

The Effect of the Proportion of Wheat Flour to Bran on the Characteristics of Bran White Bread

Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Dengan Bekatul Terhadap Karakteristik Roti Tawar Bekatul

Azam Alhaqani Akhmad¹⁾, Al Machfud WDP^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: almachfud1@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to determine the effect of the proportion of wheat flour with bran on the characteristics of bran white bread. The study used a one-factor Randomized Block Design (RBD), namely the proportion of wheat flour with bran consisting of six treatments, namely K1 (95%: 5%), K2 (90%: 10%), K3 (85%: 15%), K4 (80%: 20%), K5 (75%: 25%), and K6 (70%: 30%), with four replications. The parameters observed included chemical characteristics (water content and protein content), physical characteristics (color and texture), and organoleptic characteristics (color, taste, aroma, and texture). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued with a 5% BNJ test. The results showed that the proportion of wheat flour with bran had a significant effect on chemical characteristics (water content) and physical characteristics (color), and a very significant effect on chemical characteristics (protein content) and physical characteristics (texture). In addition, the proportion of wheat flour with bran also has a significant effect on organoleptic characteristics (color, taste, aroma, and texture). The higher the proportion of bran used, the water content and protein content tend to increase, the texture of the bread becomes denser, and the color of the bread changes to darker, more reddish, and less yellowish. The addition of bran also affects the level of panelist acceptance of color, taste, aroma, and texture. The best treatment was obtained in K2 (90% wheat flour: 10% bran) because it produced the best balance of chemical, physical, and organoleptic characteristics, namely with a characteristic result of 0.516717.*

Keywords - bran, proportion of wheat flour to bran, white bread, characteristics,

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung terigu dengan bekatul terhadap karakteristik roti tawar bekatul. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yaitu proporsi tepung terigu dengan bekatul yang terdiri atas enam perlakuan, yaitu K1 (95%:5%), K2 (90%:10%), K3 (85%:15%), K4 (80%:20%), K5 (75%:25%), dan K6 (70%:30%), dengan empat kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi karakteristik kimia (kadar air dan kadar protein), karakteristik fisik (warna dan tekstur), serta karakteristik organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dengan bekatul berpengaruh signifikan terhadap karakteristik kimia (kadar air) dan karakteristik fisik (warna), berpengaruh sangat signifikan terhadap karakteristik kimia (kadar protein) dan karakteristik fisik (tekstur). Selain itu, proporsi tepung terigu dengan bekatul juga berpengaruh signifikan terhadap karakteristik organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Semakin tinggi proporsi bekatul yang digunakan, kadar air dan kadar protein cenderung meningkat, tekstur roti menjadi lebih padat, serta warna roti berubah menjadi lebih gelap, lebih kemerahan, dan kurang kekuningan. Penambahan bekatul juga memengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur. perlakuan terbaik diperoleh pada K2 (90% tepung terigu : 10% bekatul) karena menghasilkan keseimbangan karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik yang paling baik yaitu dengan hasil karakteristik 0.516717.*

Kata kunci - bekatul, proporsi, tepung terigu, roti tawar bekatul

I. PENDAHULUAN

Roti makanan yang menggunakan bahan dasar tepung terigu lalu difermentasi dengan ragi setelah itu dipanggang [1]. *Saccharomyces cerevisiae* sering kali digunakan dalam pembuatan roti untuk mempercepat dalam pengembangan adonan roti [2]. Mikroorganisme ini berperan penting dalam pengembangan adonan roti, yang akan memetabolisme sumber gula menjadi gas CO₂. Roti sangat familiar di masyarakat, dari anak-anak, remaja, sampai orang dewasa. Roti sering dikonsumsi ketika sarapan sebagai pengganti karbohidrat atau pengganti lapar karena roti sangat praktis dan mudah sangat cocok untuk masyarakat kota yang memiliki mobilitas yang tinggi, dan roti juga seringkali disajikan sebagai sajian disebuah acara [3]. Roti dibagi menjadi dua, ada roti manis dan roti tawar. Roti manis memiliki rasa manis yang menonjol dan roti tawar memiliki rasa yang tawar [4].

Bekatul adalah kulit luar dari beras yang terpisah ketika proses penggilingan gabah. Penggilingan gabah dilakukan 2 kali, yaitu penggilingan pertama menghasilkan sekam dan penggilingan kedua menghasilkan Bekatul [5][6]. Bekatul Sebagian besar digunakan untuk pakan hewan ternak dengan mutu yang rendah, Bekatul juga dapat digunakan sebagai bahan campuran pada produk makanan dikarenakan Bekatul memiliki banyak sekali kandungan gizi didalamnya [7]. Bekatul memiliki kandungan gizi, seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, vitamin B15, amilosa, amilopektin, mineral, lemak tak jenuh, dan vitamin tinggi sehingga sangat bermanfaat untuk aktifitas metabolisme tubuh[5]. Dan protein yang terkandung dalam Bekatul memiliki kandungan lebih tinggi dari kandungan protein pada kacang merah segar, jagung, bekatul jagung dan terigu[8].

Sudah banyak penelitian yang melakukan beberapa substitusi tepung terigu dengan bahan lain pada produk roti tawar dengan tujuan dapat meningkatkan gizi pada roti tawar seperti roti tawar daun gingseng, roti tawar labu kuning dan roti tawar dengan puree jagung [9]. Sehingga, penelitian ini diharapkan tidak hanya sesuatu yang dapat dimakan melainkan juga menghasilkan suatu produk pangan yang dapat diterima konsumen baik dari segi aroma, tekstur, tetapi juga bermanfaat untuk kesehatan.

Rumusan Masalah :

1. Bagaimana pengaruh proporsi tepung terigu dengan bekatul terhadap karakteristik roti tawar bekatul

Tujuan Penelitian :

1. Untuk Menganalisis pengaruh proporsi tepung terigu dengan bekatul terhadap karakteristik roti tawar bekatul.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2025 sampai Desember 2025 di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Sensorik program studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan Bahan

Alat: Timbangan digital, oven, loyang roti, mixer adonan, tekstur analyzer, kromameter, pH meter, oven, gelas ukur, plastik jernih, Colour reader merk Colorimetri, dan kertas HVS, Texture Analyzer, oven, cawan, penjepit, desikator, dan timbangan analitik, Labu Kjeldahl, Erlenmeyer 250 mL, Buret, Pipet ukur, Labu takar, Timbangan analitik, Desikator, Beaker glass

Bahan: tepung terigu protein tinggi, bekatul, ragi instan, gula pasir, garam, air, margarin, asam sulfat pekat (H_2SO_4), katalis kjeldahl, larutan naoh 50%, Indikator campuran (metil merah), larutan hcl 0,1 N,

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal, yaitu proporsi tepung terigu (95%, 90%, 85%, 80%, 75%, dan 70%) dengan Bekatul (5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%) sehingga didapatkan enam perlakuan dengan empat kali ulangan dengan jumlah 24 satuan percobaan.

Perlakuan proporsi tepung terigu dengan Bekatul, sebagai berikut:

K1 : 95% tepung terigu dengan 5% bekatul

K2 : 90% tepung terigu dengan 10% bekatul

K3 : 85% tepung terigu dengan 15% bekatul

K4 : 80% tepung terigu dengan 20% bekatul

K5 : 75% tepung terigu dengan 25% bekatul

K6 : 70% tepung terigu dengan 30% bekatul

Persentase yang digunakan mengacu pada total tepung komposit, yaitu gabungan antara tepung terigu dan Bekatul. Dari Perlakuan perlakuan dilakukan empat kali pengulangan, menghasilkan 24 percobaan[3][10].

D. Variable Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian Pengaruh Proporsi tepung terigu dengan dedak katul terhadap karakteristik roti tawar, sebagai berikut:

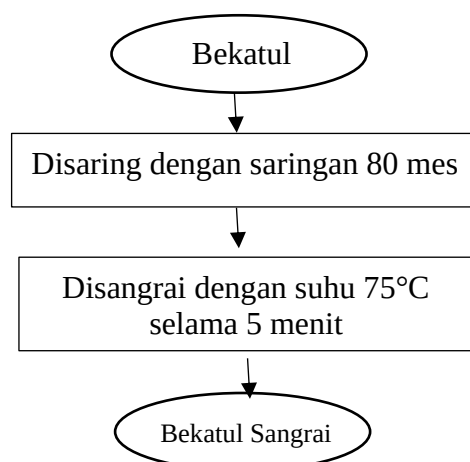
1. Analisa Kimia, merupakan variabel pengukuran untuk melihat kondisi kimiawi dari roti tawar. Parameter kimia meliputi kadar air[11][12][13] dan kadar protein[14][13].
2. Analisa Fisik, merupakan variabel pengukuran untuk melihat kondisi fisik dari roti tawar berbahan campuran tepung terigu dan dedak katul. Dalam penelitian ini, parameter fisik yang diamati meliputi warna[15] [16] dan tekstur[17][18] roti tawar dedak katul.
3. Analisa Uji Organoleptik, merupakan variabel pengukuran untuk melihat tingkat penerimaan sensoris atau hedonik dari roti tawar meliputi rasa roti, aroma roti, warna tampilan roti, tekstur roti, dan keseluruhan dari kesukaan yang dianalisis oleh panelis melalui uji hedonik[19][20].

E. Analisa Data

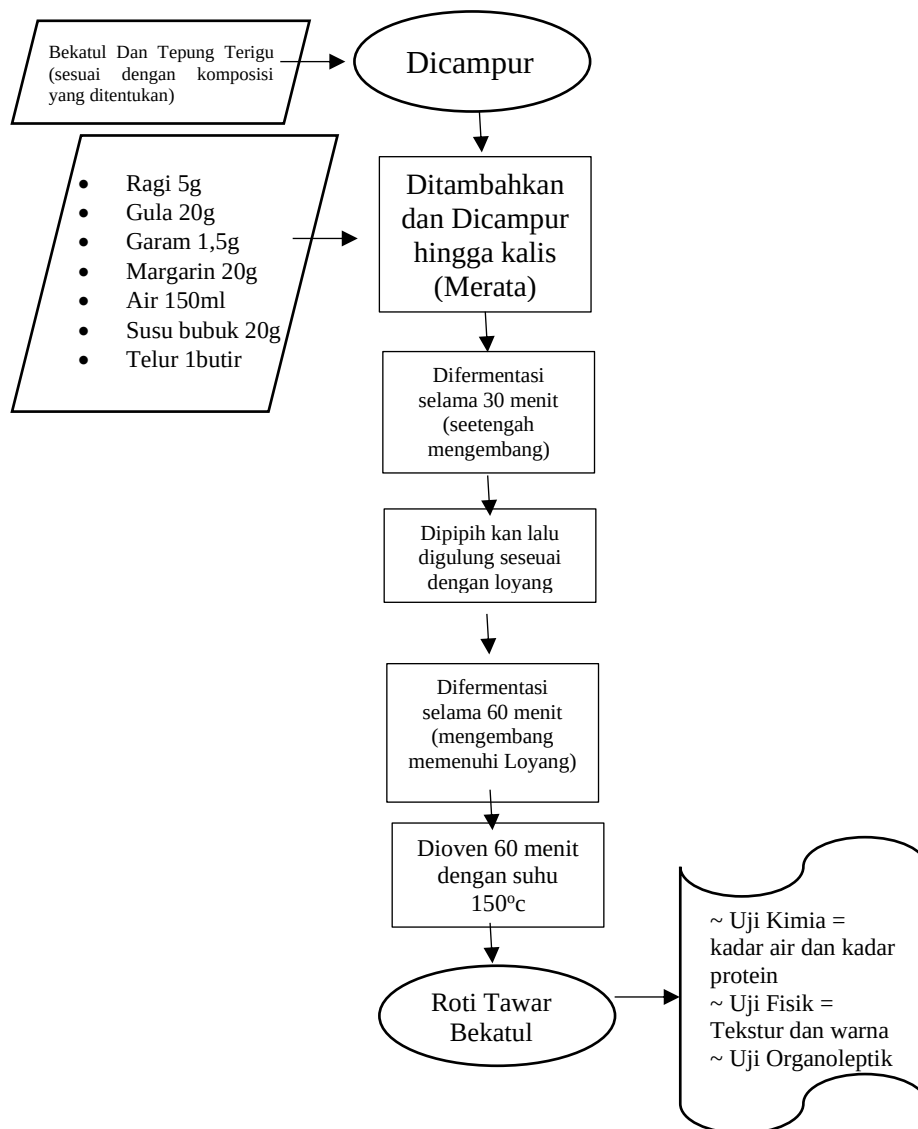
Data hasil yang diperoleh dari pengujian akan dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh masing masing pengujian, jika hasil uji menunjukkan perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)[21][22].

F. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Bahan
 - Bekatul disangrai terlebih dahulu untuk stabilisasi enzim lipase. Semua bahan ditimbang sesuai formulasi masing-masing perlakuan.
2. Pembuatan pra perlakuan Bekatul
 - Bekatul disaring dengan saringan 80 mes
 - Disangrai dengan suhu 75°C selama 5 menit
 - Bekatul sangrai
3. Pembuatan Adonan
 - Campurkan tepung terigu dan Bekatul sesuai perlakuan .
 - Tambahkan bahan lain (ragi, gula, garam, margarin, telur, susu bubuk dan air) dan aduk hingga kalis.
 - Diamkan adonan (fermentasi pertama) selama 30 menit.
 - Pembentukan dan Fermentasi Kedua
 - Adonan dibentuk dan diletakkan pada loyang roti.
 - Fermentasi kedua selama 60 menit.
 - Pemanggang
 - Panggang selama 60 menit dengan suhu 150°C.
 - Pendinginan dan Pengemasan
 - Setelah matang, roti didinginkan di suhu ruang lalu dilakukan pengujian.
4. Pengujian
 - Roti diuji secara fisik, kimia, dan sensoris sesuai variabel pengamatan



Gambar 1. Diagram Alir Proses Sangrai Bekatul (Modifikasi)



Gambar 2. Diagram Alir produksi Roti Tawar Bekatul

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Kimia Kadar Air

Kadar air menjadi parameter dalam menentukan mutu roti tawar Bekatul. Kandungan air pada produk dapat memengaruhi tampilan, tekstur, dan rasa roti. Selain itu, kadar air juga mempengaruhi daya simpan, di mana semakin rendah kadar air maka roti tawar bekatul akan memiliki masa simpan yang lebih lama.[23].

Hasil analisis varians menunjukkan perbedaan signifikan pada kadar air roti tawar bekatul, dari proporsi tepung terigu dengan bekatul. Seiring peningkatan proporsi bekatul, kadar air pada roti bekatul juga meningkat. Hasil uji pengaruh proporsi tepung terigu dengan bekatul terhadap kadar air roti tawar bekatul ditunjukkan di **Tabel 1**.

Tabel 1. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Dengan Bekatul Terhadap Kadar Air Roti Tawar Bekatul

Perlakuan	Rerata (%)
K1 (Tepung Terigu 95% : Bekatul 5%)	19.05 a
K2 (Tepung Terigu 90% : Bekatul 10%)	19.70 a
K3 (Tepung Terigu 85% : Bekatul 15%)	38.82 b
K4 (Tepung Terigu 80% : Bekatul 20%)	38.99 b
K5 (Tepung Terigu 75% : Bekatul 25%)	39.39 b
K6 (Tepung Terigu 70% : Bekatul 30%)	40.17 b
BNJ 5%	2.40

- Angka yang disertai huruf yang sama tidak signifikan berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada **Tabel 1**, terlihat peningkatan proporsi bekatul pada roti tawar bekatul memberikan pengaruh yang signifikan pada peningkatan kadar air roti tawar bekatul. Nilai kadar air cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya proporsi bekatul yang digunakan dalam formulasi roti tawar. Perlakuan K1 dengan penambahan proporsi bekatul 5% menghasilkan kadar air terendah yaitu sebesar 19,05%, sedangkan perlakuan K6 dengan penambahan proporsi bekatul 30% menghasilkan kadar air tertinggi yaitu sebesar 40,17%. Semakin tinggi proporsi bekatul yang ditambahkan, maka kemampuan adonan dalam mempertahankan air juga semakin besar. Kondisi ini menyebabkan kadar air roti yang dihasilkan meningkat pada setiap perlakuan, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Burta 2018)[23] dan (Listyani and Zubaidah 2015)[24] di jelaskan bahwa Peningkatan kadar air roti tawar bekatul diduga dipengaruhi oleh meningkatnya kadar protein akibat penambahan bekatul. Semakin tinggi kandungan protein, semakin besar kemampuan bahan mengikat air sehingga air lebih sulit terlepas selama pemangangan dan kadar air roti meningkat. Dan tingginya kadar air pada roti tawar Bekatul dapat memengaruhi karakteristik produk, seperti tekstur roti menjadi lebih lembut dan lembap. Namun, kadar air yang tinggi juga dapat memperpendek masa simpan roti menjadi lebih singkat karena produk lebih mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme. Berdasarkan SNI 01-3840-1995 tentang roti, kadar air maksimum yang diperbolehkan pada roti tawar adalah sebesar 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K1, K2, K3, K4, dan K5 masih memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan oleh SNI, sedangkan perlakuan K6 memiliki kadar air sebesar 40,17% sehingga sedikit melebihi batas maksimum yang ditentukan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan proporsi dedak katul dalam jumlah tinggi berpotensi meningkatkan kadar air produk dan dapat memengaruhi daya simpan roti tawar[25].

Kadar Protein

Protein yaitu senyawa organik yang terbentuk dari rantai asam amino dan memainkan peran penting dalam berbagai aktivitas biologis dalam tubuh. Protein adalah makronutrien yang berperan dalam pembentukan jaringan, produksi enzim, dan hormon[26]. Kandungan protein pada suatu produk pangan bisa digunakan sebagai indikator mengetahui kualitas gizi dan mutu produk.

Dari hasil analisis sidik ragam menghasilkan perbedaan sangat signifikan terhadap kadar protein roti tawar bekatul dari perlakuan proporsi tepung terigu dengan bekatul. Dengan semakin tinggi penambahan proporsi bekatul akan meningkatnya kadar protein roti tawar bekatul. Hasil pengaruh proporsi tepung terigu dengan bekatul terhadap kadar protein roti tawar bekatul ditunjukkan di **Tabel 2**.

Tabel 2. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Dengan Bekatul Terhadap Protein Roti Tawar Bekatul

Perlakuan	Rerata (%)
K1 (Tepung Terigu 95% : Bekatul 5%)	17.64 a
K2 (Tepung Terigu 90% : Bekatul 10%)	19.31 b
K3 (Tepung Terigu 85% : Bekatul 15%)	20.14 c
K4 (Tepung Terigu 80% : Bekatul 20%)	21.28 d
K5 (Tepung Terigu 75% : Bekatul 25%)	24.57 e
K6 (Tepung Terigu 70% : Bekatul 30%)	27.28 f
BNJ 5%	0.63

- Angka yang disertai huruf yang sama tidak signifikan berdasarkan uji BNJ 5%

Pada **tabel 2**. Terlihat peningkatan proporsi bekatul memberikan peningkatan kadar protein roti tawar bekatul. Dan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap sedikit ragam perlakuan roti tawar bekatul. Mengacu pada tabel 2, perlakuan terendah K1 (substitusi bekatul 5%) menghasilkan rerata protein terkecil sebesar 17,64%. Hingga perlakuan tertinggi 27,28% pada perlakuan K6 (substitusi bekatul 30%). Peningkatan setiap perlakuan ini menghasilkan perbedaan yang sangat signifikan pada setiap proporsinya. Hal ini membuktikan bahwa bekatul memiliki tingkat efektivitas yang sangat tinggi dalam meningkatkan kadar protein di roti tawar bekatul. Sebab pada gram bekatul mengandung kadar protein sesuai pada jurnal[27][28] yakni (14,9% per 1.000 gram). Dan sedangkan kadar protein pada tepung terigu pada jurnal [29][30] yakni (13,1% per 1.000 gram) hal ini yang mempengaruhi bekatul mampu meningkatkan kadar protein pada roti tawar bekatul.

B. Uji Fisik Fisik Warna

Warna fisik roti tawar bekatul dianalisis menggunakan alat colorimeter yang menampilkan L* (nilai kecerahan), a* (nilai kemerahan), dan b* (nilai kekuningan). Parameter warna menjadi aspek dalam penilaian produk pangan sebab memengaruhi daya tarik visual dari penerimaan konsumen. Pada pembuatan roti tawar bekatul, perbedaan warna yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh proporsi penambahan dedak katul, proses pemanggangan, serta reaksi kimia yang terjadi selama pengolahan, seperti reaksi Maillard [31].

Dari Hasil analisis sidik ragam menghasilkan perbedaan sangat signifikan pada warna fisik roti tawar bekatul pada parameter L*, a*, dan b* pada perlakuan proporsi tepung terigu dengan bekatul. Semakin tinggi penambahan bekatul maka warna roti cenderung menjadi lebih gelap, lebih kecokelatan, dan tingkat kekuningannya menurun, hasil uji ditunjukkan di **Tabel 3**.

Tabel 3. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Dengan Bekatul Terhadap Warna Roti Tawar Bekatul

Perlakuan	Warna L*	Warna a*	Warna b*
K1 (Tepung Terigu 95% : Bekatul 5%)	64.74 d	3.12 a	14.05 d
K2 (Tepung Terigu 90% : Bekatul 10%)	62.57 c	4.20 b	13.48 cd
K3 (Tepung Terigu 85% : Bekatul 15%)	62.40 bc	5.15 c	8.80 cd
K4 (Tepung Terigu 80% : Bekatul 20%)	61.74 bc	5.40 c	7.61 b
K5 (Tepung Terigu 75% : Bekatul 25%)	60.27 b	5.68 cd	7.70 a
K6 (Tepung Terigu 70% : Bekatul 30%)	57.52 a	6.08 d	5.80 a
BNJ 5%	1.91	0.81	2.99

- Angka - angka di setiap kolom yang disertai huruf yang sama tidak signifikan berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada **table 3** Proporsi tepung terigu dengan bekatul berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap warna roti tawar bekatul yang meliputi nilai L, a, dan b*. Nilai L* (kecerahan) mengalami penurunan dari 64,74 pada perlakuan K1 (95% tepung terigu : 5% bekatul) menjadi 57,52 pada K6 (70% tepung terigu : 30% bekatul), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi bekatul maka warna roti semakin gelap. Sebaliknya, nilai a* (tingkat kemerahan) meningkat dari 3,12 pada K1 menjadi 6,08 pada K6, yang menunjukkan bahwa penambahan bekatul menghasilkan warna yang semakin cokelat kemerahan akibat warna alami bekatul dan reaksi Maillard selama proses pemanggangan. Sementara itu, nilai b* (tingkat kekuningan) menurun dari 14,05 pada K1 menjadi 5,80 pada K6, yang mengindikasikan berkurangnya

intensitas warna kuning seiring meningkatnya proporsi bekatul. Secara umum, penambahan bekatul menyebabkan roti tawar memiliki karakteristik warna yang lebih gelap, lebih kemerahan, dan kurang kekuningan, sehingga kualitas warna berubah dari cerah menjadi coklat khas roti berbahan bekatul.

Fisik Tekstur

Pengujian tekstur roti tawar dedak katul dilakukan untuk mengetahui karakteristik tekstur produk dengan cara memberikan tekanan pada sampel menggunakan alat Texture Analyzer. Sampel yang digunakan berasal dari bagian dalam roti (crumb), kemudian dipotong dengan ukuran $4 \times 4 \times 4$ cm. Selanjutnya, sampel diletakkan pada meja pengujian alat dan diberikan tekanan hingga mencapai bagian tengah roti. Nilai tekstur roti tawar dedak katul yang diperoleh akan ditampilkan secara otomatis pada layar Texture Analyzer[32].

Hasil analisis sidik ragam tekstur roti tawar dedak katul, penambahan dedak katul dengan proporsi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap tingkat kepadatan roti tawar dedak katul. Dan memberikan perbedaan yang sangat signifikan pada tiap perlakuan, Perlakuan dengan penambahan dedak katul dalam proporsi yang lebih rendah menghasilkan tingkat kepadatan yang lebih kecil dibandingkan perlakuan dengan proporsi dedak katul yang lebih tinggi. Hasil penelitian ditunjukkan di **Tabel 4**.

Tabel 4. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Dengan Dedak Katul Terhadap Tekstur Roti Tawar Dedak Katul

Perlakuan	Rerata Nilai Tekstur
K1 (Tepung Terigu 95% : Bekatul 5%)	50.073 a
K2 (Tepung Terigu 90% : Bekatul 10%)	50.125 ab
K3 (Tepung Terigu 85% : Bekatul 15%)	50.173 b
K4 (Tepung Terigu 80% : Bekatul 20%)	50.270 c
K5 (Tepung Terigu 75% : Bekatul 25%)	50.420 d
K6 (Tepung Terigu 70% : Bekatul 30%)	50.498 e
BNJ 5%	0,06

- Angka yang disertai huruf yang sama tidak signifikan berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil pengujian tekstur roti tawar bekatul, diperoleh nilai rata-rata tekstur yang cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya proporsi bekatul pada adonan roti tawar dedak katul. Perlakuan K1 (tepung terigu 95% : bekatul 5%) menunjukkan nilai tekstur terendah sebesar 50,073, sedangkan nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan K6 (tepung terigu 70% : bekatul 30%) sebesar 50,498. Peningkatan nilai tekstur menunjukkan bahwa roti menjadi lebih padat karena penambahan proporsi bekatul dalam jumlah yang lebih tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan serat pada bekatul yang dapat menghambat pembentukan gluten pada adonan roti. Gluten berperan penting dalam membentuk struktur roti yang elastis dan lembut. Semakin banyak bekatul yang ditambahkan, maka kemampuan adonan dalam menahan gas selama proses fermentasi menjadi menurun sehingga tekstur roti menjadi lebih padat. Dari hasil analisis sidik ragam bahwa penambahan proporsi bekatul memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap tekstur roti tawar bekatul pada uji BNJ 5% ($p < 0,05$). Dengan demikian, variasi proporsi dedak katul berpengaruh terhadap karakteristik tekstur roti tawar bekatul.

C. Uji Organoleptik

Metode pengujian yang menggunakan pancaindra sebagai alat penilaian untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Pada penelitian roti tawar dedak katul, Analisis organoleptik dalam penelitian ini mencakup pengujian hedonik dan skoring. Pengujian hedonik bertujuan mengevaluasi respons panelis terhadap produk sehingga dapat diketahui tingkat penerimaan dan preferensi konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Dengan mengamati dalam uji hedonik pada roti tawar bekatul dari rasa, warna, aroma, dan tekstur dengan tingkat penilaian menggunakan skala hedonik 1–5, yaitu dari sangat tidak suka hingga sangat suka[33].

Dari hasil analisis organoleptik pada roti tawar bekatul, penambahan bekatul disetiap proporsi perlakuan memberikan Preferensi panelis terhadap karakteristik sensori produk, yaitu warna, rasa, tekstur,

dan aroma. Perlakuan dengan penambahan bekatul dalam proporsi yang lebih rendah memperoleh tingkat penerimaan panelis yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan proporsi bekatul yang lebih besar. Hasil penelitian ditunjukkan di **Tabel 5**.

Tabel 5. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Dengan Bekatul Terhadap Organoleptic Roti Tawar Bekatul

Perlakuan	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma
K1 (Tepung Terigu 95% : Bekatul 5%)	4.78 a	4.55 a	4.52 a	4.35 a
K2 (Tepung Terigu 90% : Bekatul 10%)	4.32 b	4.37 a	4.35 ab	3.67 b
K3 (Tepung Terigu 85% : Bekatul 15%)	3.85 b	3.53 b	3.82 ab	3.43 b
K4 (Tepung Terigu 80% : Bekatul 20%)	3.32 c	3.13 c	2.97 bcd	3.20 b
K5 (Tepung Terigu 75% : Bekatul 25%)	2.80 c	3.13 c	2.75 cd	3.20 b
K6 (Tepung Terigu 70% : Bekatul 30%)	1.90 c	2.25 d	2.60 d	3.15 b

Titik Kritis

n

- Angka – angka setiap masing - masing kolom dan disamping dengan huruf sama maka bukan signifikan didasari dengan uji BNJ 5%
- Pengujian hedonik menggunakan skala 1–5, dengan kriteria: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.
- n = berpengaruh nyata (signifikan)

Tabel 5 menjelaskan perlakuan K2 (tepung terigu 90% : bekatul 10%) memperoleh kesukaan tertinggi pada warna dan rasa, dengan nilai masing-masing sebesar 4,78 dan 4,55. Sementara itu, parameter tekstur tertinggi ada pada perlakuan K1 sebesar 4,52, yang menunjukkan bahwa penambahan proporsi bekatul dalam jumlah rendah menghasilkan tekstur roti yang lebih lembut dan disukai panelis. Pada parameter aroma, nilai tertinggi ada pada perlakuan K6 sebesar 4,35, karena aroma khas bekatul semakin kuat seiring meningkatnya penambahan proporsi bekatul. Namun, secara peningkatan penambahan proporsi dedak katul menyebabkan warna roti menjadi lebih gelap, rasa khas dedak semakin dominan, serta tekstur roti menjadi lebih padat sehingga tingkat kesukaan panelis cenderung menurun. Hasil uji pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menunjukkan penambahan bekatul memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik organoleptik roti tawar bekatul.

IV. SIMPULAN

Proporsi tepung terigu dengan bekatul memengaruhi karakteristik roti tawar bekatul. Penambahan bekatul berpengaruh signifikan terhadap karakteristik kimia kadar air dan karakteristik fisik warna, berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar protein dan karakteristik fisik tekstur. Selain itu, penambahan bekatul juga berpengaruh signifikan terhadap karakteristik organoleptik yang meliputi (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Semakin tinggi proporsi bekatul yang digunakan, kadar air dan kadar protein cenderung meningkat, tekstur roti menjadi lebih padat, serta warna roti berubah menjadi lebih gelap, lebih kemerahan, dan kurang kekuningan. perlakuan terbaik diperoleh pada K2 (90% tepung terigu : 10% bekatul) karena menghasilkan keseimbangan karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik yang paling baik yaitu dengan hasil karakteristik 0.516717.

V. SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan bekatul pada pembuatan roti tawar disarankan pada konsentrasi 10% karena menghasilkan karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik yang lebih baik serta telah memenuhi persyaratan mutu roti tawar berdasarkan SNI 01-3840-1995. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan bahan tambahan atau metode pengolahan tertentu untuk memperbaiki tekstur dan cita rasa roti tawar dedak katul pada proporsi bekatul yang lebih tinggi. Penelitian lanjut mengenai daya simpan dan kandungan gizi lainnya juga perlu dilakukan untuk mendukung pengembangan roti tawar dedak katul sebagai pangan fungsional yang bernilai gizi tinggi.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan serta pihak pihak yang telah membimbing, mendukung, dan membantu pada proses penelitian, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan Terima kasih juga untuk institusi tempat penelitian yang telah menyediakan sarana dan prasarana sehingga proses pengumpulan data dan pengujian dapat berjalan dengan baik.

Harapan penelitian mengenai roti tawar dedak katul ini dapat bermanfaat dan berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, terutama dibidang pangan fungsional dan pemanfaatan bahan pangan lokal.

REFERENSI

- [1] B. Intan, P. Sari, U. Kristen, and S. Wacana, "Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu Ke-3 ISBN : 978-602-60782-2-3 EFEK PENAMBAHAN MONOSODIUM FOSFAT DAN TEPUNG BEKATUL Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu Ke-3," pp. 321–331.
- [2] Z. Muzhahir, "Analisis pengendalian mutu pada produk roti di umkm orchid bakeshop," vol. 2, no. 01, pp. 1–8, 2022.
- [3] I. G. Putu, B. Bramtarades, I. N. K. Putra, N. N. Puspawati, K. A. Nocianitri, and A. A. I. S. Wiadnyani, "Pada Pembuatan Roti Tawar," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, 2013.
- [4] S. Sachriani and Y. Yulianti, "Analisis Kualitas Sensori dan Kandungan Gizi Roti Tawar Tepung Oatmeal Sebagai Pengembangan Produk Pangan Fungsional," *JST (Jurnal Sains Ter.)*, vol. 7, no. 2, pp. 26–35, 2021, doi: 10.32487/jst.v7i2.1235.
- [5] H. Hidayah, I. Puspawati, R. Septanti, and Z. T. Nadeak, "Pemanfaatan Bekatul Sebagai Olahan Pangan," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 3267–3273, 2024.
- [6] C. Coritama, F. S. Pranata, and Y. R. Swasti, "Manfaat Bekatul Beras Putih dan Angkak dalam Pembuatan Cookies dan Roti," *Muhammadiyah J. Nutr. Food Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 43, 2021, doi: 10.24853/mjnf.2.1.43-57.
- [7] F. ZULFIANI, "RASIO TEPUNG BEKATUL DAN TEPUNG TALAS (*Colocasia esculenta* (L) Shoot) TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORIS PRODUK ROTI TAWAR," no. L, 2018, [Online]. Available: [http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/8105%0Ahttp://eprints.unram.ac.id/8105/1/Artikel ilmiah FANI ZULFIANI.pdf](http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/8105%0Ahttp://eprints.unram.ac.id/8105/1/Artikel%20ilmiah%20FANI%20ZULFIANI.pdf)
- [8] E. N. Chabibah, "Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Hasil Jadi Roti Tawar," *e-Journal Boga*, vol. 2 nomor 1, pp. 51–57, 2013.
- [9] R. Krisnawati and V. Indrawati, "Pengaruh substitusi puree ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*) terhadap mutu organoleptik roti tawar," *e-Journal Boga*, vol. 3, no. 1, pp. 79–88, 2014.
- [10] S. N. Penelitian, J. Teknik, K. Politeknik, and N. Ujung, "Kajian substitusi terigu dengan tepung bekatul padi pada produksi cookies," pp. 7–12, 2022.
- [11] I. I. Oktaviani and A. Ulilalbab, "PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill) DALAM PEMBUATAN ROTI TAWAR TERHADAP KADAR AIR DAN DAYA TERIMA," *J. Teknol. Pangan dan Kesehat. (The J. Food Technol. Heal.)*, vol. 2, no. 1, pp. 44–52, 2020, doi: 10.36441/jtepakes.v2i1.499.
- [12] M. Anggraeni, "Sifat Fisikokimia Roti Yang Dibuat Dengan Bahan Dasar Tepung Terigu Yang Ditambah Berbagai Jenis Gula," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 6, no. 1, pp. 52–56, 2017, doi: 10.17728/jatp.214.
- [13] Merani Phaustina Lumban Gaol, Anny Sartika Daulay, Ridwanto, and Yayuk Putri Rahayu, "Uji Kadar Protein Pada Optimasi Pembuatan Tepung Mocaf Dari Ubi Kayu Dengan Fermentasi *Lactobacillus Casei*," *FARMASAINKES J. Farm. SAINS, dan Kesehat.*, vol. 2, no. 2, pp. 121–131, 2023, doi: 10.32696/fjfsk.v2i2.1884.
- [14] N. A. Handayani, A. R. Pratiwi, D. A. Wati, and L. A. Lestari, "ANALISIS KANDUNGAN GIZI ROTI TAWAR DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* Linn)," *J. Teknol. Pangan dan Gizi (Journal Food Technol. Nutr.)*, vol. 21, no. 2, pp. 126–132, 2022, [Online]. Available: <http://journal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/4088>
- [15] R. K. Sunyoto, T. Indarto, P. Suseno, and A. R. Utomo, "KARAKTERISTIK FISILOGOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI MURBEI HITAM (*Morus nigra* L.) LEMBARAN (Effects of agar bar concentration on physicochemical and organoleptic)," pp. 1–7.
- [16] D. R. Sihombing, "Karakteristik Fisik dan Kimia Roti Tawar Substitusi Tepung Jagung Lokal Termofifikasi," *J. Ris. Teknol. Pangan Dan Has. Pertan.*, 2021, doi: 10.54367/retipa.v2i1.1494.
- [17] W. Pratama, D. S. Prita, D. Angkasa, P. Ronitawati, and R. Fadhillah, "Pengembangan Roti Tawar Sumber Protein Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa Dan Tepung Kedelai Development of Fresh Bread Source of Protein With The Addition of Coconut Pulp Flour And Soy Flour," *J. Pangan dan Gizi*, vol. 11, no. 2, pp. 111–124, 2021.
- [18] R. Fitriyana *et al.*, "Karakteristik Fisik dan Sensoris Meses Berbahan Dasar Mocaf dan Tepung Daun Kelor Physical and Sensory Characteristics of Meses Made from Mocaf and Moringa Leaf Flour," *Agustus*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [19] H. Oktafa, P. M. Rizal, and K. Agustianto, "Studi Komparasi Data Uji Sensoris Makanan dengan Preference Test (Hedonik dan Mutu Hedonik), antara Algoritma Naïve Bayes Classifier dan Radial Basis Function Network," *Semin. Nas. Has. Penelit.*, vol. 1, no. 2, pp. 978–602, 2017.
- [20] M. R. Permadi, H. Oktafa, and A. Khafidurrahman, "Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan Dengan Pengujian Preference Test (Hedonik Dan Mutu Hedonik), Studi Kasus Roti Tawar, Menggunakan Algoritma

- Radial Basis Function Network,” *J. Mikrotik*, vol. 8, no. 1, pp. 29–42, 2018.
- [21] S. F. Putri, S. Widyastuti, M. Amaro, R. Z. Rasyda, S. Pawestri, and L. Unsunidhal, “PENGARUH PROPORSI TEPUNG KOMPOSIT DAN KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP MUTU KIMIA, FISIK DAN ORGANOLEPTIK ROTI TAWAR,” vol. 11, pp. 139–150, 2025, doi: 10.29303/profood.v11i1.502.
- [22] B. Candra Puspitasari, S. Widyastuti, and M. Amaro, “the Effect of Instant Bread Yeast and Carraginan Concentration on the Quality of Sorghum Flour Substituted Bread,” *Pro Food*, vol. 9, no. 1, pp. 33–45, 2023, doi: 10.29303/profood.v9i1.296.
- [23] F. S. Burta, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する 共分散構造分析Title,” no. 1, pp. 430–439, 2018.
- [24] A. Listyani and E. Zubaidah, “FORMULASI OPAK BEKATUL PADI (KAJIAN PENAMBAHAN BEKATUL DAN PROPORSI TEPUNG KETAN PUTIH: TERIGU) Studies Opaque Rice Bran Formulations (Rice Bran Addition and Proportion of White Glutinous Flour: Wheat Flour),” *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 3, pp. 950–956, 2015, [Online]. Available: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/217>
- [25] S. Fisiko-kimia, O. Roti, P. Studi, T. Pangan, F. T. Industri, and U. A. Dahlan, “Sifat Fisiko-Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Roti Tawar,” 2022.
- [26] B. R. A. Adistia, A. Alamsyah, and S. Cicilia, “The effect of the ratio of mocaf, branch flour and catfish flour on the quality of mocaf based semprong cakes,” *J. Edukasi Pangan*, vol. 3, no. 1, pp. 24–37, 2025.
- [27] D. Luthfianto, R. D. Noviyanti, and I. Kurniawati, “Karakterisasi Kandungan Zat Gizi Bekatul Pada Berbagai Varietas Beras Di Surakarta,” *Urecol*, pp. 371–376, 2017, [Online]. Available: <https://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1542>
- [28] A. E. Febrinda and M. Astawan, “Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional,” *J. Pangan*, vol. 19, no. 1, pp. 14–21, 2010.
- [29] Z. Haoxing and C. System, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する 共分散構造分析Title,” p. 5.
- [30] Noraffandy Yahaya & Nur Fazila i Salleh, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する 共分散構造分析Title,” vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [31] D. P. Dinson and E. Zubaidah, “Pembuatan Kulit Pizza Bekatul (Kajian Perlakuan Stabilisasi dan Proporsi Tepung Bekatul : Tepung Terigu),” *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 1, pp. 32–40, 2015.
- [32] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma’rifat, I Made Suraharta, *No Title 済無No Title No Title No Title*, vol. 2, 2024.
- [33] W. D. Adiluhung and A. Sutrisno, “PENGARUH KONSENTRASI GLUKOMANNAN DAN WAKTU PROOFING TERHADAP KARAKTERISTIK TEKSTUR DAN ORGANOLEPTIK ROTI TAWAR BERAS (*Oryza sativa*) BEBAS GLUTEN,” *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 6, no. 4, pp. 26–37, 2018, doi: 10.21776/ub.jpa.2018.006.04.4.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.