

Pemanfaatan Tepung Cangkang Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*) sebagai Pensubstitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Mantau

Neli Muflihah¹, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi¹, Oke Anandika Lestari¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, 78124, Indonesia.
email: c1061211019@student.untan.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 7 Juni 2025

Disetujui 24 Oktober 2025

Di Publikasi Oktober 2025

Kata kunci:

Kerang Simping, Mantau, Roti.

Abstrak

Roti adalah makanan berbahan dasar utama tepung terigu dan air yang difermentasikan dengan ragi. Di Indonesia roti sudah banyak divariasikan bentuk, rasa, warna, dan macamnya, salah satunya yaitu mantau. Mantau kaya akan gizi, di antaranya adalah protein, karbohidrat dan lemak, tetapi kandungan kalsium mantau masih rendah. Pemanfaatan limbah cangkang kerang simping dalam bentuk tepung sebagai sumber kalsium alami dalam pembuatan mantau. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping yang diperlukan untuk menghasilkan mantau dengan karakteristik fisikokimia dan sensori terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) satu faktor yaitu tepung cangkang kerang simping yang terdiri dari enam taraf yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% terhadap total tepung. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi 5% menghasilkan karakteristik sensoris terbaik, yaitu warna 3,20 (putih), aroma 1,83 (tidak amis), tekstur 3,53 (lembut), rasa 2,57 (agak manis) dan kesukaan keseluruhan 3,60 (suka), dan karakteristik fisikokimia terbaik dengan nilai kadar air 31,31% dan daya kembang 111,41%.

Utilization of Scallop Shell Flour (*Amusium pleuronectes*) as a Substitute for Wheat Flour in Making Mantau

Keywords:

Bread, Mantau, Scallops.

Abstract

Bread is a food made from wheat flour and water that is fermented with yeast. In Indonesia, bread has been varied in shape, taste, color, and variety, one of which is mantau. Mantau is rich in nutrients, including protein, carbohydrates and fat, but the calcium content of mantau is still low. Utilization of scallop shell waste in the form of flour as a natural source of calcium in making mantau. This study aimed to obtain the concentration of wheat flour substitution with scallop shell flour needed to produce mantau with the best physicochemical and sensory characteristics. This study used a one-factor Randomized Group Design (RAK), namely scallop shell flour consisting of six levels, namely 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% of total flour. The results showed that 5% concentration produced the best sensory characteristics, namely color 3.20 (white), aroma 1.83 (not fishy), texture 3.53 (soft), taste 2.57 (slightly sweet) and overall liking 3.60 (like), and the best physicochemical characteristics with a moisture content value of 31.31% and expandability of 111.41%.

PENDAHULUAN

Roti adalah makanan berbahan dasar utama tepung terigu dan air yang difermentasikan dengan ragi. Di Indonesia roti sudah banyak divariasikan bentuk, rasa, warna, dan macamnya, salah satunya yaitu mantau. Mantau merupakan jenis produk fermentasi tradisional yang dikukus, salah satu makanan pokok yang populer di Cina. Berbeda dengan roti pada umumnya, dalam pembuatan mantau dapat melalui proses pengukusan atau penggorengan. Biasanya mantau yang digoreng dimakan dengan menggunakan susu kental manis sedangkan untuk dikukus (*steam*) dimakan tanpa tambahan apapun. Mantau mirip dengan bakpao namun mantau tidak memiliki isi di dalamnya, tekstur mantau lebih padat dari pada bakpao. Aryani *et al.*, (2018) menyatakan mantau kaya akan gizi, di antaranya adalah Man, karbohidrat dan lemak, tetapi kandungan kalsium mantau masih rendah. Hal ini dikarenakan bahan utama pembuatan mantau adalah terigu yang hanya mengandung kalsium sebanyak 16,5 mg dari 100 gram tepung terigu.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia kebutuhan Kalsium 0-5 bulan 200 mg/hari, 6-11 bulan 270 mg/hari, 1-3 tahun 650 mg/hari, 4-9 tahun 1000 mg, 10-80+ tahun 1200 mg, sedangkan untuk wanita hamil dan menyusui bertambah 200 mg/hari di usianya, namun asupan kalsium dari makanan masih rendah di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, apalagi karena kurangnya konsumsi susu yang tidak menjadi bagian utama dari konsumsi harian masyarakat di Negara berkembang sehingga perlu diupayakan sumber asupan kalsium lain untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Agustini *et al.*, 2015). Kekurangan kalsium dapat menyebabkan kekeroposan gigi dan tulang yang lama kelamaan menyebabkan osteoporosis di usia senja (Abidin *et al.*, 2016). Tingginya kebutuhan kalsium dan beratnya dampak yang ditimbulkan jika kekurangan, maka perlu dikembangkan suatu produk untuk meningkatkan keragaman produk makanan sumber kalsium yang dapat dikonsumsi masyarakat sehingga dapat memenuhi kebutuhan kalsium tubuh (Putri and Mardesci, 2018).

Salah satu hewan laut sebagai sumber kalsium yang cukup murah adalah kerang simping dan diketahui hanya mengandung daging sekitar 30% dari berat keseluruhan tubuhnya sehingga dalam pengolahannya akan menghasilkan limbah berupa cangkang yang cukup banyak. Selama ini cangkang kerang simping hanya dimanfaatkan sebagai salah satu materi hiasan dinding, hasil kerajinan tangan atau bahkan sebagai campuran pakan ternak saja, tetapi pemanfaatan tersebut belum menyelesaikan permasalahan limbah sehingga limbah cangkang kerang simping juga dapat dimanfaatkan menjadi suatu produk pangan dalam bentuk tepung sebagai sumber kalsium alami seperti dalam pembuatan mantau yang bahan dasar pembuatannya dari tepung. Selain untuk mempertahankan umur simpan yang lebih lama, tepung cangkang kerang simping mengandung kalsium sebanyak 28,25 % dari 100 gram tepung cangkang kerang simping sehingga dapat dimanfaatkan pada pembuatan produk pangan. Nutrisi kerang memiliki kandungan mineral terutama kalsium yang cukup tinggi, sehingga dapat diupayakan sebagai diversifikasi produk sumber kalsium alami (Abidin *et al.*, 2016). Oleh karena itu, dilakukan penelitian substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang pada pembuatan mantau yang diharapkan menambah nilai kalsium yang bermanfaat bagi kesehatan dan dapat dikonsumsi oleh semua kalangan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping yang diperlukan untuk menghasilkan mantau dengan karakteristik fisikokimia dan sensori terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama kurang lebih 6 bulan di Laboratorium Desain Pangan, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dan Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Alat yang digunakan untuk membuat mantau pada penelitian ini terdiri dari timbangan analitik, gelas ukur, pipet tetes, sendok, baskom, alas adonan, *baking paper*, *rolling pin*, plastik wrap, serbet, dan kukusan. Alat untuk analisis parameter mantau yang akan digunakan adalah lidi, penggaris, cawan porselen, oven, desikator, timbangan analitik, labu *kjeldahl*, *erlenmeyer*, gelas ukur, pipet tetes, labu ukur, kertas saring whatman 42, dan *hotplate*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air, susu bubuk, ragi, gula, mentega putih, garam, *bread improver*. Bahan untuk analisis yang dibutuhkan adalah K_2SO_4 , $CuSO_4$, selenium, H_2SO_4 pekat, akuades, NaOH, H_3BO_3 , brom kresol hijau, HCl 0,2 N, HCl pekat, ammonium oksalat, amonia pekat, dan $KMnO_4$ 0,1 N.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) satu faktor yaitu tepung cangkang kerang simping. Perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping (P) terdiri

dari enam taraf yaitu 0% (p0), 5% (p1), 10% (p2), 15% (p3), 20% (p4), 25% (p5) terhadap total tepung. Ulangan yang dilakukan untuk masing-masing taraf perlakuan adalah 4 kali ulangan.

Prosedur Pembuatan

Pembuatan mantau mengacu pada Aryani *et al.*, (2018) yang dimodifikasi. Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menyiapkan peralatan. Kemudian, persiapan bahan dengan menimbang masing-masing bahan sesuai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Langkah selanjutnya mencampurkan air 60 ml, ragi 2 gram dan gula 20 gram, kemudian diaduk hingga larut dan didiamkan selama 10 menit untuk mengaktifkan ragi yang ditandai dengan muncul busa di atas permukaan. Setelah larut, garam 1,75 gram, *bread improver* 0,7 gram, mentega putih 8 gram, susu bubuk 5 gram, tepung terigu dan tepung cangkang kerang sesuai perlakuan dimasukkan dan diadon sampai tidak lengket di tangan (kalis) serta permukaan adonan tampak halus dan tidak bergerindil. Selanjutnya adonan ditutup dengan serbet dan difermentasi selama 20 menit hingga mengembang dua kali lipat dari ukuran semula yang dapat dipastikan dengan menekan adonan akan kembali perlahan. Setelah mengembang, gas pada adonan dikeluarkan dengan menusuk bagian tengah adonan untuk membantu fermentasi kedua agar ragi mendapat gula dan pati untuk makanannya sehingga menghasilkan rasa yang lebih enak dan tekstur yang lebih halus, kemudian adonan dipipihkan berbentuk persegi panjang. Adonan digulung dan dipotong-potong sebesar 25 gram. Adonan difermentasi kembali selama 30 menit hingga adonan mengembang dua kali lipat dari ukuran semula setelah kehilangan gas karbondioksida akibat pemotongan. Mantau dikukus selama 10 menit dengan suhu 100°C. Selanjutnya mantau dipersiapkan untuk dianalisis.

Tabel 1. Formulasi Mantau

Bahan	Perlakuan					
	p0	p1	p2	p3	p4	p5
Tepung terigu (gram)	100	95	90	85	80	75
Tepung cangkang kerang (gram)	0	5	10	15	20	25
Air (ml)	60	60	60	60	60	60
Susu bubuk (gram)	5	5	5	5	5	5
Ragi (gram)	2	2	2	2	2	2
Gula (gram)	20	20	20	20	20	20
Mentega putih (gram)	8	8	8	8	8	8
Garam (gram)	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
<i>Bread improver</i> (gram)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Sumber : Aryani *et al.*, (2018)

Prosedur Analisa

Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah karakter fisikokimia dan sifat organoleptik dari mantau yang dihasilkan, meliputi:

a. Uji Daya Kembang

Pengujian daya kembang pada mantau dilakukan untuk mengetahui kenaikan volume mantau dengan volume adonan awal (Fransiska *et al.*, 2021)

b. Uji Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung pada mantau. Kadar air mempengaruhi daya simpan mantau tersebut (AOAC, 2005).

c. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan adalah uji deskriptif yang dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa mantau substitusi tepung cangkang kerang simping (Agusta *et al.*, 2020).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari variabel fisikokimia diolah dengan menggunakan uji *Analysis of Variant* (ANOVA), apabila hasil ANOVA berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% ($\alpha=0,05$) kemudian dianalisis dengan metode Kruskal Wallis menggunakan *software* Microsoft Excel 2013 dan untuk menentukan perlakuan terbaik dilakukan Uji Indeks Efektivitas pada masing-masing parameter penelitian berdasarkan standar dan tingkat kepentingannya atau kontribusinya (Zahra *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN**Kadar Air**

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Semakin rendah kadar air dalam suatu bahan maka semakin lama penyimpanan bagi suatu produk tersebut, dikarenakan kadar air yang terlalu tinggi dapat menjadi media yang mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba perusak pangan (Ashuri *et al.*, 2021). Kadar air merupakan karakteristik yang mempengaruhi tekstur dan penampakan bahan pangan serta juga menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan (Helingo *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil uji F (ANOVA), substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar air mantau, sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Rerata dan hasil BNJ 5% pada mantau dengan substitusi tepung cangkang kerang simping ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air Mantau Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simping

Substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping (%)	Kadar Air (%) $\pm$ SD
0	32,54 $\pm$ 2,04 ^b
5	31,31 $\pm$ 1,90 ^{ab}
10	31,07 $\pm$ 1,69 ^{ab}
15	30,46 $\pm$ 1,25 ^{ab}
20	30,44 $\pm$ 0,66 ^{ab}
25	28,31 $\pm$ 3,29 ^a
BNJ 5% = 3,53	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tvdak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 5%.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping 0% berbeda nyata terhadap perlakuan 25%, namun berbeda tidak nyata terhadap perlakuan 5%, 10%, 15% dan 20%. Berdasarkan Tabel 8. Menunjukkan hasil analisis rata-rata kadar air mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping berkisar antara 28,31% - 32,54%. Hasil nilai kadar air tersebut pada penelitian ini ($28,31 \pm 3,29$ - $32,54 \pm 2,04$) sudah memenuhi SNI No. 01-3840-1995 tentang roti tawar yaitu kadar air maksimal 40% (BSN, 1995).

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung cangkang kerang simping yang digunakan dalam substitusi maka kadar air pada mantau cenderung semakin menurun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abidin *et al.*, (2016) bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung cangkang yang ditambahkan maka semakin kecil kadar air karena penambahan tepung cangkang akan mengakibatkan pengurangan penggunaan tepung terigu dalam adonan sehingga akan mengurangi daya mengikat air. Nilai kadar air perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kadar air roti tawar perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping karena tepung cangkang kerang simping mengandung kalsium yang membuat daya ikat tepung terigu berkurang. Kalsium karbonat (CaCO_3) yang terkandung dalam tepung cangkang kerang simping bersifat hidrofobik sehingga mengurangi kemampuan mantau menahan udara yang mengakibatkan kadar air menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi substitusi tepung cangkang kerang simping.

Daya Kembang

Daya kembang merupakan kemampuan produk mengalami pertambahan ukuran sebelum dan setelah proses pengukusan. Tingkat pengembangan adonan sangat dipengaruhi oleh kekalisan atau kepadatan adonan dan aktivitas ragi dalam adonan (Helingo *et al.*, 2021). Daya kembang sangat berpengaruh pada tekstur. Daya kembang merupakan penentu mutu suatu produk karena dapat menentukan penerimaan konsumen (Susanti *et al.*, 2021). Daya kembang dilakukan dengan pengukuran tinggi di bagian tengah adonan mantau sebelum dan setelah dikukus. Tingkat pengembangan mantau erat kaitannya dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi (Darmawansyah and Ninsix, 2016).

Berdasarkan hasil uji F (ANOVA), substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai daya kembang mantau, sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Rerata dan hasil BNJ 5% pada mantau dengan substitusi tepung cangkang kerang simping ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya Kembang Mantau Substitusi Tepung Cangkang Kerang Sipping

Substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping (%)	Daya Kembang (%) $\pm$ SD
0	90,53 $\pm$ 5,38 ^a
5	111,41 $\pm$ 7,57 ^b
10	108,69 $\pm$ 4,92 ^b
15	108,25 $\pm$ 4,30 ^b
20	102,52 $\pm$ 2,87 ^b
25	102,43 $\pm$ 3,21 ^b
BNJ 5% = 11,07	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tvdak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 5%.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping berbeda nyata terhadap perlakuan 0%, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% . Hasil analisis rata-rata kadar daya kembang mantau dengan substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping berkisar antara 90,53%-111,41%. Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa substitusi tepung cangkang kerang sipping dapat meningkatkan daya kembang mantau. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusumawardani *et al.*, (2023) bahwa penambahan kalsium karbonat berpengaruh terhadap daya kembang roti karena tepung cangkang kerang sipping mengandung mineral kalsium karbonat (CaCO_3) sebagai pengatur pH yang berperan dalam aktivitas ragi selama proses fermentasi sehingga memperkuat jaringan gluten dan mempengaruhi volume dan tekstur roti. Namun penambahan kalsium karbonat harus diatur agar tidak mengganggu daya kembang roti karena perubahan pH yang berlebihan dapat mempengaruhi aktivitas enzim dan gluten. Komponen adonan umum lainnya seperti garam secara signifikan mempengaruhi pembentukan jaringan gluten. Penghilangan garam menyebabkan penurunan kualitas adonan roti secara signifikan tetapi adanya garam berlebih juga dapat menunda pembentukan jaringan gluten, hal ini disebabkan oleh penurunan laju hidrasi gluten (Ooms dan Delcour, 2019).

Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat ukur terhadap penerimaan suatu produk (Adiluhung and Sutrisno, 2018). Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, rasa, tekstur, warna, dan keseluruhan pada mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping yang menggunakan metode uji deskriptif. Uji deskriptif merupakan penilaian sensori yang didasarkan pada sifat-sifat sensori yang lebih kompleks, karena mutu suatu komoditi umumnya ditentukan oleh beberapa sifat sensori (Rahmah *et al.*, 2017). Hasil uji deskriptif yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal Wallis. Hasil uji deskriptif mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Deskriptif Mantau Substitusi Tepung Cangkang Kerang Sipping

Tepung cangkang kerang sipping (%)	Warna putih	Aroma amis	Tekstur lembut	Rasa manis	Kesukaan Keseluruhan
0	2,70 $\pm$ 0,92	2,60 $\pm$ 1,16	2,43 $\pm$ 1,04	2,37 $\pm$ 1,00	2,67 $\pm$ 0,71
5	3,20 $\pm$ 1,13	1,83 $\pm$ 1,02	3,53 $\pm$ 0,97	2,57 $\pm$ 1,22	3,60 $\pm$ 0,93
10	3,10 $\pm$ 0,80	1,87 $\pm$ 0,97	3,33 $\pm$ 0,99	2,73 $\pm$ 1,23	3,37 $\pm$ 0,76
15	3,10 $\pm$ 0,80	1,97 $\pm$ 0,93	3,40 $\pm$ 1,10	2,77 $\pm$ 1,04	3,43 $\pm$ 0,94
20	3,33 $\pm$ 0,92	2,00 $\pm$ 1,14	3,57 $\pm$ 0,82	2,60 $\pm$ 1,19	3,50 $\pm$ 0,82
25	3,17 $\pm$ 0,99	2,37 $\pm$ 1,19	3,67 $\pm$ 0,88	2,87 $\pm$ 1,17	3,37 $\pm$ 0,67
Chi=11,7	KW=8,37	KW=10,82	KW=25,11	KW=3,18	KW=20,07

Keterangan : Jika nilai KW > Chi Square maka berpengaruh nyata, jika nilai KW < Chi Square maka tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan hasil Tabel 4. Menunjukkan nilai warna mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping berkisar antara 2,70-3,33 (putih), nilai aroma berkisar antara 1,83-2,60 (agak amis), nilai tekstur berkisar antara 2,43-3,67 (lembut), nilai rasa berkisar antara 2,37-2,87 (agak manis), dan nilai keseluruhan berkisar antara 2,67-3,60 (suka).



Gambar 1. Mantau Substitusi Tepung Cangkang Kerang Sipping

Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Fungsi dari warna pada suatu makanan sangat penting, karena dapat mempengaruhi selera konsumen dan dapat membangkitkan selera makan. Menurut (Winarno, 1992 dalam Helingo *et al.*, 2021) kenampakan suatu warna sangat mempengaruhi konsumen untuk memilih suatu produk. Warna menjadi salah satu parameter penting dalam penilaian uji organoleptik. Warna merupakan tolak ukur pertama seseorang dalam menilai suatu produk khususnya produk pangan (Oktaviana *et al.*, 2017). Menurut Mulyanita *et al.*, (2023), baik tidaknya proses pengolahan dapat dinilai dengan warna produk. Jika warna tidak sesuai dari warna yang seharusnya, maka dapat mengurangi selera konsumsi atau dapat menurunkan nilai produk pangan tersebut.

Warna mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping (Tabel 3.) menunjukkan rentang nilai antara 2,70-3,33 (putih). Berdasarkan hasil Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai $kw\ 8,17 < chi\ square\ 11,7$ sehingga dapat diketahui substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping pada mantau tidak berpengaruh terhadap nilai warna. Uji warna lebih banyak melibatkan indra penglihatan dan merupakan salah satu indikator juga untuk menentukan apakah suatu bahan pangan diterima atau tidak oleh masyarakat konsumen, karena makanan yang berkualitas (rasanya enak, bergizi dan bertekstur baik) belum tentu akan disukai oleh konsumen bilamana bahan pangan tersebut memiliki warna yang kurang menarik atau menyimpang dari aslinya (Abidin *et al.*, 2016). Dapat dilihat pada Gambar 1. warna mantau yang dihasilkan sama seperti mantau pada umumnya yaitu berwarna putih, sehingga dapat disimpulkan bahwa mantau substitusi tepung cangkang kerang sipping dapat diterima oleh panelis karena memiliki warna yang tidak menyimpang dari aslinya. Hal ini karena warna tepung cangkang kerang sipping memiliki warna yang sama yaitu putih seperti tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan mantau pada umumnya.

Aroma

Aroma merupakan sensasi sensoris yang dialami oleh indera pembau yang dapat mempengaruhi hasil penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan (Helingo *et al.*, 2021). Aroma merupakan salah satu parameter dari tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu bahan pangan (Prayitno *et al.*, 2018). Aroma berfungsi sebagai pendeteksi bau yang menguap bersama dengan senyawa yang ada di udara (Fauzi, 2019). Setiap bahan pangan memiliki aroma yang berbeda tergantung dengan bahan yang digunakan (Faizah *et al.*, 20223). Aroma mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping (Tabel 3.) menunjukkan rentang nilai antara 1,83-2,60 (tidak amis - agak amis). Berdasarkan hasil Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai $kw\ 10,82 < chi\ square\ 11,7$ sehingga dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang sipping pada mantau berpengaruh tidak nyata terhadap aroma mantau yang dihasilkan. Menurut Abidin *et al.*, (2016) penggunaan tepung cangkang kerang sipping menghasilkan aroma mantau yang amis tapi tidak terlalu kuat karena proses fermentasi yang memberikan aroma khas pada mantau seperti aroma roti pada umumnya. Senyawa pembentuk aroma amis pada mantau substitusi tepung cangkang kerang sipping adalah senyawa volatil nitrogen seperti trimetilamin (TMA) dan amonia, senyawa tersebut mudah menguap sehingga aroma amis berkurang selama proses pengukusan (Hasanah *et al.*, 2017).

Tekstur

Tekstur merupakan kenampakan dari luar yang dapat dilihat secara langsung oleh panelis sehingga akan mempengaruhi penilaian terhadap daya terima produk tersebut. Secara umum tekstur dapat dirasakan dengan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut pada waktu digigit, dikunyah dan

ditelan ataupun perabaan dengan jari (Helingo *et al.*, 2021). Bahan dasar dan perlakuan yang diberikan selama proses pengolahan akan mempengaruhi tekstur suatu produk makanan. Salah satu cara penentuan tekstur suatu bahan adalah dengan metode *mouthfeel* (tekstur mulut). Tekstur mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping (Tabel 3.) menunjukkan rentang nilai antara 2,43-3,67 (agak lembut - lembut). Berdasarkan hasil Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai $kw_{25,11} > \chi^2_{11,7}$ sehingga dapat disimpulkan substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping pada mantau berpengaruh pada tekstur yang dihasilkan. Hal ini karena tepung cangkang kerang simping mengandung mineral kalsium karbonat ($CaCO_3$), menurut Kusumawardani *et al.*, (2023) sebagai pengatur pH selama proses fermentasi yang dapat memperkuat jaringan gluten dan meningkatkan elastisitas adonan sehingga mantau substitusi tepung cangkang kerang simping yang dihasilkan memiliki tekstur yang lembut.

Rasa

Rasa merupakan indikator yang paling penting dalam penerimaan suatu produk pangan. Salah satu sifat sensori yang berperan pada cita rasa adalah indera pengecap (Helingo *et al.*, 2021). Rasa merupakan salah satu faktor penentu tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Senyawa penyusun makanan yang berbeda akan menghasilkan rasa yang berbeda pula (Yuniartini dan Dwiani, 2021). Rasa yang dihasilkan menentukan kualitas bahan dasar dalam suatu produk. Jika rasa bahan pangan tersebut tidak enak maka panelis akan menolak produk tersebut. Rasa mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping (Tabel 3.) menunjukkan rentang nilai antara 2,37-2,87 (agak umami). Berdasarkan hasil Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai $kw_{3,18} < \chi^2_{11,7}$ sehingga dapat diketahui substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping pada Mantau tidak berpengaruh terhadap rasa mantau yang dihasilkan. Mantau yang dihasilkan seperti rasa mantau pada umumnya. Hal ini karena tepung cangkang kerang simping memiliki rasa yang netral seperti tepung terigu. Pembawa susunan rasa utama adalah penggunaan susu bubuk, garam dan gula sebagai bumbu pada bahan baku sehingga menghasilkan mantau yang enak dan disukai (Abidin *et al.*, 2016).

Keseluruhan

Pengujian kesukaan keseluruhan merupakan penilaian terhadap semua faktor mutu meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur (Wulandari *et al.*, 2016). Kesukaan secara keseluruhan pada mantau substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping (Tabel 3.) menunjukkan rentang nilai antara 2,67-3,60 (suka). Berdasarkan hasil Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai $kw_{19,87} > \chi^2_{11,7}$ sehingga dapat diketahui substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping pada mantau berpengaruh terhadap nilai kesukaan secara keseluruhan. Kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut sensori mantau substitusi tepung cangkang kerang simping yang dihasilkan menunjukkan mantau dapat diterima oleh panelis. Hal ini karena mantau yang dihasilkan tidak menyimpang atau tidak berbeda secara signifikan dari atribut sensori mantau pada umumnya, selain itu juga karena mantau substitusi tepung cangkang kerang simping yang dihasilkan memiliki nilai gizi yang lebih seimbang.

KESIMPULAN

Substitusi tepung terigu dengan tepung cangkang kerang simping dalam pembuatan mantau pada konsentrasi 5% menghasilkan karakteristik sensoris terbaik, yaitu warna 3,20 (putih), aroma 1,83 (tidak amis), tekstur 3,53 (lembut), rasa 2,57 (agak manis) dan kesukaan keseluruhan 3,60 (suka), dan karakteristik fisikokimia terbaik yaitu nilai kadar air 31,31% dan daya kembang 111,41%.

SARAN

Substitusi tepung terigu dalam pembuatan mantau dengan tepung cangkang kerang simping yang berasal dari laut rentan terhadap pencemaran logam berat sehingga diperlukan uji lebih lanjut cemaran logam maksimum yang telah diatur dalam SNI No. 01-3840-1995 tentang roti tawar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H., Darmanto, Y. S., dan Romadhon, R. (2016). Fortifikasi Berbagai Jenis Tepung Cangkang Kerang pada Proses Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 28-34.
- Adam, A., Kamila, A., dan Mas'ud, H. (2022). Daya Terima serta Analisis Zat Besi dan Protein Bakpao Substitusi Tepung cangkang kerang Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) dengan Isian Pasta Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L). *Media Gizi Pangan*, 29(2), 33.
- Adam, A., Syafii, F., dan Saiful, S. (2020). Kandungan Protein Roti Tawar Dengan Subtitusi Tepung Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 5(2), 129-133.
- Adiluhung, W. D., dan 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(4), 26–37.
- Agusta, F. K., Ayu, D. F., dan Rahmayuni. (2020). Nila Gizi dan Karakteristik Organoleptik Nugget Ikan Gabus dengan Penambahan Kacang Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1), 68-82.
- Agustini, T. W., Fahmi, A. S., Widowati, I., dan Sarwono, A. (2015). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sipping (*Amusium pleuronectes*) dalam Pembuatan Cookies Kaya Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(1), 8–13.
- Al-antama, R. A., Hapsari, D. R., dan Aminah, S. (2024). Karakteristik Kimia, Fisik dan Sensori Roti Tawar dengan Substitusi Tepung Jantung Pisang (*Musa parasidianca*). *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(2), 61-70.
- Andragogi, V., Bintoro, P. V., dan Susanti, S. (2018). Pengaruh Berbagai Jenis Gula terhadap Sifat Sensori dan Nilai Gizi Roti Manis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 163–167.
- Anggareta, P. C. (2022). Gluten Free Product Tepung Singkong sebagai Alternatif Pembuatan Dessert Box Pandan. *Jurnal Mahasiswa Pariwisata dan Bisnis*, 1(9), 2299-2317.
- Anggraini, A., Sari, N. I., dan Sidauruk, S. W. (2023). Karakteristik Rupa Tepung Kalsium Oksida (CaO) dan Hidroksiapatit (HAp) dari Cangkang Kerang Kijing Air Tawar (*Pilsbryoconcha exilis*). *Indonesian Journal of Fish Processing Technology*, 1(1), 68-72.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- Arwini, N. P. D. (2021). Roti, Pemilihan Bahan dan Proses Pembuatan. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 4(1), 33-40.
- Aryani, P., Nopianti, R., dan Widiastuti, I. (2018). Pengaruh Kombinasi Tepung Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dan Tepung Terigu terhadap Karakteristik Sensori dan Fisiko-kimia Mantou. *Jurnal FishtechH*, 7(1), 14-26.
- Darmawansyah, A., & Ninsix, R. (2016). Studi Pembuatan Roti Manis Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 30–36.
- Deswita, N. C., dan Fitriyani, E. (2019). Kadar Kalsium dan Mutu Hedonik Donat yang Ditambahkan Tepung Kalsium Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 8(1), 13-19.
- Faizah, S. I., Siskawardani, D. D., & Sukardi. (2023). Karakteristik Kimia serta Organoleptik Es Krim dengan Penambahan Puree Semangka (*Citrullus lanatus* Schard) dan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* Linn). *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 14(1), 17–28.
- Fauzi, M. (2019). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea Mays* L.), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita Moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1), 31–43.
- Firdaus, S., dan Aminah, B. P. S. (2019). Komposisi Sereal Jagung yang Diperkaya Cangkang Kerang Sipping. *Prosiding Mahasiswa Seminar Nasional Unimus*, 2, 133-139.

- Forsalina, F., Nocianitri, K. A., dan Pratiwi, I. D. P. K. (2016). Pengaruh Substitusi Terigu dengan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) terhadap Karakteristik Bakpao. *Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 5(2), 40-50.
- Fransiska, D., Marniza, M., dan Silsia, D. (2021). Physical, Organoleptic and Food Fiber Characteristics of Sweet Bread with Addition of Bamboo Flour (*Dendrocalamus asper*). *Jurnal Agroindustri*, 11(2), 108–119.
- Hasanah, F., Lestari, N., dan Adiningsih, Y. (2017). Pengendalian Senyawa Trimetilamin (TMA) dan Amonia dalam Pembuatan Margarin dari Minyak Patin. *Journal of Agro-based Industry*, 34(2), 72-80.
- Helingo, Z., Liputo, S. A., dan Limonu, M. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor dengan Berbahan Dasar Tepung Sukun. *Jambura Journal of Food Technology*, 3(2), 1-13.
- Hidayat, K., dan Yaskun, M. (2019). PKM UMKM Rengginang. *e-Prosiding SNasTekS*, 1(1), 321-328.
- Isnawati, Sari, N. I., dan Sumarto. (2015). Pengaruh Penambahan Volume Sari Nanas yang Berbeda terhadap Mutu Kecap Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Online Mahasiswa*. 1-10.
- Kusnedi, R. (2021). Pengaruh penambahan pengembang roti terhadap parameter organoleptik pada pembuatan roti manis. *Jurnal British*, 1(2), 60-75.
- Kusumawardani, A., Sari R. A., dan Novaria, A. A. (2023). Karakteristik Gizi Tepung Tanduk Psang Roti Tawar (*Musa Paradisicia*) dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius-Roxb*) sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat dan Protein. *Formosa Journal of Sustainable Research*.
- Marviana, F. E., Tsania, R., Saud, F. D., Muflihati, I., Suhendriani, S., dan Ujianti, R. M. D. (2022). Komparasi Sifat Kimia, Fisik dan Sensoris Cookies Berbahan Baku Tepung Cangkang Kerang. *Jurnal Sains Boga*, 5(2), 77-87.
- Mulyanita, Rafiony, A., Trihardiani, I., Ginting, M., dan Agusanty, S. F. (2023). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Formulasi Flakes Tepung Umbi Kribang, Kacang Hijau, dan Kulit Pisang. *Pontianak Nutrition Jurnal*, 6(2), 406–419.
- Nurjanah, Abdullah, A., Hidayat, T., dan Seulalae, A. V. (2021). Moluska: Karakteristik, Potensi dan Pemanfaatan sebagai Bahan Baku Industri Pangan dan Non Pangan. *Syiah Kuala University Press*.
- Ooms, N., dan Delcour, J. A. (2019). How to Impact Gluten Protein Network Formation during Wheat Flour Dough Making. *Current Opinion in Food Science*, 25:88-97.
- Ohoiner, E. H., Mailoa, M., dan Palijama, S. (2022). The Effect of the Combination of Coconut Water on the Chemical and Sensory Properties of Sweet Bread. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 1(1), 1-9.
- Oktaviani, A. S., Hersoelistyorini, W., dan Nurhidajah. (2017). Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 7(2), 72–81.
- Pangestuti, E. K., dan Darmawan, P. (2021). Analisis Kadar Abu dalam Tepung Terigu dengan Metode Gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 2(1), 16-21.
- Peng, Y., Zhao, Y., Jin, X., Xiong, Y., Dong, J., dan Ma, W. (2023). Empirical and Theoretical Bases of Good Steamed Bread Production. *Foods*, 12(3), 1–13.
- Prayitno, S. A., Tjiptaningdyah, R., & Hartati, F. K. (2018). Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus dari Proporsi Tepung Mocaf dan Terigu. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1), 21–27.
- Purwanti, M. D., Subrata, H., dan Puspita, A. M. I. (2024). Inovasi Pembelajaran Mulok di Sekolah Dasar: Pengolahan Susu Menjadi Es Krim. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 1307-1318.

- Putri, E. V., Prasmatiwi, F. E., dan Adawiyah, R. (2015). Permintaan dan Kepuasan Konsumen Rumah Tangga dalam Mengonsumsi Susu Bubuk di Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 3(4), 402-408.
- Putri, R. M. S., dan Mardesci, H. (2018). Uji Hedonik Biskuit Cangkang Kerang Simping (*Placuna placenta*) dari Perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 19-29.
- Rahman, D. M., Bakri, S., dan Hardiani, A. S. (2023). Strategi Pemasaran Usaha Roti Maros di Kecamatan Tamalanrea (Studi Kasus pada Home Industri Roti Maros Bung Dorry). *Agribusiness Socioeconomic Journal*, 2(1), 92-105.
- Saepudin, L., Setiawan, Y., dan Sari, P. D. (2017). Pengaruh Perbandingan Substitusi Tepung Sukun dan Tepung Terigu dalam Pembuatan Roti Manis. *Journal Agrosience*, 7(1), 227-243.
- Sampara, N. (2022). Pengaruh Kemasan, Harga dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian pada Produk Roti Mantao (Sinar Terang) Kota Madya Parepare. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 2(3), 129-135.
- Saragih, D. M., Nurwantoro, N., dan Bintoro, V. P. (2017). Substitusi Sukrosa dengan Fruktosa pada Proses Pembuatan Roti Berbahan Dasar Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 129-133.
- Shofura, I. A., dan Handayani, I. (2022). Substitusi Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* Linn.) dalam Pembuatan Bakpao. *Garina*, 14(1), 16-30.
- Sirait, S. D., Listianti, E., dan Ningsih, D. P. (2021). Karakteristik dan Uji Kebeterimaan Roti Tawar Mocaf (Modified Cassava Flour) Berflavor. *Jurnal Warta Akab*, 45(2), 105-111.
- Sitepu, K. M. (2019). Penentuan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Roti (Determining of Yeast Concentration on Bread Making). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks*, 1(1), 71-77.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). SNI 01-3751-2018. Tentang Syarat Mutu Tepung Terigu. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (1995). SNI 01-3840-1995. Tentang Syarat Mutu Roti Tawar. Badan Standardisasi Nasional.
- Susanti, E., Saragih, B., dan Yuliani. (2021). Pengaruh Formula Tepung Komposit Terigu dan Jewawut terhadap Sifat Sensoris, Daya Kembang, Intensitas Warna dan Kandungan Karotenoid Donat Labu Kuning. *Journal of Tropical AgriFood*, 3(2), 79-85.
- Ulfa, R., dan Prasiwi, L. W. (2019). Karakteristik Kimia Roti Tawar Dengan Substitusi Tepung Labu Kuning. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 1(1), 40-45.
- Verawati, B., dan Yanto, N. (2019). Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Biji Durian pada Biskuit sebagai Makanan Tambahan Balita Underweight. *Media Gizi Indonesia*, 14(1), 106-114.
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., dan Susanti, S. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Pangan*, 5(4), 107-112.
- Yasa, I, W, S., Zainuri., Zaini, M, A., dan Hadi, T. (2016). Mutu Roti Berbahan Dasar Mocaf: "Formulasi dan Metode Pembuatan Adonan". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(2), 120-126.
- Yuniartini, N. L. P. S., dan Dwiani, A. (2021). Mutu Organoleptik Brownies Panggang Yang Terbuat dari Tepung Terigu, Mocaf dan Tepung Kelor. *Jurnal AGROTEK UMMAT*, 8(1), 54-60.
- Zahra, S., Dewi, Y. S. K., dan Hartanti, L. (2023). Supplementation of Antioxidant Liang Tea Extracts on Goat Milk Cream Cheese. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 12(2), 169-179.