

## Substitusi Tepung Nangka dan Durasi Fermentasi terhadap Profil Mutu Kimia dan Sensori Roti Manis Berbasis Tepung Terigu

### Jackfruit Flour Substitution and Fermentation Duration on Chemical and Sensory Quality Profile of Wheat Flour-Based Sweet Bread

Irmayanti<sup>1</sup>, Chairil Anwar<sup>2a</sup>, Irhami<sup>2</sup>, Ika Rezvani Aprita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah; Jl. T. Imum Lueng Bata, Banda Aceh Kode pos 23345

<sup>2</sup>Program Studi Agroindustri, Politeknik Indonesia Venezuela; Jl. Bandara Sultan Iskandar Muda KM 12, Aceh Besar Kode pos 23372

<sup>a</sup>Korespondensi : Chairil Anwar, E-mail: chairil.anwar@poliven.ac.id

Diterima: 26 - 02 - 2024 , Disetujui: 30 - 04 - 2025

#### ABSTRACT

Bread is one of the staple foods consumed by the Indonesian population, in addition to rice. It contains carbohydrates and serves as an important source of energy and calories. This study aimed to examine the effect of jackfruit flour substitution and fermentation duration on the chemical and sensory quality profile of wheat flour-based sweet bread. A factorial completely randomized design was used, with two factors: jackfruit flour substitution and fermentation time. The results showed that increasing the proportion of jackfruit flour led to higher ash content and improved sensory scores for color, taste, texture, and aroma, but had no significant effect on reducing moisture content. Similarly, fermentation duration increased ash content and enhanced organoleptic attributes without significantly lowering moisture. The combination of both factors improved ash content, sensory quality, and reduced moisture levels in the bread. The optimal treatment, based on panelist acceptance, was found at 15% jackfruit flour substitution and 60 minutes of fermentation, yielding the following product characteristics: moisture 19.21%, ash 1.58%, color 4.13 (like), taste 4.00 (like), aroma 4.20 (like), and texture 4.07 (like).

**Keywords:** jackfruit flour, length of fermentation, sweet bread, wheat flour

#### ABSTRAK

Salah satu bahan pangan utama yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia selain nasi adalah roti. Roti mengandung karbohidrat dan merupakan sumber energi serta kalori yang cukup bagi tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap profil mutu kimia dan sensoris roti manis berbasis tepung terigu. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor yang diteliti: substitusi tepung nangka dan lama fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung nangka meningkatkan kadar abu serta skor sensoris warna, rasa, tekstur, dan aroma, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar air. Durasi fermentasi juga meningkatkan kadar abu dan kualitas organoleptik, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air. Kombinasi keduanya berpengaruh terhadap peningkatan kadar abu dan mutu sensoris serta penurunan kadar air roti manis. Perlakuan terbaik berdasarkan penilaian panelis diperoleh pada penambahan 15% tepung nangka dan fermentasi selama 60 menit, dengan karakteristik produk: kadar air 19,21%; kadar abu 1,58%; warna 4,13 (suka); rasa 4,00 (suka); aroma 4,20 (suka); dan tekstur 4,07 (suka).

**Kata kunci:** roti manis, tepung nangka, tepung terigu, waktu fermentasi

## PENDAHULUAN

Salah satu bahan pangan utama yang merupakan sumber karbohidrat dan biasanya dimakan oleh penduduk Indonesia selain nasi adalah roti. Bahkan, anak muda dan anak-anak lebih cenderung menyukai roti daripada nasi karena karakteristiknya menyerupai nasi. Roti memiliki komposisi karbohidrat yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dengan memakan roti, manusia mendapatkan kalori sebagai sumber energi yang memadai (Muliastari & Rachmina, 2013). Roti juga memiliki berbagai keunggulan sebagai makanan, seperti kemudahan konsumsi, kemasan praktis, kandungan nutrisi yang baik, serta dapat diperkaya dengan nutrisi tambahan. Secara umum, roti dapat diklasifikasikan menjadi dua; roti manis dan roti tawar. Roti manis umumnya memiliki rasa lebih manis serta tekstur lebih lembut dari roti tawar. Roti manis memiliki daya tarik visual selain dari rasanya, karena dibentuk dengan adonan yang dapat disesuaikan dengan keinginan (Barlina, 2016). Menurut Andragogi *et al.* (2018), roti manis dibuat menggunakan adonan yang mengandung gula, lemak, dan telur dalam jumlah besar.

Tepung terigu sering menjadi komponen utama dalam pembuatan roti manis. Roti manis dibuat dengan cara fermentasi terigu dengan memakai ragi instan (*Saccharomyces cerevisiae*) (Halim *et al.*, 2015). Jenis tepung terigu yang sering digunakan adalah tepung yang memiliki komposisi gluten atau tinggi protein. Menurut Saepudin *et al.* (2017), gluten berperan penting dalam proses pengembangan adonan roti dan membuat tekstur roti menjadi lembut. Selain tepung terigu, penggunaan tepung nangka juga menjadi salah satu bahan pokok dalam membuat roti manis. Roti biasanya dianggap sebagai makanan sehat karena mengandung serat pangan lebih tinggi dan kalori lebih rendah (Hsu *et al.*, 2004; Varastegani *et al.*, 2015). Hasil penelitian proksimat komposisi tepung nangka kering yang dilakukan oleh Paul dan Isacc (2017) memperlihatkan bahwa nutrisi tepung nangka lunak kering (*Artocarpus heterophyllus*) dalam seratus gram tepung *Artocarpus heterophyllus* mengandung 84,6g karbohidrat, 10g serat; 4,99g total protein; 2,27g total lemak; 382 Kkal kalori, kadar air 5,23g; 2,43g abu total; 30mg natrium; 100mg kalsium; dan 860mg kalium Berdasarkan deskripsi penelitian tersebut serta nutrisi yang terkandung maka saat ini, ada kecenderungan peningkatan minat dalam konsumsi produk makanan yang bermanfaat bagi kesehatan.

Roti yang merupakan salah satu produk makanan paling populer dapat ditingkatkan menjadi roti sehat dengan menambahkan bahan-bahan yang tinggi protein, serat makanan, dan rendah kalori. Menambahkan tepung nangka sebagai produk sampingan yang kaya serat pada roti, tidak hanya menghasilkan produk *bakery* namun bermanfaat bagi kesehatan (Felli *et al.*, 2018). Berbagai hasil penelitian pengolahan produk pangan seperti roti, kue dan mie telah dilaporkan, namun belum ditemukan penggunaan tepung nangka pada produksi roti. Tepung gandum merupakan bahan utama yang dipakai karena mengandung banyak pati, protein, serat, abu serta mineral (kalsium, fosfor, dan zat besi) (Akter & Haque, 2018).

Susmawida dan Ninsix (2015) menyelidiki penggunaan campuran terigu dan tepung pisang nangka dalam memproduksi roti kukus manis, dengan tujuan menemukan komposisi optimal untuk pencampuran kedua jenis tepung tersebut dalam proses pengolahan roti manis kukus. Hasil penelitian ini yang paling optimal menunjukkan bahwa campuran tepung pisang nangka sebesar 10% dan tepung terigu sebesar 90% memiliki kadar air 29,00%, kadar abu 0,54%, dan kadar protein 9,94%. Hasil organoleptik juga menunjukkan tingkat kesukaan terhadap warna sebesar 3,20%; aroma 3,45%; tekstur 2,95%; dan rasa 2,90%.

Salah satu tahapan dalam pembuatan roti adalah proses fermentasi. Fermentasi ragi roti melibatkan penggunaan mikroorganisme utama yang disebut *Saccharomyces cereviceae* yang akan mengubah komponen kimia dalam adonan untuk menghasilkan rasa dan aroma spesifik melalui proses pembentukan asam, aldehida, dan ester. Mikroorganisme ini juga akan menghasilkan karbondioksida dengan mengembangkan adonan (Sitepu, 2019). Beberapa faktor penentu yang mempengaruhi proses fermentasi akhir adalah suhu, kelembaban (RH)

dan waktu fermentasi akhir untuk menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang optimal. Ini dapat dilakukan dengan mengontrol suhu antara 35 dan 38 ° C, kelembaban relatif (RH) berkisar antara 80 hingga 85% dan membutuhkan waktu untuk adonan menjadi dua kali lipat ukurannya (Damat *et al.*, 2018). Berdasarkan paparan ini, peneliti melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap profil mutu kimia dan sensori roti manis berbasis tepung terigu.

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan Alat

Material dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian yaitu bahan untuk tepung nangka dan bahan untuk membuat roti. Bahan yang digunakan antara lain daging nangka matang yang diperoleh dari Pasar Lambaro Aceh Besar dengan karakteristik buah berwarna lebih tua dengan rasa yang manis disertai aroma yang lebih mencolok atau tajam serta tekstur yang empuk, minyak sayur, tepung terigu susu, garam, baking powder, gula, ragi roti, telur, dan air. Silika gel adalah bahan yang digunakan untuk analisis. Pada Tabel 1 dapat dilihat formulasi bahan pada pembuatan roti manis berbasis tepung terigu.

Instrumen yang digunakan meliputi timbangan analitik (Vernier VEB 2000 C kapasitas 2100g), spatula, pengaduk, saringan, wadah stainless steel, mangkok plastic (*Lion Star*), sendok pencampur, mixer (*Philips*), oven (Maksindo), saringan ayakan tepung *stainless* (Ningbo Ltd. China), loyang kue persegi (Kampung Kaleng), kompor gas (Rinnai), blender (Miyako).

Tabel 1. Formulasi bahan pada pembuatan roti manis berbasis tepung terigu

No.	Bahan	Formulasi Persentase (%)
1	Tepung nangka dan tepung terigu	5 : 95 ; 10 : 90 ; 15 : 85
2	Mentega	4
3	Gula pasir	20
4	Garam	1,5
5	Ragi	5,5
6	Susu bubuk	17,5
7	Baking powder	1

### Metode

Tahapan pembuatan roti manis meliputi: tahapan pembuatan tepung nangka dan pembuatan roti manis.

Pembuatan tepung nangka.

Pertama dipilih dan disortir nangka segar yang telah matang. Buah nangka dikupas dan dicuci bersih. Kemudian buat potongan kecil dan diamkan selama 15 menit dalam air panas (suhu 80 °C) dan dikeringkan dengan oven gas pada temperatur 50 °C dengan waktu 10 jam sampai kering. Nangka yang telah kering digiling dengan menggunakan *blender* selama 10 menit dan diayak 80 mesh untuk menghasilkan tepung nangka

Pembuatan roti manis

Semua bahan ditimbang sesuai formulasi, seperti tepung nangka (N1 = 5%, N2 = 10%, dan N3 = 15%, mentega (80 g), gula pasir (40 g), garam (3 gr), ragi (11 g), susu bubuk (35 g), telur (1 butir) dan *baking powder* (2 g)/perlakuan. Kemudian semua bahan dicampur merata dan diaduk menggunakan mixer hingga homogen. Setelah proses pengadukan, langkah selanjutnya adalah menekan dan memotong serta membentuk dan memfermentasi pada waktu 30 menit (F1), 45 menit (F2), dan 60 menit (F3) pada wadah tertutup.

Tahapannya selanjutnya yaitu proses pemanggangan yang dilakukan pada suhu 177 °C selama 50 menit yang merupakan tahap akhir dalam tahap pembuatan roti. Setelah matang, roti manis didinginkan terlebih dahulu lalu dikemas dan dianalisis.

### Analisis Produk

Analisis produk mencakup: kadar air dengan metode oven (Anwar *et al.*, 2022) dengan menghitung prosentase berat akhir dibagi berat sampel awal, kadar abu (Badan Standardisasi Nasional, 2018) dengan menempatkan sampel pada tanur dengan suhu 525±25°C sampai terbentuk abu berwarna putih, yang dinyatakan sebagai prosentase abu dibagi berat sampel. Pengujian organoleptik (warna, rasa, tekstur, dan aroma) melibatkan 25 panelis semi terlatih yang meliputi mahasiswa, dosen, serta staf Politeknik Indonesia Venezuela. Pengujian ini dilakukan secara uji hedonik dengan menggunakan skala likert dengan skala berikut: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka (Anwar *et al.*, 2023).

### Analisis Data

Disain riset mengadopsi Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, dengan 2 (dua) faktor yang diteliti; persentase tepungangka (N) dan lama fermentasi (F). Kedua perlakuan tersebut menggunakan kombinasi 3 x 3 = 9 menggunakan 2 (dua) ulangan dan diperoleh 18 satuan percobaan. Semua informasi terkait penelitian dianalisis melalui metode analysis of variance (ANOVA) menggunakan software SPSS 2010. Jika ANOVA mengindikasikan perbedaan yang signifikan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikansi 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar air merupakan elemen penting yang menjadi perhatian pada semua jenis makanan. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan makanan lebih cepat rusak (Winarno, 2008). Saat membuat roti, air berperan dalam pembentukan gluten dan juga berfungsi untuk mengatur ketebalan dan suhu adonan. Air memiliki peran penting dalam melarutkan garam dan bahan lainnya, serta mempercepat aktivitas enzim dengan menyebarkan bahan tersebut secara merata. Selain itu, air juga berperan sebagai pelarut komponen selain tepung (Mudjajanto & Yulianti, 2004). Hasil kadar air mengindikasikan bahwa total kadar air berbagai perlakuan berkisar antara 18,62 – 22,09% dengan rerata 20,11%. Hasil sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan persentase substitusi tepungangka (N) dan durasi fermentasi (F) tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) pada kadar air roti sedangkan kombinasi antara persentase substitusi tepungangka dan waktu fermentasi (NF) berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) pada kadar air roti manis. Uji lanjut BNT 0,05 antara persentase substitusi tepungangka serta durasi fermentasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interaksi persentase substitusi tepungangka dan durasi fermentasi

Persentase Substitusi Tepung Nangka	Durasi Fermentasi		
	F1 = 30 menit	F2 = 45 menit	F3 = 60 menit
N1 = 5%	19,73±0,78 <sup>a</sup>	20,32±0,45 <sup>a</sup>	22,09±1,20 <sup>c</sup>
N2 = 10%	21,32±0,66 <sup>bc</sup>	18,62±0,34 <sup>a</sup>	19,45±0,33 <sup>a</sup>
N3 = 15%	20,34±0,55 <sup>a</sup>	19,90±1,18 <sup>a</sup>	19,21±0,20 <sup>a</sup>

Tabel 2. menunjukkan kadar air tertinggi didapat pada perlakuan 5% substitusi tepungangka dan durasi fermentasi 60 menit (N1F3) sebesar 22,09% dan perlakuan terendah terdapat pada persentase 10% tepungangka dengan durasi fermentasi 45 menit (N2F2) yaitu sebesar 18,62%. Kadar air roti manis ini cenderung berfluktuasi. Tinggi rendahnya kandungan air di dalam suatu bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain

struktur molekul dan kandungan kimia seperti gugus protein, polisakarida, serat ataupun ikatan antara molekul antar senyawa tersebut (Praseptianga, 2016).

Sesuai dengan kriteria mutu roti manis, kadar air yang terdeteksi sesuai dengan standar SNI 8372:2018, yang menetapkan bahwa kadar air maksimal pada roti manis yaitu 40%. Kandungan air dalam roti manis dalam penelitian ini telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia.

Roti manis pada penelitian ini masih memiliki kandungan air yang kemungkinan disebabkan oleh proses pemanggangan yang belum terlalu lama sehingga kadar air dalam campuran bahan roti manis belum menguap. Ditambah dengan roti manis akan menarik kadar air dari lingkungan sekitar selama penyimpanan, hal ini bisa terjadi jika kemasan yang digunakan untuk menutupi roti manis masih belum rapat. Kandungan air yang lebih tinggi pada produk roti akan mendorong aktivitas enzim selama proses fermentasi, mempengaruhi kontrol suhu adonan dan mampu menghasilkan tekstur roti yang lebih lembut (Gomes *et al.*, 2016).

### Kadar abu

Kadar abu merupakan representasi dari banyaknya mineral yang tidak habis dalam proses pembakaran. Kandungan kadar abu pada produk *bakery* dipengaruhi oleh kualitas tepung, kandungan mineral dan kandungan serat pada tepung (Khoozani *et al.*, 2020). Hasil kadar abu pada roti manis berkisar antara 1,58 – 6,77% dengan rerata 3,15%. Hasil sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan persentase substitusi tepung nangka (N) dan durasi fermentasi (F) dan interaksi keduanya (NF) berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap kadar abu roti manis berbasis tepung terigu. Uji lanjut BNT 0,05 kombinasi antara persentase tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap kadar abu roti manis tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Interaksi persentase substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi

Persentase Substitusi Tepung Nangka	Durasi Fermentasi		
	F1 = 30 menit	F2 = 45 menit	F3 = 60 menit
N1 = 5%	2,86±0,00 <sup>d</sup>	3,17±0,00 <sup>e</sup>	1,58±0,00 <sup>a</sup>
N2 = 10%	2,09±0,00 <sup>b</sup>	4,43±0,00 <sup>f</sup>	2,13±0,01 <sup>b</sup>
N3 = 15%	2,55±0,04 <sup>c</sup>	2,75±0,05 <sup>d</sup>	6,77±0,00 <sup>g</sup>

Tabel 3. memperlihatkan kadar abu tertinggi didapat melalui penambahan 15% tepung nangka dengan waktu fermentasi 60 (N3F3) sebesar 6,77% dan perlakuan terendah terdapat pada penambahan tepung nangka dan tepung terigu 10:190 gram dengan waktu fermentasi 60 menit (N1F3) yaitu sebesar 1,58%. Berdasarkan persyaratan mutu roti manis, kadar abu yang diperoleh telah memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk roti manis SNI 8372:2018, yang menyatakan kadar abu pada roti manis maksimal 3,0%. Kadar abu roti manis dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan mutu roti manis yang telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia.

Tabel 3. disimpulkan bahwa kadar abu kemungkinan semakin meningkat seiring dengan persentase substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap roti manis berbasis tepung terigu. Hal ini berkaitan dengan bahan baku, yaitu kadar abu terdapat pada bahan baku tepung nangka yang tinggi (2,43g) (Paul dan Isacc, 2017). Disamping itu, air yang terikat pada bahan juga dapat memiliki pengaruh dengan meningkatkan kandungan abu karena didalam air juga terkandung banyak garam-garam mineral, seperti Ca (kalsium), Na (natrium), K (kalium), dan Cl (klorida) (Praseptianga, 2016).

### Warna

Warna memainkan peran penting dalam menetapkan karakteristik sensori produk pangan. Meskipun makanan dianggap lezat serta memiliki tekstur yang bagus, namun jika warnanya tidak menarik atau terlihat tidak segar, sebaiknya dihindari untuk dikonsumsi. Penilaian kualitas suatu produk pangan biasanya dipengaruhi oleh faktor warna, karena hal pertama yang dilihat adalah warna (Winarno, 2008). Organoleptik warna pada roti manis nangka yang dihasilkan berkisar antara 3,17 – 4,13 (seperti biasa) dengan rerata 3,60 (biasa). Hasil sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan persentase substitusi tepung nangka (N) dan durasi fermentasi (F) dan interaksi keduanya (NF) berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) pada warna roti manis berbasis tepung terigu. Hasil uji lanjut BNT 0,05 kombinasi antara persentase tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap organoleptik warna roti manis tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Interaksi persentase substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi

Persentase Substitusi Tepung Nangka	Durasi Fermentasi		
	F1 = 30 menit	F2 = 45 menit	F3 = 60 menit
N1 = 5%	3,17±0,05 <sup>a</sup>	3,27±0,00 <sup>ab</sup>	3,67±0,00 <sup>d</sup>
N2 = 10%	3,33±0,00 <sup>b</sup>	3,73±0,00 <sup>de</sup>	3,80±0,00 <sup>e</sup>
N3 = 15%	3,53±0,00 <sup>c</sup>	3,77±0,05 <sup>de</sup>	4,13±0,00 <sup>f</sup>

Keterangan: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 4. menunjukkan respon panelis terhadap organoleptik warna tertinggi terdapat pada persentase 15% tepung nangka dengan waktu fermentasi 60 menit (N3F3) sebesar 4,13 (suka) dan perlakuan terendah terdapat pada persentase tepung nangka 5% dengan waktu fermentasi 30 menit (N1F1) yaitu 3,17 (biasa). Respon yang tinggi terhadap uji warna organoleptik pada roti manis kemungkinan karena bahan baku tepung nangka yang lebih sedikit, waktu fermentasi yang digunakan dan campuran bahan roti manis.

Tabel 4. dapat disimpulkan bahwa respon panelis terhadap sensoris warna cenderung meningkat dengan meningkatnya penambahan tepung nangka dan semakin lama fermentasinya sehingga membuat warna menjadi menarik dimata panelis.

Semakin tinggi persentase substitusi tepung nangka yang ditambahkan, menyebabkan warna roti semakin gelap akibat proses pemanggangan yang menimbulkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi *maillard*) dan karamelisasi sehingga dampaknya yaitu penerimaan panelis terhadap warna roti manis ini semakin baik dan disukai. Menurut Starowicz & Zieliński (2019), produk reaksi Maillard sebagian besar bertanggung jawab atas perkembangan warna, rasa dan terutama aroma makanan yang diberi perlakuan panas. Perkembangan warna pada produk yang diberi perlakuan panas terutama disebabkan oleh pembentukan polimer coklat yang disebut melanoidin.

### Rasa

Hasil uji rasa organoleptik pada roti manis nangka yang dihasilkan menunjukkan bahwa nilai roti manis 3,10 – 4,00 (biasa) dengan rerata 3,55 (biasa). Hasil sidik ragam, persentase substitusi tepung nangka (N) dan durasi fermentasi (F) dan interaksi perlakuan persentase tepung nangka dan durasi fermentasi (NF) berdampak sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) pada sensoris rasa roti manis berbasis tepung terigu. Hasil uji lanjut BNT 0,05 kombinasi antara persentase tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap organoleptik rasa roti manis tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Interaksi persentase substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi

Persentase Substitusi Tepung Nangka	Durasi Fermentasi		
	F1 = 30 menit	F2 = 45 menit	F3 = 60 menit
N1 = 5%	3,10± 0,05 <sup>a</sup>	3,20±0,00 <sup>ab</sup>	3,60±0,00 <sup>c</sup>

N2 = 10%	3,33±0,00 <sup>b</sup>	3,67±0,00 <sup>cd</sup>	3,73±0,00 <sup>d</sup>
N3 = 15%	3,60±0,00 <sup>c</sup>	3,70±0,05 <sup>cd</sup>	4,00±0,00 <sup>e</sup>

Keterangan: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 5. menunjukkan respon panelis pada organoleptik rasa roti manis paling tinggi terdapat pada penambahan 15% tepung nangka dengan waktu fermentasi 60 menit (N3F3) sebesar 4,00 (suka) dan terendah terdapat 5% tepung nangka dengan durasi fermentasi 30 menit (N1F1) yaitu 3,10 (biasa). Respon yang tinggi terhadap uji rasa organoleptik pada roti manis yang dihasilkan kemungkinan disebabkan oleh bahan baku tepung nangka, waktu fermentasi yang digunakan dan campuran bahan dalam pembuatan roti manis.

Semakin tinggi persentase substitusi tepung nangka yang ditambahkan, tingkat penerimaan rasa roti yang dihasilkan semakin baik dan disukai oleh panelis akibat proses pemanggangan yang disebabkan karena terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi *maillard*) dan karamelisasi. Reaksi Maillard sangat penting untuk kualitas makanan, khususnya untuk makanan yang dipanaskan. Hal ini menyebabkan terjadinya pencoklatan pada makanan, mempunyai pengaruh terhadap nilai gizi, mempunyai implikasi toksikologi (seperti pembentukan akrilamida), dapat menghasilkan komponen antioksidan dan juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap rasa (Boekel, 2006).

### Aroma

Aroma dihasilkan oleh zat yang diserap oleh saraf penciuman yang terletak di hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2008). Hasil uji organoleptik aroma pada roti manis nangka yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada berbagai perlakuan berkisar antara 2,97 – 4,07 (agak suka) dengan rerata 3,62 (biasa). Hasil sidik ragam, persentase substitusi tepung nangka (N) dan durasi fermentasi (F) dan interaksi perlakuan persentase tepung nangka dan durasi fermentasi (NF) berdampak sangat signifikan ( $P \leq 0,01$ ) pada sensoris aroma roti manis berbasis tepung terigu. Hasil uji lanjut BNT 0,05 kombinasi antara persentase tepung nangka dan durasi fermentasi terhadap organoleptik rasa roti manis tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Interaksi persentase substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi

Persentase Substitusi Tepung Nangka	Durasi Fermentasi		
	F1 = 30 menit	F2 = 45 menit	F3 = 60 menit
N1 = 5%	2,97±0,05 <sup>a</sup>	3,33±0,00 <sup>b</sup>	3,73±0,00 <sup>d</sup>
N2 = 10%	3,33±0,00 <sup>b</sup>	3,80±0,00 <sup>e</sup>	3,87±0,00 <sup>f</sup>
N3 = 15%	3,60±0,00 <sup>c</sup>	3,87±0,00 <sup>f</sup>	4,07±0,00 <sup>g</sup>

Keterangan: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 6. menunjukkan respon panelis pada aroma paling tinggi terdapat pada persentase substitusi 15% tepung nangka dan lama fermentasi 60 menit (N3F3) sebesar 4,07 (suka) dan perlakuan terendah terdapat pada penambahan 5% tepung nangka dan tepung terigu dengan lama fermentasi 30 menit (N1F1) sebesar 2,97 (Agak suka). Respon yang tinggi terhadap uji aroma organoleptik pada roti manis yang dihasilkan kemungkinan disebabkan oleh fermentasi yang lebih lama dan tepung nangka yang digunakan. Berdasarkan Tabel 6. dapat dikatakan bahwa respon panelis terhadap aroma cenderung meningkat dengan tingginya penambahan tepung nangka dan semakin lama fermentasi. Semakin tinggi persentase tepung nangka yang ditambahkan menyebabkan aroma nangka pada roti semakin meningkat dan mendapat perhatian oleh panelis.

Menurut Schober *et al.* (2005), protein dan karbohidrat mengakibatkan terjadinya reaksi maillard, pada saat adonan dipanaskan di dalam oven menghasilkan senyawa-senyawa volatil sehingga menghasilkan aroma yang khas pada roti yang dihasilkan.

Selain itu, Sitepu (2019) menerangkan selama proses fermentasi, mikroorganisme utama *Saccharomyces cereviceae* mengkonversi senyawa-senyawa pada adonan sehingga akan terbentuk rasa dan aroma khas roti akibat pembentukan asam, aldehid, dan ester.

### Tekstur

Kualitas tekstur sangat mempengaruhi kualitas roti manis, seperti kelembutan, kekerasan, dan hal-hal serupa. Para panelis memiliki kecenderungan untuk menyukai tekstur yang lembut, halus, serta tidak kasar. Sebaliknya, panelis memberikan rating rendah pada roti manis yang memiliki tekstur kasar dan keras. Tekstur adalah perasaan tertekan yang dapat dirasakan melalui mulut (ketika digigit, dikunyah, dan ditelan) atau disentuh dengan jari (Kartika *et al.*, 1988). Hasil uji organoleptik tekstur roti manis angka berkisar antara 3,03 – 4,20 (biasa – suka) dengan rata-rata 3,54 (biasa). Hasil sidik ragam, penambahan tepung nangka dengan tepung terigu (N), waktu fermentasi (F) tidak berdampak ( $P > 0,05$ ) dan kombinasi perlakuan perbandingan tepung nangka dengan tepung terigu dan waktu fermentasi (NF) berdampak sangat signifikan ( $P \leq 0,01$ ) terhadap tekstur roti manis. Uji lanjut BNT 0,05 antara persentase substitusi tepung nangka serta durasi fermentasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Interaksi persentase substitusi tepung nangka dan durasi fermentasi

Persentase Substitusi Tepung Nangka	Durasi Fermentasi		
	F1 = 30 menit	F2 = 45 menit	F3 = 60 menit
N1 = 5%	3,03±0,05 <sup>a</sup>	3,13±0,00 <sup>b</sup>	3,67±0,00 <sup>de</sup>
N2 = 10%	3,20±0,00 <sup>c</sup>	3,60±0,00 <sup>d</sup>	3,87±0,00 <sup>f</sup>
N3 = 15%	3,47±0,00 <sup>cd</sup>	3,73±0,00 <sup>e</sup>	4,20±0,00 <sup>g</sup>

Keterangan: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 7. mendeskripsikan respon panelis terhadap tekstur roti manis paling tinggi terdapat pada penambahan 15% tepung nangka dengan waktu fermentasi 60 menit (N3F3) sebesar 4,20 (likes) dan perlakuan terendah terdapat pada penambahan 5% tepung nangka dengan durasi fermentasi 30 menit (N1F1) yaitu 3,03 (biasa). Respon yang tinggi terhadap uji tekstur organoleptik pada roti manis yang dihasilkan kemungkinan disebabkan oleh lamanya pemanggangan pada saat pembuat roti manis.

Tanggapan panelis terhadap uji organoleptik tekstur tinggi pada perlakuan penambahan 15% tepung nangka dan durasi fermentasi 60 menit. Hal ini berkaitan dengan durasi fermentasi, sehingga diduga teksturnya semakin bagus semakin mengembang roti yang dihasilkan. Lama fermentasi juga memengaruhi tekstur, waktu fermentasi selama 60 menit meningkatkan nilai tekstur dari roti. Hal ini dikarenakan selama masa fermentasi akan terjadi pembentukan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) oleh ragi roti sehingga adonan dapat mengembang dan membentuk rongga yang lebih besar dan banyak sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lembut (Adiluhung dan Sutrisno, 2018). Prabowo *et al.* (2021) menyatakan bahwa proses fermentasi akhir (final proofing) perlu dilakukan dengan waktu yang tepat, tidak boleh terlalu lama atau terlalu singkat. Fermentasi yang terlalu pendek akan menghambat pertumbuhan roti dan membuatnya keras, sedangkan fermentasi yang terlalu lama membuat roti menjadi lembek, asam, serta kehilangan kekokohnya.

Hal yang sama diteliti oleh Terrazas-Avila *et al.* (2024), bahwa sifat tekstur sangat dipengaruhi oleh waktu fermentasi dan penyimpanan. Hasil penelitian tersebut mengidentifikasi terkait analisis profil tekstur menunjukkan bahwa waktu fermentasi pada roti panggang yang difermentasi menggunakan ragi mempengaruhi kekerasan, kekenyalan, dan kekenyalan roti tersebut.

### KESIMPULAN

Penambahan perbandingan antara tepung nangka dan tepung terigu (N) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu, serta warna, rasa, tekstur dan aroma serta tidak

berpengaruh nyata terhadap kadar air. Lama fermentasi (F) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu, serta uji organoleptik warna, rasa, tekstur dan aroma serta tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air. Interaksi penambahan perbandingan antara tepung nangka dan tepung terigu serta waktu fermentasi (NF) dalam pembuatan roti manis berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu, sensoris warna, rasa, tekstur, dan aroma, serta pengaruh nyata terhadap kadar air. Berdasarkan penilaian organoleptik, karakteristik produk terbaik berdasarkan penerrimaan panelis (organoleptik) diperoleh pada penambahan tepung terigu dan nangka 30:170 gram dengan durasi fermentasi 60 menit (N3F3) dengan kadar air 19,21%; kadar abu 1,58%; dan sensoris warna 4,13 (suka); rasa 4,00 (suka); aroma 4,20 (suka); dan tekstur 4,07 (suka).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiluhung, W. D., & Sutrisno, A. (2018). Pengaruh konsentrasi glukomannan dan waktu proofing terhadap karakteristik tekstur dan organoleptik roti tawar beras (*Oryza sativa*) bebas gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6, 26–37.
- Akter, B., & Haque, M. A. (2018). Pemanfaatan tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dalam pengolahan pangan: Tinjauan. *Para Petani*, 16(2), 131–142. <https://doi.org/10.3329/agric.v16i02.40351>
- Andragogi, V., Bintoro, V. P., & Susanti, S. (2018). Pengaruh berbagai jenis gula pada sifat sensorik dan nilai gizi roti manis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 163–167. <https://doi.org/10.14710/jtp.2018.22108>
- Anwar, C., Irhami, & Aprita, I. R. (2022). The potency of avocado seeds (*Persea americana* Mill.) as a source of antioxidant tea. *Bulletin of the Transylvania University of Brasov. Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*, 15(1), 131–144. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2022.15.64.1.10>
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). *SNI 8372:2018 Roti manis*. Badan Standarisasi Nasional.
- Barlina, R. (2016). Substitusi pati sagu dalam pengolahan roti manis. *Buletin Palma*, 14(2).
- Chairil, A., Irhami, Umar, H. A., & Irmayanti. (2023). The effect of long skin soaking in the calcium solution on the quality of rambak crackers from buffalo skin. *Theory and Practice of Meat Processing*, 8(1), 12–18. <https://doi.org/10.21323/2414-438X-2023-8-1-12-18>
- Damat, I., Ta'in, A., Saati, E. A., Sudibyoy, R. P., Wijaya, R., & Putri, D. N. (2018). *Teknik pembuatan roti manis fungsional* (Vol. 1). UM.
- Felli, R., Yang, T. A., Abdullah, W. N. W., & Zzaman, W. (2018). Efek penggabungan bubuk kulit nangka pada sifat kimia dan fungsional roti. *Tropical Life Sciences Research*, 29(1), 113–126. <https://doi.org/10.21315/tlsr2018.29.1.8>
- Gomes, A. A., Ferreira, M., & Pimentel, T. (2016). Bread with flour obtained from green banana with its peel as partial substitute for wheat flour: Physical, chemical and microbiological characteristics and acceptance. *International Food Research Journal*, 23, 2214–2222.
- Halim, H., Ali, A., & Rahmayuni, R. (2015). Evaluasi kualitas roti manis dari tepung komposit (tepung terigu, pati sagu, tepung tempe). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 7(2). <https://doi.org/10.17969/jtipi.v7i2.3277>
- Hsu, C. L., Hurang, S. L., Chen, W., Weng, Y. M., & Cheng, C. Y. (2004). Qualities and antioxidant properties of bread as affected by incorporation of yam flour in the formulation. *International Journal of Food Science and Technology*, 39(2), 231–238. <https://doi.org/10.1046/j.0950-5423.2003.00770.x>
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). *Pedoman tes rasa makanan*. Yogyakarta: UGM.

- Khoozani, A. A., Kabede, B., Birch, J., & Bekhit, A. E. A. (2020). The effect of bread fortification with whole green banana flour on its physicochemical, nutritional and in vitro digestibility. *Foods*, 9, 1–11.
- Saepudin, L., Yopi, S., & P. D. S. (2017). Perbandingan pengaruh substitusi tepung sukun dan tepung terigu dalam pembuatan roti manis. *Agrosains (AGSCI)*, 7(1). <https://doi.org/10.35194/agsci.v7i1.56>
- Mudjajanto, E. S., & Yulianti, L. N. (2004). *Membuat berbagai roti*. Penyebar Swadaya.
- Muliasari, R. M., & Rachmina, D. (2015). Keputusan pembelian dan sikap konsumen roti merek Sari Roti (Studi kasus pada mahasiswa S1 Institut Pertanian Bogor). *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 5(1), 89–104.
- Paul, C., & Isaac, B. R. (2017). Nutrient analysis of tender jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) flour and its incorporation in breakfast recipes for diabetics. *FoodSci: Indian Journal of Research in Food Science and Nutrition*, 4(2), 42–46.
- Praseptiangga, D., Aviany, T. P., & Parnanto, N. H. R. (2016). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 71–83.
- Schober, T. J., Messerschmidt, M., Bean, S. R., Park, S. H., & Arendt, E. K. (2005). Gluten-free bread from sorghum: Quality differences among hybrids. *Cereal Chemistry*, 82, 394–404.
- Prabowo, S. A., Artanti, G. D., & Efrina. (2021). Pengaruh waktu fermentasi akhir terhadap kualitas roti susu Jepang. *Jurnal Sains Boga*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.21009/jsb.004.1.01>
- Sitepu, K. M. (2019). Menentukan konsentrasi ragi pada pembuatan roti. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, 71–77.
- Starowicz, M., & Zieliński, H. (2019). How Maillard reaction influences sensorial properties (color, flavor and texture) of food products? *Food Reviews International*, 35(8), 707–725. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1600538>
- Susmawida, S., & Ninsix, R. (2015). Studi pembuatan roti kukus manis dari campuran tepung terigu dengan tepung pisang nangka. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.32520/jtp.v4i1.74>
- Terrazas-Avila, P., Palma-Rodríguez, H. M., Navarro-Cortez, R. O., Hernández-Uribe, J. P., Piloni-Martini, J., & Vargas-Torres, A. (2024). The effects of fermentation time on sourdough bread: An analysis of texture profile, starch digestion rate, and protein hydrolysis rate. *Journal of Texture Studies*, 55(2), e12831. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12831>
- Van Boekel, M. A. J. S. (2006). Formation of flavour compounds in the Maillard reaction. *Biotechnology Advances*, 24(2), 230–233.
- Varastegani, B., Zzaman, W., & Yang, T. A. (2015). Investigation on physicochemical and sensory evaluation of cookies substituted with papaya pulp flour. *Journal of Food Quality*, 38(3), 175–183. <https://doi.org/10.1111/jfq.12129>
- Winarno, F. G. (2008). *Kimia pangan dan gizi* (Edisi terbaru). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.