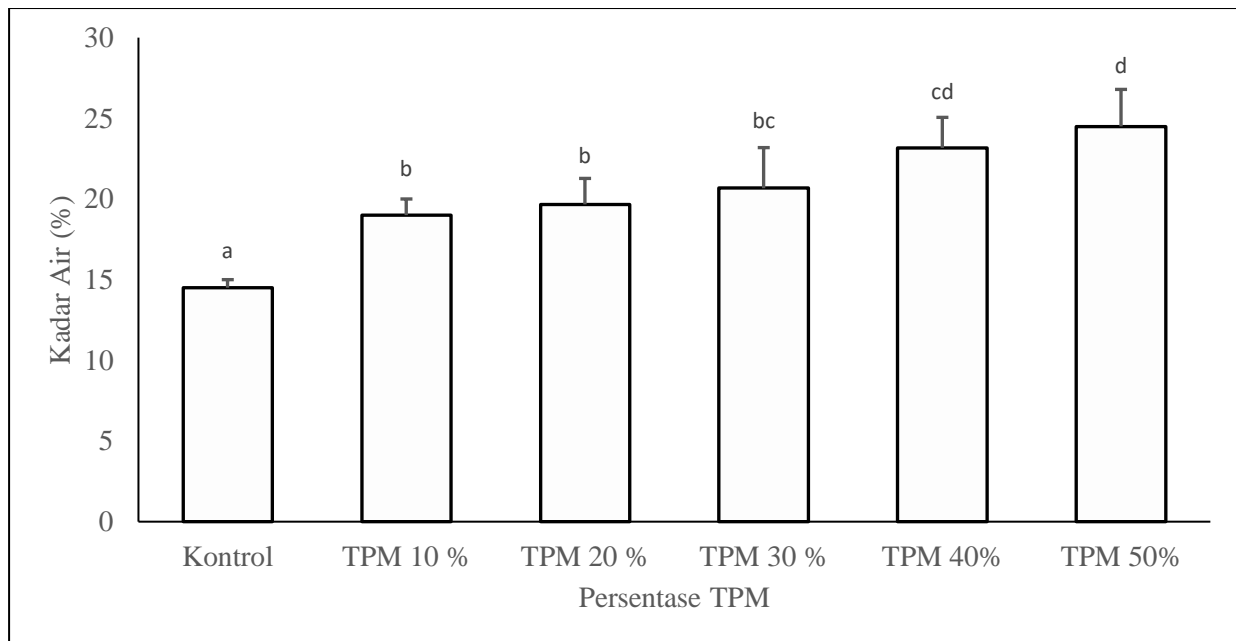
### Kadar Air

Air merupakan kandungan penting dalam makanan. Air dapat berupa komponen intrasel dan eksternal, sebagai medium pelarut dalam berbagai produk yang diemulsi seperti mentega dan margarin (Makmur, 2018). Kadar air berpengaruh terhadap ketahanan bahan pangan selama penyimpanan. Semakin tinggi kadar air maka semakin rentan terhadap pertumbuhan mikroorganisme untuk berkembang biak sehingga bahan pangan akan semakin cepat mengalami kerusakan (Amanu & Susanto, 2014).

Hasil uji kadar air roti manis menggunakan metode gravimetri menunjukkan

rata-rata kadar air roti manis berkisar antara 14,5%-24,5%. Menurut SNI 01-3840-1995 tentang persyaratan mutu roti manis, kadar air maksimal roti manis yaitu 40 %. Kadar air roti manis pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu SNI. Analisa statistik menunjukkan pengaruh sangat nyata perlakuan substitusi tepung porang termodifikasi terhadap kadar air roti manis  $p>0,05$  (Gambar 1). Gambar 1. menunjukkan kenaikan kadar air yang signifikan dengan semakin banyaknya persentase tepung porang modifikasi yang ditambahkan. Semakin banyak tepung porang

modifikasi yang ditambahkan, semakin banyak glukomannan. Glukomannan memiliki sifat sebagai senyawa yang dapat mengikat air dengan baik, Glukomannan dapat mengikat air hingga 200 kali (Guna *et al.*, 2020; Jang *et al.*, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh (Nugraheni *et al.*, 2018), menggunakan analisis FTIR menemukan gugus -O-H pada bilangan gelombang 3000-3700  $\text{cm}^{-1}$  pada tepung porang. Gugus -OH memiliki kemampuan mengikat air yang berpengaruh terhadap kadar air bahan (Darmawansyah & Ninsix, 2016).



Gambar 1. Kenaikan signifikan kadar air roti manis seiring kenaikan persentase tepung porang termodifikasi (TPM adalah tepung porang modifikasi). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05

### Daya Kembang Roti

Daya kembang roti didefinisikan sebagai kemampuan roti mengalami perubahan ukuran sebelum pemangangan (*Proofing*) dan setelah pemanggangan. Penelitian yang dilakukan oleh Arifin *et al.* (2023); Darmawansyah & Ninsix (2016); dan Gozali *et al.* (2021) diperoleh hasil

bahwa substitusi tepung terigu dengan bahan lain memengaruhi daya kembang roti manis. Daya kembang erat kaitannya dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi (Saepudin *et al.*, 2017). Hasil Analisa menunjukkan pengaruh sangat nyata persentase tepung

porang termodifikasi yang digunakan terhadap daya kembang roti manis baik sebelum pemanggangan maupun setelah pemanggangan ( $p < 0,05$ ). Semakin banyak persentase tepung porang termodifikasi semakin signifikan penurunan daya kembang roti manis (Tabel 1). Daya kembang tertinggi baik sebelum maupun setelah panggang ditunjukkan pada roti manis dengan campuran tepung porang termodifikasi sebanyak 10 %. Daya kembang roti manis dengan campuran tepung porang termodifikasi tidak sebaik kontrol (tepung terigu 100%). Hal ini diduga dikarenakan, tepung terigu mengandung protein yang cukup tinggi berkisar antara 11,48–14,08 %/bb (Kusnandar *et al.*, 2022). Protein pada tepung terigu tersebut merupakan gluten yang terdiri dari fraksi

glutenin dan gliadin yang berperan terhadap elastisitas dan plastisitas adonan. Pada jumlah yang banyak, penambahan tepung porang modifikasi yang tinggi kandungan glukomannan akan menyebabkan adonan menjadi berat. Glukomannan yang juga kaya serat menyebabkan pelemahan jaringan gluten yang memengaruhi penurunan volume roti (Chen *et al.*, 2019; Millar *et al.*, 2019). Lemahnya jaringan gluten menyebabkan kegagalan menahan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi (Sim *et al.*, 2015). Trend serupa juga ditemukan oleh (Millar *et al.*, 2019; Miranda-Ramos *et al.*, 2019) semakin tinggi tepung komposit yang ditambahkan, pengembangan roti semakin turun.

Tabel 1. Daya Kembang Roti Manis Sebelum dan Setelah Panggang

Persentase Tepung Porang Termodifikasi	Daya Kembang <i>Proofing</i> (%)	Daya Kembang Panggang (%)
0 % (Kontrol)	138.00 ± 04.06 d	200.00 ± 06.67 e
10 %	95.55 ± 03.85 c	164.44 ± 10.18 d
20 %	84.44 ± 10.18 c	126.67 ± 06.67 c
30 %	31.11 ± 10.18 b	133.32 ± 06.69 c
40%	17.78 ± 07.70 a	100.22 ± 00.39 b
50%	08.89 ± 03.85 a	15.54 ± 15.41 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05

Daya kembang roti pada penelitian ini dilihat sebelum pemangangan (*Proofing*) dan setelah pemanggangan. Gambar 2. menunjukkan penampakan roti manis setelah *Proofing* dan pemanggangan. *Proofing* merupakan tahapan pembuatan roti yang bertujuan untuk mengembangkan adonan melalui proses fermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Gas yang dihasilkan selama proses

fermentasi akan memengaruhi volume adonan (Muthoharoh & Sutrisno, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Darmawansyah & Ninsix (2016), pencampuran tepung ubi jalar ungu menghasilkan roti manis dengan daya kembang yang rendah berkisar antara 56,13-97,12% setelah pemanggangan. Pada penelitian ini daya kembang roti manis yang dicampur dengan tepung porang termodifikasi cukup

baik. Menurut Whistler & Be Miller (1998), glukomanan memiliki kemampuan berikatan kuat dengan air melalui ikatan hidrogen membentuk lapisan film tipis sehingga dapat mempertahankan gas CO<sub>2</sub> pada adonan roti. Namun perlu dilakukan modifikasi proses untuk memaksimalkan kinerja tepung porang termodifikasi meningkatkan kualitas pengembangan roti, misalnya melalui penambahan waktu pengadukan. Penggunaan tepung yang bebas gluten membutuhkan waktu pengadukan tersendiri. Pada penelitian ini,

pengadukan dilakukan selama  $\pm 10$  menit. Penambahan tepung Barley lebih dari 15 % membutuhkan waktu pencampuran untuk mengembangkan adonan yang lebih lama dibandingkan tanpa penambahan tepung barley (Mansoor *et al.*, 2022). Pemilihan metode pembuatan adonan juga turut memengaruhi pengembangan volume roti. Hasil penelitian (Yasa *et al.*, 2016), metode adonan langsung memberikan daya kembang roti substitusi tepung mocaf yang paling tinggi dibandingkan metode adonan tidak langsung dan adonan cepat.



Gambar 2. Penampakan roti manis setelah *proffing* (atas) dan setelah pemanggangan (bawah) (TPM adalah tepung porang modifikasi)

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik untuk melihat kesukaan responden terhadap roti manis dilakukan terhadap 20 orang responden terhadap atribut warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Uji organoleptik roti manis disajikan pada Gambar 3. Analisis beda lanjut terhadap uji organoleptik roti manis disajikan pada Tabel 2.

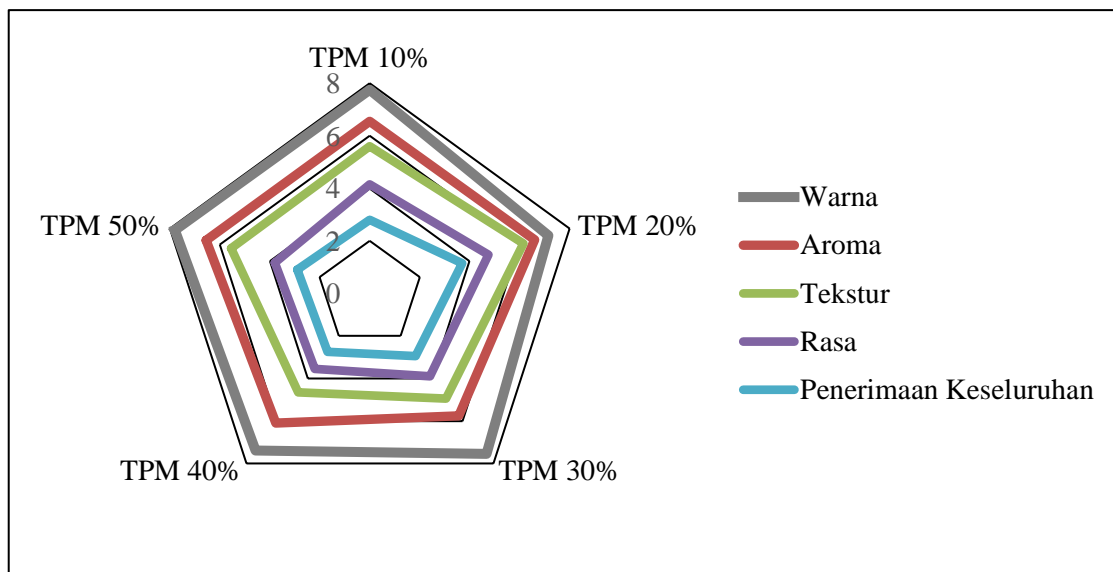
Warna merupakan komponen yang memiliki peranan penting pada produk pangan terutama yang berhubungan dengan daya tarik, tanda pengenal, dan mutu produk. Hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata perlakuan persentase tepung porang termodifikasi terhadap warna ( $p < 0,05$ ). Hasil penelitian Elwin *et al.* (2022) menemukan pengaruh yang sangat nyata substitusi terigu dengan tepung ubi jalar ungu terhadap tingkat

kesukaan warna responden. Seiring semakin banyaknya persentase tepung porang termodifikasi, kesukaan responden terhadap warna semakin menurun nyata. Tingkat kesukaan warna pada kisaran  $2,80 \pm 2,04$  sampai dengan  $7,75 \pm 0,91$  dengan urutan persentase tepung porang termodifikasi  $10\% < 20\% < 30\% < 40\% < 50\%$ . Perlakuan 10 % tepung porang termodifikasi sangat disukai oleh responden (skor  $7,75 \pm 0,91$ ). Dengan semakin banyaknya persentase tepung porang termodifikasi, warna roti akan semakin kecoklatan. Hal ini diduga dikarenakan tepung porang sendiri memiliki warna kuning kecoklatan. Tepung porang memiliki derajat keputihan tepung porang (46,24%) lebih rendah dibandingkan derajat keputihan tepung terigu (74,70%) (Mahirdini & Afifah, 2016). Tepung porang yang dimodifikasi melalui proses pemanasan dan perendaman memiliki warna putih kecoklatan (Ferdian & Perdana, 2021). Perubahan warna pada roti selama pemanggangan disebabkan oleh reaksi pencoklatan. Gugus amin pada protein dan gugus karbonil gula perduksi akan membentuk reaksi mailard pada suhu tinggi dan kadar air yang rendah (Chaniago *et al.*, 2022). Reaksi ini akan menghasilkan warna kuning cerah yang

disukai oleh konsumen pada roti (Choiriyah & Dewi, 2020). Pencampuran tepung porang termodifikasi menyebabkan warna roti menjadi lebih gelap dan kurang disukai oleh responden.

Aroma atau bau yang menguap merupakan atribut produk yang diterima oleh sel-sel olfaktori yang terdapat dalam hidung dan diteruskan kedalam otak dalam bentuk impuls listrik (Mervina & Marliyati, 2012). Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh nyata persentase tepung porang termodifikasi terhadap tingkat kesukaan aroma ( $p < 0,05$ ). Semakin banyaknya persentase tepung porang termodifikasi, tingkat kesukaan terhadap aroma semakin menurun nyata. Tingkat kesukaan aroma roti manis pada range  $3,70 \pm 1,89 - 7,15 \pm 1,18$  dengan urutan persentase tepung porang termodifikasi  $10\% < 20\% < 30\% < 40\% < 50\%$ . Perlakuan 10 % tepung porang termodifikasi disukai oleh responden (skor  $7,15 \pm 1,18$ ). Aroma yang diharapkan pada roti adalah aroma yang enak, khas roti atau kacang-kacangan (Astuti, 2015). Tepung porang termodifikasi memiliki aroma khas fermentasi. Dengan bertambahnya persentase tepung porang termodifikasi yang digunakan memengaruhi aroma roti menjadi kurang disukai oleh responden.





Gambar 3. Evaluasi organoleptik roti manis (TPM adalah tepung porang termodifikasi)

Tekstur merupakan sekelompok sifat fisik yang ditimbulkan oleh struktural bahan pangan yang dapat dirasa oleh peraba secara organoleptik (Makmur, 2018). Tekstur merupakan parameter kualitas bahan yang timbul akibat dari struktur tiga dimensi bahan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata persentase tepung porang termodifikasi terhadap tingkat kesukaan tekstur ( $p < 0,05$ ). Kesukaan responden terhadap tekstur menurun nyata dengan semakin banyaknya persentase tepung porang termodifikasi. Kesukaan responden terhadap tekstur roti manis pada range  $2,95 \pm 1,88 - 7,55 \pm 1,23$  dengan urutan persentase tepung porang termodifikasi  $10\% < 20\% < 30\% < 40\% < 50\%$ . Semakin tinggi persentase tepung porang termodifikasi, roti semakin kurang mengembang dan tidak empuk sehingga kurang disukai oleh responden. Gluten pada tepung terigu berperan penting terhadap elastisitas (Yasa *et al.*, 2016), pengembangan (Arifin *et al.*, 2023; Darmawansyah & Ninsix, 2016), dan

kelembutan roti manis. Semakin berkurangnya persentase terigu, semakin berkurang gluten pada adonan. Menyebabkan adonan tidak memiliki kemampuan untuk membentuk dan menahan gas sehingga pori-pori yang terbentuk kecil-kecil (Arifin *et al.*, 2023). Pori-pori yang kecil menghambat pengeluaran gas dan uap air sehingga menjadi keras dan tidak porous. Selama baking, panas akan mendesak gas dan uap air keluar melewati pori-pori membentuk struktur yang porous dan tekstur yang lembut. Menurut Mansoor *et al.* (2022) penambahan bahan bebas gluten atau rendah kandungan gluten menurunkan elastisitas dan menaikkan kekerasan roti.

Keberadaan serat juga berpengaruh terhadap tekstur roti manis. Penambahan tepung porang termodifikasi meningkatkan kandungan serat. Menurut Widjanarko & Suwasito (2014), glucomannan adalah serat pangan yang larut air dengan sifat hidrokoloid yang kuat. Menurut Mahirdini & Afifah (2016), kadar serat biskuit meningkat dengan meningkatnya persentase

tepung porang yang ditambahkan. Serat berhubungan dengan kemampuan pengembangan spesifik adonan. Penambahan

serat menyebabkan pelemahan jaringan gluten (Putri *et al.*, 2022) menyebabkan roti menjadi keras.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Roti Manis dari Berbagai Persentase Tepung Porang Termodifikasi

Persentase TPM	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
10%	7.75 ± 0.91 <sup>d</sup>	7.15 ± 1.18 <sup>c</sup>	7.55 ± 1.23 <sup>c</sup>	7.40 ± 1.39 <sup>d</sup>	7.80 ± 0.83 <sup>d</sup>
20%	6.55 ± 1.47 <sup>c</sup>	6.60 ± 1.39 <sup>c</sup>	5.75 ± 1.77 <sup>b</sup>	6.10 ± 1.62 <sup>c</sup>	6.55 ± 1.47 <sup>c</sup>
30%	5.60 ± 1.79 <sup>c</sup>	6.15 ± 1.50 <sup>c</sup>	4.95 ± 1.88 <sup>b</sup>	4.65 ± 1.98 <sup>b</sup>	5.55 ± 1.54 <sup>b</sup>
40%	4.15 ± 1.76 <sup>b</sup>	4.75 ± 1.83 <sup>b</sup>	3.90 ± 1.45 <sup>a</sup>	3.55 ± 1.79 <sup>a</sup>	3.80 ± 1.88 <sup>a</sup>
50%	2.80 ± 2.04 <sup>a</sup>	3.70 ± 1.89 <sup>a</sup>	2.95 ± 1.88 <sup>a</sup>	2.75 ± 1.41 <sup>a</sup>	2.90 ± 1.41 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05 (TPM adalah tepung porang termodifikasi)

Rasa merupakan respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh makanan. Rasa yang muncul pada roti manis tidak hanya berasal dari bahan baku yang digunakan namun juga berasal dari proses fermentasi yang menghasilkan senyawa alkohol, ester, dll (Saepudin *et al.*, 2017). Hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata persentase tepung porang termodifikasi terhadap tingkat kesukaan rasa ( $p < 0,05$ ). Kesukaan responden terhadap rasa roti manis semakin berkurang dengan semakin banyaknya persentase tepung porang termodifikasi. Persentase tepung porang termodifikasi lebih 30 % meninggalkan rasa berpasir dan rasa yang khas di mulut yang tidak disukai oleh responden. Rasa ini diduga berasal dari asam oksalat yang masih tertinggal di tepung porang. Kandungan asam oksalat pada tepung porang menimbulkan rasa licin dan gatal saat dimakan (Widari & Rasmito, 2018). Semakin lama waktu fermentasi, menunjukkan kandungan asam oksalat tepung porang yang semakin tinggi,

namun masih pada kadar yang aman dikonsumsi (Sulastris *et al.*, 2021).

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang sangat nyata persentase tepung porang termodifikasi terhadap penerimaan secara keseluruhan responden terhadap roti manis ( $p < 0,05$ ). Skor yang diberikan responden tertinggi pada 10 % tepung porang termodifikasi sangat menyukai ( $7,80 \pm 0,83$ ) dan terendah pada 50 % tepung porang termodifikasi tidak suka ( $2,90 \pm 1,41$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan tepung porang termodifikasi memiliki prospek sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan roti manis. Pencampuran tepung porang termodifikasi hingga 20 % masih disukai oleh responden. Urutan penerimaan keseluruhan responden terhadap roti manis persentase tepung porang termodifikasi  $10\% < 20\% < 30\% < 40\% < 50\%$ .

### KESIMPULAN DAN SARAN

Persentase tepung porang termodifikasi pada pembuatan roti manis secara nyata memengaruhi kadar air, kemampuan

pengembangan dan organoleptik (warna, rasa, tekstur, aroma, dan penerimaan keseluruhan) roti manis ( $p < 0,05$ ). Kadar air, daya kembang dan tingkat kesukaan warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan secara signifikan menurun dengan semakin meningkatnya persentase tepung porang termodifikasi. Urutan kesukaan warna, rasa, tekstur, aroma dan penerimaan keseluruhan presentase tepung porang termodifikasi yaitu  $10\% < 20\% < 30\% < 40\% < 50\%$ .

### PERNYATAAN KONTRIBUSI

Gusti Setiavani berperan dalam merumuskan ide, melaksanakan penelitian, mengolah data dan menyusun artikel ilmiah. Sementara Muhammad Fadhly zhil Ikram berperan dalam melaksanakan penelitian, menyusun artikel ilmiah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amanu, F. N., & Susanto, W. H. (2014). Pembuatan tepung mocaf di Madura (kajian varietas dan lokasi penanaman) terhadap mutu dan rendemen [IN PRESS JULI 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 161-169.
- Arifin, H. R., Lembong, E., & Irawan, A. N. (2023). Karakteristik fisik roti tawar dari substitusi terigu dengan tepung komposit sukun (*Artocarpus atilis* F.) dan pisang (*Musa paradisiaca* L.) sebagai pemanfaatan komoditas lokal. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 3(1).
- Aryanti, N., & Abidin, K. Y. (2015). Ekstraksi glukomanan dari porang lokal (*Amorphophallus oncophyllus* dan *Amorphophallus muerelli* Blume). *Metana*, 11(01).
- Astuti, R. M. (2015). Pengaruh penggunaan suhu pengovenan terhadap kualitas roti manis dilihat dari aspek warna kulit, rasa, aroma dan tekstur. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 2(2).
- Chaniago, R., Trisnawati, A. E., Sulastri, I., Kasim, E. S., & Dareda, R. (2022). Tingkat kesukaan roti berbahan komposit tepung pisang lowe dengan tepung terigu. *Journal TABARO*, 6(1), 708-717.
- Chen, Y., Zhao, L., He, T., Ou, Z., Hu, Z., & Wang, K. (2019). Effects of mango peel powder on starch digestion and quality characteristics of bread. *International Journal of Biology Macromolecul*, 1(140), 647-652.
- Choiriyah, N. A., & Dewi, I. C. (2020). Daya terima roti tawar mocaf dan ubi jalar pada santriwati pesantren X. *Media Pertanian*, 5(1), 44-49.
- Darmawansyah, A., & Ninsix, R. (2016). Studi pembuatan roti manis dengan substitusi tepung ubi jalar kuning. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 30-36.
- Ekawati, G. A., Puspawati, G. A. K. D., & Ina, P. T. (2015). Aktivitas antioksidan dan kadar antosianin roti manis tepung ubi ungu modifikasi selama penyimpanan dan perbaikan formulasi. *Jurnal. Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 2(2), 148-154.
- Elwin, E., Shalihy, W., Pratiwi, I., & Masriani, M. (2022). Kajian substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung ubi jalar dalam pembuatan mie kering untuk mendukung diversifikasi pangan lokal. *Jurnal Triton*, 13(1), 43-51.
- Faridah, A., & Widjanarko, S. B. (2014). Penambahan tepung porang pada pembuatan mi dengan substitusi tepung mocaf (modified cassava flour)[Addition of porang flour in noodle as mocaf substitution (modified cassava flour)]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 98-98.
- Ferdian, M. A., & Perdana, R. G. (2021). Teknologi pembuatan tepung porang termodifikasi dengan variasi metode penggilingan dan lama fermentasi. *Jurnal Agroindustri*, 11(1), 23-31.
- Gozali, T., Garnida, Y., & Siska Yasinta, N. (2021). Pegaruh perbandingan tepung

- jagung nikstamal dan tepung terigu terhadap karakteristik roti tawar manis. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 8(3), 78–84.
- Guna, F. D., Bintoro, V. P., & Hintono, A. (2020). Pengaruh penambahan tepung porang sebagai penstabil terhadap daya oles, kadar air, tekstur, dan viskositas cream cheese. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 88-92.
- Halim, H., Ali, A., & Rahmayuni, R. (2015). Evaluasi mutu roti manis dari tepung komposit (tepung terigu, pati sagu, tepung tempe). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 7(2).
- Hartati, M. J., & Sudiarta, N. (2023). Perbandingan kualitas sponge cake berbahan dasar tepung terigu dan tepung porang. *Jurnal Pariwisata Dan Bisnis*, 2(5), 1402–1409.
- Hasni, D., Nilda, C., & Amalia, J. R. (2022). Kajian pembuatan mie basah tinggi serat dengan substitusi tepung porang dan pewarna alami [Study of making high fibre-wet noodles with porang flour substitution and natural dyes]. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 27(1), 31-41.
- Helingo, Z., Aisa Liputo, S., & Limonu, M. (2022). Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kualitas roti dengan berbahan dasar tepung sukun. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 4(2), 223–233.
- Iswara, J. A., Julianti, E., & Nurminah, M. (2019). Karakteristik tekstur roti manis dari tepung, pati, serat dan pigmen antosianin ubi jalar ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), 12-21.
- Jang, H. N., Kumayas, T. R., & Romulo, A. (2023). Physicochemical and sensory evaluation of shirataki noodles prepared from porang and tapioca flours. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1169, No. 1, p. 012101). IOP Publishing.
- Kementerian Pertanian. (2020). *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 259/Kpts/Rc.020/M/05/2020 Tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2020-2024*.
- Korma, S. A. (2016). Chemically modified starch and utilization in food stuffs. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 5(4), 264.
- Koswara, S. (2013). *Modul Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian, Bagian 2. Pengolahan Umbi Porang*.
- Kusnandar, F., Danniswara, H., & Sutriyono, A. (2022). Pengaruh komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu terhadap mutu roti manis. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 67–75.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (1999). *Sensory Evaluation on Food: Principles and Practices*. Springer. New York.
- Liu, J., Li, Q., Zhai, H., Zhang, Y., Zeng, X., Tang, Y., Tashi, N., & Pan, Z. (2020). Effects of the addition of waxy and normal hull-less barley flours on the farinograph and pasting properties of composite flours and on the nutritional value, textural qualities, and in vitro digestibility of resultant breads. *Journal Food Science*, 85(10), 3141–3149.
- Mahirdini, S., & Afifah, D. N. (2016). Pengaruh Substitusi tepung terigu dengan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit. *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(1), 42–49.
- Makmur, S. A. (2018). Penambahan tepung sagu dan tepung terigu pada pembuatan roti manis. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(1), 1-9.
- Mansoor, R., Ali, T. M., Arif, S., Saeed, M., & Hasnain, A. (2022). Impact of barley flour addition on dough rheology, glycemic index, textural and sensory characteristics of taftaan flat bread. *Food Chemistry Advances*, 1, 100148.
- Media Indonesia. (2020). *Kementan Fasilitasi Madiun Bangun Kawasan Porang Genjot Ekspor*. <https://mediaindonesia.com/ekonomi/285565/>. [diakses pada tanggal 25 September 2024].
- Mervina, K. C., & Marliyati, S. A. (2012). Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias*

- garipepinus*) dan isolat protein kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk anak balita gizi kurang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1), 9-16.
- Millar, K. A., Barry-Ryan, C., Burke, R., McCarthy, S., & Gallagher, E. (2019). Dough properties and baking characteristics of white bread, as affected by addition of raw, germinated and toasted pea flour. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 56, 102189.
- Miranda-Ramos, K. C., Sanz-Ponce, N., & Haros, C. M. (2019). Evaluation of technological and nutritional quality of bread enriched with amaranth flour. *LWT*, 114, 108418.
- Muthoharoh, D. F., & Sutrisno, A. (2017). Pembuatan roti tawar bebas gluten berbahan baku tepung garut, tepung beras, dan maizena (Konsentrasi Glukomanann dan waktu proofing). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 34-44.
- Nugraheni, B., Setyopuspito, A., & Advistasari, Y. D. (2018). Identifikasi dan analisis kandungan makronutrien glukomannan umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 15(2), 77-82.
- Panjaitan, T. W. S., Rosida, D. A., & Widodo, R. (2017). Aspek mutu dan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk mie basah dengan substitusi tepung porang. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 14(1), 1-16.
- Pato, U., Rossi, E., Yanra, R., & Mukmin. (2011). Evaluasi mutu dan daya simpan roti manis yang dibuat melalui substitusi tepung terigu dengan mocaf. *SAGU*, 10(2), 1-8.
- Pusuma, D. A., Praptiningsih, Y., & Choiron, M. (2018). Karakteristik roti tawar kaya serat yang disubstitusi menggunakan ampas kelapa. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 29-42.
- Putri, D. A., Komalasari, H., & Heldiyanti, R. (2022). Review: Evaluasi kualitas fisik roti yang dipengaruhi oleh penambahan tepung komposit. *Food and Agro-Industry Journal*, 3(1), 1-18.
- Riyansah, A., Damat, & Putri, D. N. (2019). Kajian substitusi pati garut (*Maranta arundinacea*) alami dan termodifikasi pada karakteristik roti manis dengan penambahan tepung kacang merah. *Research Article*, 97-112.
- Saepudin, L., Setiawan, Y., & Sari, P. (2017). Pengaruh perbandingan substitusi tepung sukun dan tepung terigu dalam pembuatan roti manis. *Journal Agroscience*, 7(1), 227-243.
- Sandri, D., & Lestari, E. (2020). Daya terima konsumen terhadap roti manis yang disubstitusi modified talipuk flour (motaf) dan pati temulawak. *Jurnal Agroindustri*, 10(2), 139-146.
- Setiavani, G., Moulia, M. N., Suarti, B., Harahap, N., Astuti, L. T. W. (2024) Pengaruh penambahan tepung porang (*Amorphophallus mulleri*) termodifikasi terhadap daya serap air, kadar protein dan organoleptik mi kering. *Jurnal Pangan*, 32(3), 207 - 218.
- Setiavani, G., Moulia, M. N., Suarti, B., Novita, A, Gandaseca, S. (2023). Morphological and chemical characteristics of porang tubers (*Amorphophallus oncophyllus*) from different harvest periods. *International Journal of Biosciences and Biotechnology*, 10(2), 7-24.
- Setiavani, G., & Suarti, B. (2023). The effect of annealing modification on increasing glucomannan content of porang (*Amorphophallus muelleri blume*) flour. *International Journal of Advance Science Engineering Information Tecnology*, 13(4).
- Sim, S. Y., Noor Aziah, A. A., & Cheng, L. H. (2015). Quality and functionality of Chinese steamed bread and dough added with selected non-starch polysaccharides. *Journal of Food Science and Technology*, 52(1), 303-310.
- Sukesi, K., & Shinta, A. (2011). Diversifikasi pangan sebagai salah satu strategi peningkatan gizi berkualitas di Kota Probolinggo (Studi Kasus di Kecamatan Kanigaran). *SEPA*, 7(2), 85-90.

- Sulastrri, Y., Zainuri, Basuki, E., Handayani, B. R., Paramartha, D. N. A., & Anggraini, I. M. D. (2021). Pekaruh fermentasi terhadap sifat fisikokimia tepung porang. *Prosiding SAINTEK LPPM Universitas Mataram*, 3, 555–561.
- Wardani, N. E., Subaidah, W. A., & Muliastari, H. (2021). Ekstraksi dan penetapan kadar glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) menggunakan metode DNS. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(3), 383–391.
- Widari, N. S., & Rasmito, A. (2018). Penurunan kadar kalsium oksalat pada umbi porang (*amorphophallus oncophillus*) dengan proses pemanasan di dalam larutan NaCl. *Jurnal Teknik Kimia UPN Veteran Jatim*, 13(1).
- Whistler, R. L., & Be Miller, J. N. (1998). *Industrial Gum: Polysaccharides and Their Derivatives*. Academic Press.
- Widjanarko, S. B., & Suwasito, S. (2014). Penggilingan tepung porang dengan metode ball mill-terhadap rendemen dan kemampuan hidrasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri Blume*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 79–85.
- Yasa, I. W. S., Zainuri, Zaini, Mo. A., & Hadi, T. (2016). Mutu roti berbahan dasar mocaf “formulasi dan metode pembuatan adonan.” *Pro Food Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(2), 120–126.