

Analisis Proksimat pada Produk Pangan Fungsional Kerupuk Jamur Tiram Coklat (*Pleurotus cystidiosus*) dengan Variasi Metode Pemasakan Menggunakan Minyak dan Pasir

*Proximate Analysis of Functional Food Products of Brown Oyster Mushroom Crackers (*Pleurotus cystidiosus*) with Variations of Cooking Methods Using Oil and Sand*

Anne Yuliantini, Emma Emmawati, Yuni Kartika
Universitas Bhakti Kencana, Bandung, Indonesia
anne.yuliantini@bku.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim; 19 November 2025 Diterima; 14 Desember 2025 Diterbitkan; 16 April 2026

Abstract

Crackers are a popular food, but are often considered to have low nutritional value. An innovation involving the addition of brown oyster mushrooms, which are rich in protein and antioxidants, was carried out to increase their nutritional content. This study aims to analyze the nutritional content of crackers based on cooking methods, namely using oil and without oil. The analysis conducted includes sensory analysis (hedonic test) and proximate analysis (moisture, ash, fat, protein, carbohydrate, and crude fiber content). The hedonic test results showed that crackers fried with oil were preferred by panelists because of their taste and texture. However, in terms of nutritional value, crackers fried without oil had a higher value. The results of the proximate analysis showed that crackers cooked using oil contained 4.41% moisture, 2.22% ash, 2.79% fat, 5.99% protein, 84.46% carbohydrates, and 4.43% crude fiber. Meanwhile, crackers cooked using sand contained 6.75% moisture, 2.79% ash, 6.13% protein, 78.05% carbohydrates, and 4.69% crude fiber. The cooking method has a significant effect on nutritional content, where cooking without oil tends to increase protein, carbohydrate, and crude fiber content. Meanwhile, cooking with oil increases fat and ash content and decreases moisture content.

Keywords: *Proximate analysis, brown oyster mushroom crackers*

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang populer di Indonesia dan sering dikonsumsi sebagai pelengkap makanan. Makanan ini sangat digemari oleh masyarakat dari berbagai kalangan karena rasanya yang enak, praktis, mudah dibawa, terjangkau, dan mudah ditemukan di mana saja. Namun, masih terdapat persepsi masyarakat yang menilai bahwa kerupuk memiliki nilai gizi rendah. Hal ini dikarenakan kerupuk terbuat dari tepung tapioka sebagai sumber pati dengan penambahan bumbu dan air untuk membentuk adonan (Kusumaningrum & Asikin, 2016). Tepung tapioka memiliki kandungan karbohidrat yang sangat tinggi, sedangkan kandungan gizi lainnya seperti protein, lemak, dan serat dalam jumlah sangat kecil bahkan tidak ada. Konsumsi makanan dengan kandungan karbohidrat

yang tinggi secara berlebihan dapat memicu berbagai masalah kesehatan seperti obesitas, diabetes melitus, dan lain-lain (Tanjung et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukannya inovasi dengan penambahan bahan lain untuk meningkatkan nilai gizi dari kerupuk. Salah satu tanaman holtikultura yang dapat digunakan dalam pangan adalah jamur (Untari, 2020).

Jamur merupakan bahan pangan bergizi tinggi yang dikenal sebagai sumber protein, dengan kandungan sekitar 15-20% dari berat keringnya (Bahar et al., 2022). Selain bergizi, jamur juga memiliki harga yang terjangkau dan mudah didapatkan. Di antara berbagai jenis jamur pangan, jamur tiram salah satu yang banyak diminati oleh masyarakat. Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 menunjukkan bahwa produksi jamur tiram mencapai 53.787 ton, jauh lebih tinggi dibandingkan

produksi jamur merang sebesar 4.641 ton dan jenis jamur lainnya yang hanya sebesar 2.399 ton. Tingginya minat terhadap jamur tiram didukung oleh kandungan gizinya yang melimpah, seperti protein, mineral (fosfor, kalsium, zat besi, kalium, dan natrium), serta vitamin (tiamin, riboflavin, asam folat, dan niasin) (Wibowo et al., 2023). Jamur ini juga memiliki kandungan lemak, kolesterol, dan natrium yang sangat rendah, sehingga menjadikannya pilihan yang tepat bagi individu yang peduli terhadap kesehatan (Aditya et al., 2024).

Jamur tiram dikenal sebagai bahan pangan nutraceutical, karena bersifat antimikroba dan antioksidannya (Egra et al., 2018). Dari berbagai jenis jamur tiram, jamur tiram coklat (*Pleurotus cystidiosus*) merupakan spesies yang memiliki kandungan antioksidan yang sangat tinggi (Hoa & Wang, 2015). Pada penelitian Rauuf, (2021), menunjukkan bahwa ekstrak jamur tiram coklat memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 24,61866 ppm yang dikategorikan sangat kuat. Antioksidan ini berperan penting dalam melindungi tubuh dari radikal bebas, sehingga dapat berpotensi mengurangi risiko penyakit kronis (Aditya et al., 2024).

Proses pengolahan kerupuk umumnya terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari pembuatan adonan hingga pengemasan. Salah satu tahapan penting dalam pengolahan kerupuk adalah tahap pemasakan, hal ini dikarenakan menentukan karakteristik mutu dari suatu produk seperti warna dan rasa (Mughtar et al., 2023). Pemasakan kerupuk dapat dilakukan dengan pemasakan menggunakan minyak (penggorengan) dan pasir (penyangraian), yang berfungsi sebagai media penghantar panas untuk memperoleh produk yang matang. Suatu produk makanan yang akan didistribusikan ke masyarakat perlu melalui tahap evaluasi terlebih dahulu untuk memastikan kelayakan dan kualitasnya.

Penilaian kualitas produk makanan merupakan langkah penting dalam produksi untuk memastikan mutu dan nilai gizinya.

Salah satu analisis yang sering digunakan dalam penilaian kualitas makanan yaitu analisa proksimat (Wijayanti, 2022). Parameter utama dalam analisa proksimat pada makanan yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar (Mukti, 2021).

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memastikan apakah proses pemasakan menggunakan minyak maupun pasir pada kerupuk jamur tiram coklat memiliki pengaruh terhadap hasil analisis proksimat, yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar serat kasar.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Jamur tiram coklat, tepung tapioka, bawang putih, garam, dan air K₂SO₄, K₂SO₄ 10%, CuSO₄, H₂SO₄, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 50%, NaOH 0,1 N, NaOH 30%, NaOH 3,25% , HCl 0,1 N, H₂C₂O₄, N-heksana, Na₂S₂O₃ 0,1N, fenoftalein 1%, etanol 96% dan aquadest.

Metode

Pembuatan Kerupuk

Persiapan Bahan

Pada preparasi bahan ini dilakukan pembuatan tepung jamur tiram coklat dengan cara dibersihkan terlebih, kemudian dipisahkan dari kotoran yang masih menempel, lalu ditimbang, dan dipotong – potong dengan ukuran 1-2 cm. Setelah itu, dikeringkan dengan oven pada suhu 45°C selama 24 jam. Jamur yang telah kering dihaluskan, lalu diayak menggunakan ayakan mesh 80 untuk memperoleh tepung yang halus (Nurainy et al., 2015).

Tabel 1:

Formula kerupuk jamur tiram coklat
(Modifikasi: Nurainy et al., 2015)

| Bahan | Komposisi | |
|------------------------|-----------|----|
| | F0 | F1 |
| Tiap 500 g mengandung: | | |

| | | |
|--------------------|-----|-----|
| Tepung Jamur | - | 20 |
| Tiram Coklat (%) | | |
| Tepung Tapioka (%) | 100 | 80 |
| Telur (g) | 10 | 10 |
| Bawang Putih (g) | 10 | 10 |
| Garam (g) | 10 | 10 |
| Ketumbar (g) | 10 | 10 |
| Air Dingin (ml) | 500 | 500 |

Pembuatan Adonan

Ditimbang tepung jamur tiram coklat, tepung tapioka sesuai dengan masing masing formula untuk 500 gram. Kemudian ditimbang bawang putih yang telah dihaluskan dan garam. Setelah itu, dicampurkan tepung jamur tiram coklat dengan tapioka dengan ditambahkan air dingin sedikit demi sedikit sesuai resep lalu dicampur dengan semua bahan. Kemudian diuleni sampai bahan tercampur rata dan adonan menjadi kalis dan bisa dibentuk.

Pencetakan atau Pembungkusan

Adonan yang telah kalis dibentuk menjadi gulungan atau dodolan.

Perebusan

Direbus gulungan adonan kerupuk pada air yang telah mendidih (100°C) hingga matang dengan waktu ± 30 menit.

Pendinginan

Gulungan adonan didinginkan dan disimpan pada suhu 4–8°C selama 12 jam.

Pengirisan

Diiris gulungan adonan menggunakan pisau dengan ketebalan 2 – 3 mm.

Pengeringan

Dikeringkan dengan oven pada suhu $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 jam, atau sampai kadar air kerupuk mentah mencapai $\pm 11\%$ (Astuti et al., 2016).

Pemasakan

Pemasakan dilakukan dengan dua metode yaitu menggunakan minyak dan pasir (penyangraian). Pemasakan dengan menggunakan minyak dilakukan dengan menggunakan jumlah minyak banyak dan panas dengan ukuran api sedang atau suhu 160-180°C selama 10 detik. Sedangkan, untuk pemasakan menggunakan pasir (penyangraian) dilakukan dengan diawali

pemanasan pasir terlebih dahulu hingga mencapai suhu 140°C selama 25 detik.

Pengemasan

Kerupuk yang sudah digoreng disimpan didalam tempat yang kering dan kedap udara supaya tetap renyah.

Analisis Sensori

Pengujian sensori dilakukan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu sensori. Metode yang digunakan dalam pengujian ini yaitu hedonik. Pengujian ini dilakukan dengan menyajikan beberapa formula kerupuk yang telah diberi kode pada panelis sebanyak 30 orang mahasiswa yang tidak memiliki riwayat terhadap bahan yang digunakan. Parameter yang diamati yaitu warna, aroma, rasa, dan teksur sebagaimana berdasarkan tingkat kesukaan menggunakan skor 1 – 9 dengan kriteria berturut-turut amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka, netral, agak suka, suka, sangat suka, amat sangat suka (Badan Standardisasi Nasional, 2015).

Analisis Proksimat

Kadar Air

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar air adalah thermogravimetri. Prosedur dalam penetapan kadar diawali dengan pengeringan cawan terlebih dahulu pada oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian cawan kosong ditimbang (W_0). Setelah itu, ditimbang sampel ke dalam cawan sebanyak 5 gram (W_s). Kemudian dioven dengan suhu 105°C selama ± 3 jam, dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu timbang. Lakukan hingga diperoleh bobot konstan (W_i). Dihitung kadar air menggunakan rumus sebagai berikut (Basrin, 2020) :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_s - (W_i - W_0)}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan :

W_s = bobot sampel sebelum dioven (gram)

W_i = bobot sampel + cawan sesudah dioven (gram)

W_o = bobot cawan kosong (gram)

Kadar Abu

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar abu adalah gravimetri. Prosedur dalam penetapan kadar abu diawali dengan pemanasan cawan pada penangas listrik selama 1 jam, kemudian dipijarkan cawan pada tanur listrik dengan suhu $550 \pm 10^\circ\text{C}$, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan cawan kosong ditimbang (W_1). Setelah itu, ditimbang sampel ke dalam cawan sebanyak 3-5 gram (W), kemudian diabukan pada tanur dengan suhu $550 \pm 10^\circ\text{C}$ sampai putih atau kelabu selama 5-8 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan dilakukan penimbangan. Lakukan hingga diperoleh bobot konstan (W_2). Dihitung kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut : (Badan Standarisasi Nasional, 2018)

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W - W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W = bobot cawan kosong dan bobot sampel (gram)

W_1 = bobot cawan kosong (gram)

W_2 = bobot cawan kosong dan abu (gram)

Kadar Lemak

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar adalah soxhlet. Prosedur dalam penetapan kadar lemak dilakukan pengeringan labu lemak terlebih dahulu pada oven dengan suhu $105-110^\circ\text{C}$ selama 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian labu lemak kosong ditimbang (W_2), lalu ditambahkan batu didih. Setelah itu, ditimbang sampel sebanyak 10 g (W_1), kemudian dibungkus dengan menggunakan kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong soxhlet. Disambungkan selongsong soxhlet dengan labu lemak, kemudian dituangkan 250 ml n-heksan, lalu dipasangkan kondensor dan dilakukan ekstraksi selama 4-6 jam. Kemudian, labu lemak dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Lakukan hingga

diperoleh bobot konstan (W_3). Dihitung kadar lemak menggunakan rumus sebagai berikut : (Ariani et al., 2024)

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = bobot sampel (g)

W_2 = bobot labu sebelum ekstraksi (g)

W_3 = bobot labu setelah ekstraksi (g)

Kadar Protein

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar protein adalah Kjeldahl. Prosedur dalam penentuan kadar protein terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

Tahap Destruksi

Sampel ditimbang sebanyak 1-5 g, lalu dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl yang telah diberi batu didih. Setelah itu, ditambahkan 5 g K_2SO_4 , 200 mg CuSO_4 dan 30 ml H_2SO_4 pekat, lalu digojog hingga homogen. Kemudian, dilakukan pemanasan langsung menggunakan bunsen burner dengan mula-mula intensitas api kecil di dalam lemari asam. Setelah asap hilang, intensitas api dibesarkan, dan pemanasan dihentikan ketika cairan berwarna hijau jernih.

Tahap Destilasi

Hasil destruksi didinginkan terlebih dahulu, lalu ditambahkan 150 ml aquadest, dan dinetralkan dengan NaOH 50%. Setelah itu, dipasang labu Kjeldahl pada alat destilasi, kemudian dipanaskan dengan cepat sampai ammonia menguap sempurna, dan ditampung destilat pada erlenmeyer yang berisi 50 ml larutan baku HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator fenolftalein 1% melalui ujung pipa kaca destilator. Proses destilat diakhiri setelah destilat tidak bereaksi basa.

Tahap Titrasi

Diawali dengan standarisasi larutan baku standar NaOH 0,1N menggunakan baku primer $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N dan indikator 3 tetes indikator fenolftalein 1%. Setelah itu, hasil destilasi ditambah 3 tetes indikator fenolftalein 1%, kemudian dititrasi dengan larutan baku standar NaOH 0,1 N sampai mencapai titik akhir titrasi menjadi warna merah muda yang konstan. Kemudian

dilakukan penetapan blanko dengan perlakuan yang sama seperti sampel. Penetapan kadar protein dapat dihitung dengan persamaan berikut: (Pakerti & Purnama, 2022)

$$N(\%) = \frac{V \text{ NaOH blanko} - V \text{ NaOH sampel} \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{Bobot (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan :

% N = %Nitrogen

V NaOH blanko = Volume NaOH titrasi sampel

V NaOH sampel = Volume NaOH titrasi blanko

N NaOH = Normalitas NaOH hasil standarisasi

Bobot = Berat sampel (mg)

14,008 = Massa atom nitrogen

Kadar Protein (%) = N (%) x Fk

Keterangan :

Fk = Faktor Konversi (6,25)

Kadar Karbohidrat

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat adalah by difference. Penentuan kadar karbohidrat dengan mengurangi 100% dengan jumlah hasil %kadar air, abu, lemak dan protein yang diperoleh. Adapun rumus dalam penentuan kadar karbohidrat sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{kadar air} + \% \text{kadar abu} + \% \text{kadar lemak} + \% \text{kadar protein})$$

(Muza'ki et al., 2022).

Kadar Serat Kasar

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar adalah gravimetri. Prosedur dalam pengujian ini diawali dengan penimbangan sampel yang telah dihaluskan sebanyak 2-4 g, lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml untuk dilakukan pembebasan lemak dengan cara mengaduk, mengemulsi tuangkan dalam pelarut sebanyak tiga kali. Setelah itu, ditambahkan 50 ml H₂SO₄ 1,25%, kemudian dididihkan dengan pendingin tegak selama 30 menit. Dinetralkan dengan 50 ml NaOH 3,25%, lalu dididihkan kembali selama 30 menit. Sampel disaring dalam keadaan panas dengan menggunakan corong bucher, dan kertas Whatman no.42 yang diketahui bobot konstannya. Setelah itu, dicuci

endapan pada kertas saring dengan menggunakan 25 ml H₂SO₄ 1,25% panas, 25 ml aquades panas, dan 25 ml etanol 96%. Diangkat kertas saring dan isinya, kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga bobot konstan. Dihitung kadar serat kasar dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Badan Standardisasi Nasional, 1992; Ummiyati et al., 2024)

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{\text{Bobot residu}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman Jamur Tiram Coklat

Penelitian ini menggunakan jamur tiram coklat sebagai bahan baku dalam pembuatan produk kerupuk. Sehubungan dengan keberagaman jenis jamur yang diperjualbelikan di pasar tradisional, diperlukan proses determinasi untuk memastikan spesies jamur yang digunakan. Determinasi merupakan proses identifikasi atau penentuan spesies suatu organisme berdasarkan ciri morfologi maupun molekuler. Berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan di Universitas Padjadjaran, jamur yang digunakan dalam penelitian ini teridentifikasi sebagai spesies *Pleurotus cystidiosus*.

Analisis Sensori

Analisis sensori pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji hedonik dengan melibatkan empat parameter, yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberterimaan suatu produk. Adapun hasil analisis sensori disajikan berdasarkan masing-masing parameter sebagai berikut :

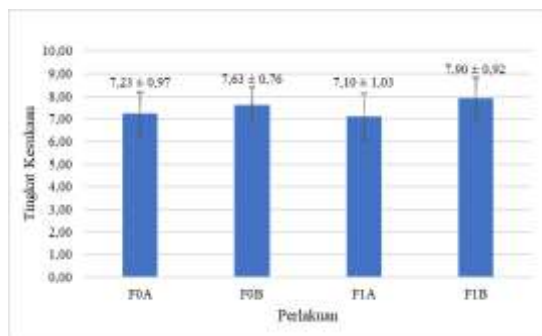
Hedonik Warna

Warna merupakan aspek pertama yang diperhatikan oleh konsumen dalam menilai suatu produk. Secara umum, warna berperan sebagai daya tarik awal yang dapat

mendorong konsumen untuk mencoba makanan, membangkitkan selera makan, serta menjadi indikator mutu dan tingkat penerimaan suatu produk pangan (Lestari *et al.*, 2024). Pengujian hedonik terhadap parameter warna dilakukan dengan menggunakan indra penglihatan untuk membedakan perbedaan warna antar produk. Hasil uji hedonik terhadap parameter warna disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Produk kerupuk



Grafik 1. Hedonik Warna

Keterangan:

FOA = Formula Kerupuk Tapioka 100% dengan Metode Pemasakan Menggunakan Pasir

FOB = Formula Kerupuk Tapioka 100% dengan Metode Pemasakan Menggunakan Minyak

F1A = Formula Kerupuk Jamur Tiram Coklat 20% dengan Metode Pemasakan Menggunakan Pasir

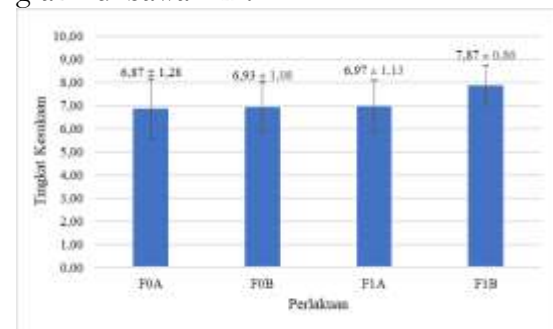
F1B = Formula Kerupuk Jamur Tiram Coklat 20% dengan Metode Pemasakan Menggunakan Minyak

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis kruskal wallis menunjukkan bahwa variasi metode pemasakan pada formula kerupuk tidak berpengaruh nyata terhadap hedonik warna (Sig > 0,05). Tingkat kesukaan warna pada kerupuk paling tinggi yaitu formula dan perlakuan F1B (Kerupuk Jamur Tiram Coklat 20% dengan metode

pemasakan menggunakan minyak) sebesar $7,90 \pm 0,92$. Hal ini dikarenakan warna pada kerupuk jamur tiram coklat 20% dengan metode pemasakan minyak menghasilkan warna coklat muda. Sedangkan pada kerupuk jamur tiram coklat 20% dengan metode pemasakan menggunakan pasir memberikan warna coklat yang lebih gelap. Fenomena ini dikaitkan dengan reaksi pencoklatan non-enzimatik, yaitu reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* adalah reaksi yang terjadi antara gula reduksi dan gugus amina dari protein (Ramadhani & Murtini, 2017). Menurut Safitri *et al.*, (2023) semakin lama dan tinggi suhu pemanasan, maka warna coklat akibat reaksi maillard akan semakin gelap. Selain itu, terbentuknya warna coklat ini dikarenakan jamur tiram coklat memiliki tudung yang berwarna coklat.

Hedonik Aroma

Aroma adalah bau dari suatu produk yang melibatkan indra penciuman (hidung). Aroma memiliki peranan penting untuk meningkatkan daya tarik konsumen dalam keinginan konsumsi. Hasil uji hedonik terhadap parameter aroma disajikan pada grafik di bawah ini.



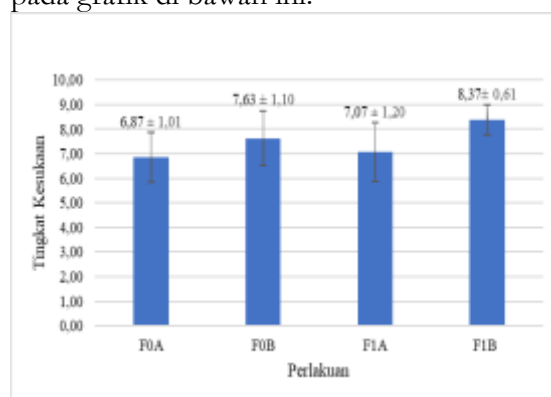
Grafik 2. Hedonik Aroma

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis kruskal wallis menunjukkan bahwa variasi metode pemasakan pada formula kerupuk berpengaruh nyata terhadap hedonik aroma (Sig < 0,05). Tingkat kesukaan tertinggi pada parameter hedonik aroma yaitu formula dan perlakuan F1B (Kerupuk Jamur Tiram Coklat 20% dengan metode pemasakan menggunakan minyak) sebesar $7,87 \pm 0,86$. Hal ini dikarenakan aroma suatu produk yang telah digoreng dapat dihasilkan dari bahan pangan tersebut

atau dari aroma minyak yang mengalami dekomposisi (Rahmayani *et al.*, 2018). Menurut Nurjanah *et al.*, (2023), pemasakan dengan minyak dapat meningkatkan suatu aroma dari produk pangan karena terdapat reaksi *Maillard* yang terjadi selama pemasakan. Reaksi antara gula dan asam amino dalam bahan pangan yang menghasilkan senyawa yang memberikan aroma khas produk pangan yang digoreng. Keberadaan lipida pada pangan selain sebagai sumber kalori dengan densitas tinggi, juga berkontribusi dalam pembentukan flavor (aroma dan rasa) dan persepsi tekstur makanan ketika dikunyah di rongga mulut, sehingga perlakuan pemasakan cenderung lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Azzahra, 2024).

1. Hedonik Rasa

Rasa merupakan faktor penting dalam penilaian keberterimaan suatu produk yang melibatkan indra pengecap atau lidah. Penginderaan rasa terdiri atas empat kategori utama yaitu manis, asam, asin, dan pahit. Komposisi kimiawi seperti konsentrasi senyawa perisa memengaruhi karakteristik rasa suatu produk. Pengujian rasa secara sensorik dilakukan untuk memastikan kesesuaian produk dengan standar kualitas yang diharapkan. Hasil uji hedonik terhadap parameter rasa disajikan pada grafik di bawah ini.



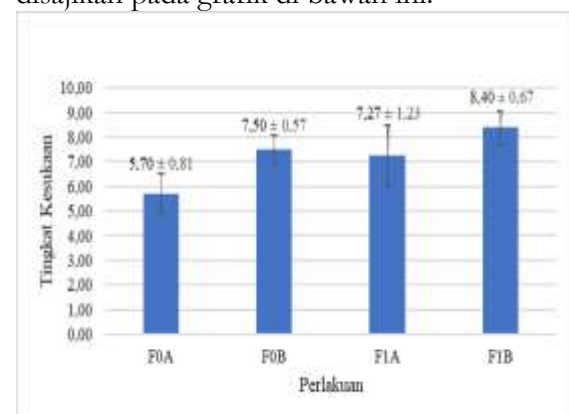
Grafik 3. Hedonik Rasa

Berdasarkan grafik di atas, hasil analisis kruskal wallis menunjukkan bahwa variasi metode pemasakan pada formula kerupuk berpengaruh nyata terhadap

hedonik rasa (Sig < 0,05). Tingkat kesukaan tertinggi terhadap parameter rasa terdapat pada formula dan perlakuan F1B (Kerupuk Jamur Tiram Coklat 20% dengan metode pemasakan menggunakan minyak), yaitu sebesar $8,37 \pm 0,61$. Hal ini disebabkan oleh penyerapan minyak ke dalam produk selama proses pemasakan. Minyak goreng, selain berfungsi sebagai media penghantar panas, juga mengandung lemak yang dapat menambah rasa gurih pada produk (Ach. Muhib Zainuri *et al.*, (2022). Selain itu, rasa gurih juga disebabkan oleh kandungan protein dalam bahan tersebut (Rahmayani *et al.*, 2018). Jamur tiram coklat memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, sehingga protein dapat terhidrolisis menjadi asam amino, salah satunya adalah asam glutamat yang memberikan rasa gurih (Istiqomah, 2020; Lubis, 2020).

2. Hedonik Tekstur

Tekstur pada produk pangan adalah respon yang muncul ketika makanan bersentuhan dengan bagian-bagian rongga mulut ataupun rangsangan fisik (Sari & Yohana, 2015). Tekstur yang diujikan pada penelitian ini yaitu penerimaan panelis saat kerupuk digigit dan dikunyah. Hasil uji hedonik terhadap parameter tekstur disajikan pada grafik di bawah ini.



Grafik 4. Hedonik Tekstur

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis kruskal wallis menunjukkan bahwa variasi metode penggorengan pada formula kerupuk berpengaruh nyata terhadap hedonik tekstur (Sig < 0,05). Tingkat kesukaan paling tinggi terhadap parameter tekstur yaitu formula dan perlakuan F1B

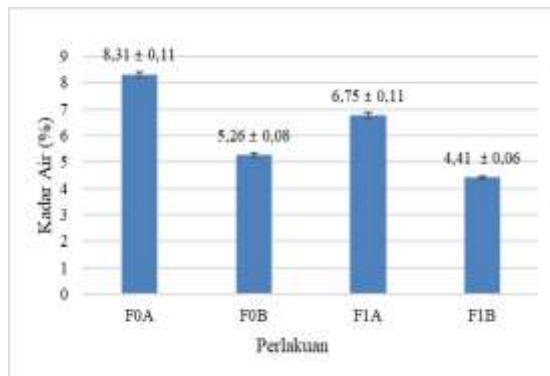
(Kerupuk Jamur Tiram Coklat 20% dengan metode pemasakan menggunakan minyak) sebesar $8,40 \pm 0,67$. Hal ini dikarenakan pada proses pemasakan melibatkan konveksi serta konduksi untuk perpindahan panas dan massa.

Proses perpindahan panas dan massa yang kompleks selama pemasakan ini menyebabkan serangkaian reaksi fisik. Salah satu perubahan fisik terpenting yang terjadi selama pemasakan makanan adalah penguapan air, yang menyebabkan dehidrasi makanan dan pembentukan kerak berpori keras di permukaannya, yang terutama bertanggung jawab atas tekstur renyah pada makanan (Huang *et al.*, 2022). Tekstur renyah pada makanan yang digoreng sebagian besar dipengaruhi oleh penyerapan minyak dan migrasi air selama tahap pemasakan dan pendinginan (Wang *et al.*, 2023). Semakin banyak kadar air yang tidak teruapkan, maka semakin mengurangi keporosan kerupuk sehingga kerenyahan menurun (Rosiani *et al.*, 2015).

Analisis Proksimat

Kadar Air

Kadar air adalah suatu pengujian untuk mengetahui jumlah kandungan air yang terdapat pada bahan atau produk. Penetapan kadar air dalam suatu produk sangat penting dilakukan untuk memperkirakan masa simpan. Kadar air yang tinggi dapat mempercepat proses kerusakan selama penyimpanan. Adapun hasil dari pengujian kadar air pada kerupuk dengan variasi metode pemasakan sebagai berikut :

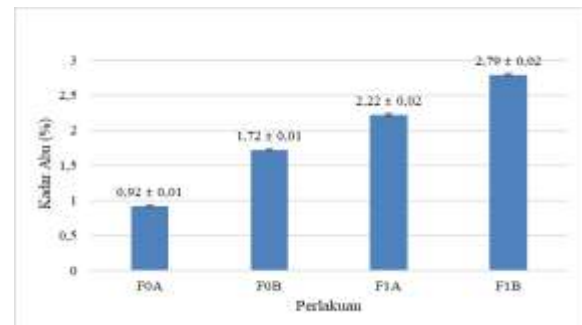


Grafik 5. Kadar abu

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis One-Way ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan metode pemasakan berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk (Sig < 0,05). Kadar air tertinggi pada kerupuk tapioka 100% maupun kerupuk jamur tiram coklat 20% terdapat pada metode pemasakan menggunakan pasir. Hasil ini sejalan dengan penelitian Febrianingrum *et al.*, (2023) yang menunjukkan bahwa kadar air pada biji rami dengan metode pemasakan menggunakan pasir lebih tinggi dibandingkan pemasakan menggunakan minyak. Hal ini dikarenakan dalam pemasakan menggunakan pasir melibatkan penghantaran panas melalui media pasir sehingga hanya terjadi perpindahan massa air dari produk. Berbeda halnya dengan pemasakan menggunakan minyak sebagaimana terjadinya perpindahan minyak ke dalam bahan pangan yang digoreng. Perpindahan minyak ke dalam pangan terjadi penurunan tekanan uap air dalam bahan pangan sehingga minyak yang berada di luar masuk dan mengisi pori-pori bahan pangan yang sebelumnya diisi oleh air (Mughtar *et al.*, 2023).

Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat anorganik yang tidak habis terbakar dan tidak menguap dalam proses pembakaran pada produk. Parameter ini menunjukkan kandungan mineral dalam suatu produk. Adapun hasil dari pengujian kadar abu pada kerupuk dengan variasi metode pemasakan sebagai berikut :



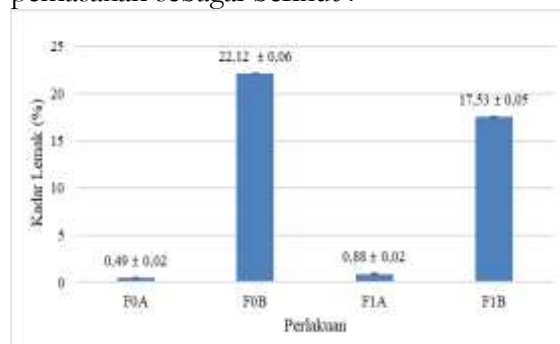
Grafik 6. Kadar lemak

Analisis *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa metode penggorengan menggunakan minyak dan pasir berpengaruh nyata terhadap kadar abu (Sig < 0,05). Kadar abu kerupuk yang tinggi diperoleh pada metode pemasakan menggunakan minyak. Menurut Susanty *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa tingginya kadar abu pada pemasakan dengan menggunakan minyak goreng disebabkan karena suatu produk makanan yang terendam oleh minyak mengakibatkan air pada bahan menguap, sedangkan mineral tertinggal pada produk. Adapun faktor yang mempengaruhi kadar abu yaitu jenis bahan, cara pengabuan, suhu dan waktu yang digunakan dalam proses perlakuan.

Menurut Sundari *et al.*, (2015) menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai kadar abu pada bahan pangan dengan metode pemasakan dipengaruhi oleh suhu dan lama pemasakan. Sebagaimana semakin tinggi suhu akan meningkatkan kadar abu dikarenakan kadar air akan banyak yang keluar dari dalam pangan tersebut.

Kadar Lemak

Kadar lemak adalah jumlah kandungan lemak yang terdapat dalam suatu bahan makanan. Lemak merupakan salah satu makronutrien penting yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh. Selain itu, lemak juga berfungsi dalam memperbaiki cita rasa dan tekstur dari suatu produk makanan. Adapun hasil dari pengujian kadar lemak pada kerupuk dengan variasi metode pemasakan sebagai berikut :



Grafik 7. Kadar Lemak

Berdasarkan grafik di atas, hasil

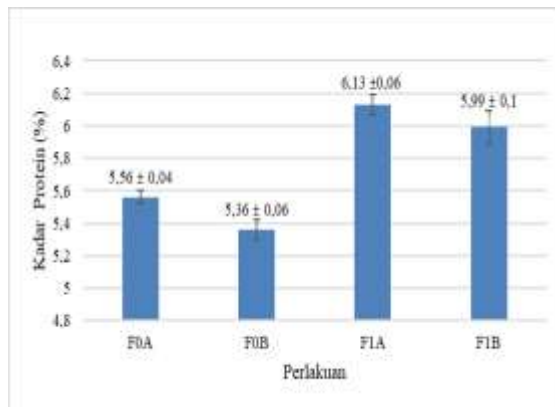
analisis *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan metode pemasakan pada produk kerupuk berpengaruh nyata terhadap kadar lemak (Sig < 0,05). Kadar lemak tertinggi diperoleh pada kerupuk tapioka 100% (F0B) dan kerupuk jamur tiram coklat 20% (F1B) yang diproses dengan metode pemasakan menggunakan minyak. Hal ini disebabkan oleh adanya penyerapan minyak ke dalam kerupuk selama proses pemasakan, sehingga meningkatkan kadar lemak produk tersebut. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanti & Wibawa, (2023) yang menunjukkan bahwa kadar lemak pada kerupuk meningkat setelah proses pemasakan menggunakan minyak. Peningkatan kadar lemak tersebut disebabkan oleh kandungan lemak pada minyak yang digunakan dalam proses pemasakan, yang sebagian diserap oleh kerupuk.

Selain itu, struktur dan komposisi bahan baku juga memengaruhi kemampuan penyerapan minyak. Pada kerupuk dengan konsentrasi tapioka yang tinggi memiliki rongga-rongga atau pori-pori yang lebih banyak. Rongga-rongga ini mempermudah minyak masuk dan terperangkap di dalam produk, sehingga meningkatkan kadar lemak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Umanahu *et al.*, (2023) pada kerupuk sawi, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tapioka yang ditambahkan, semakin besar kadar lemak setelah proses pemasakan. Menurut Irawan *et al.*, (2017) tapioka memiliki kemampuan meningkatkan kapasitas penyerapan minyak selama proses pemasakan. Karakteristik tapioka yang bersifat gelatinisasi saat terkena panas menyebabkan terbentuknya tekstur yang lebih terbuka dan berpori, sehingga produk menjadi lebih mudah dalam menyerap minyak.

Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kandungan gizi yang terpenting dalam produk makanan karena berperan sebagai zat pembangun, pengatur dan pemeliharaan

jaringan tubuh. Protein tersusun atas rantai asam amino yang saling terhubung melalui ikatan peptida (Arniah, 2017). Adapun hasil dari pengujian kadar protein pada kerupuk dengan variasi metode pemasakan sebagai berikut :



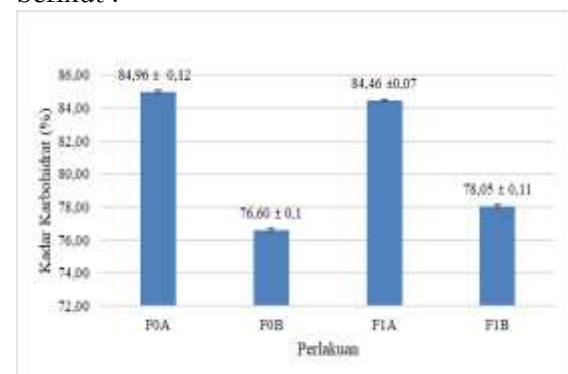
Grafik 8. Kadar Protein

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis *One-Way* Anova menunjukkan bahwa perlakuan metode pemasakan pada produk kerupuk berpengaruh nyata terhadap kadar protein ($\text{Sig} < 0,05$). Kadar protein yang tinggi pada kerupuk F0 maupun F1 diperoleh pada perlakuan metode pemasakan menggunakan pasir. Hal ini sejalan dengan penelitian (Putra & Sjojfan, (2021) yang menunjukkan bahwa kadar protein biji asam dengan metode pemasakan menggunakan pasir lebih tinggi dibandingkan pemasakan menggunakan minyak. Menurut Sundari *et al.*, (2015) penggunaan panas dalam proses pemasakan sangat berpengaruh pada nilai gizi bahan pangan. Reaksi yang terjadi pada saat pemanasan protein tersebut dapat merusak struktur protein, sehingga kadar protein dapat menurun (Nguju *et al.*, 2018). Hal ini didukung dengan pernyataan Febrianingrum *et al.* (2023) pemasakan dengan menggunakan minyak dapat mengakibatkan denaturasi protein.

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu makronutrien esensial yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh manusia. Selain peran fisiologisnya, karbohidrat juga berkontribusi dalam

membentuk karakteristik sensoris dan fisik produk pangan, seperti tekstur, warna, dan rasa. Pada produk kerupuk, kandungan karbohidrat memiliki pengaruh terhadap tingkat kerenyahan dan mutu akhir produk. Pada penelitian ini, penentuan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference*. Adapun hasil dari pengujian kadar karbohidrat pada kerupuk dengan variasi metode pemasakan sebagai berikut :



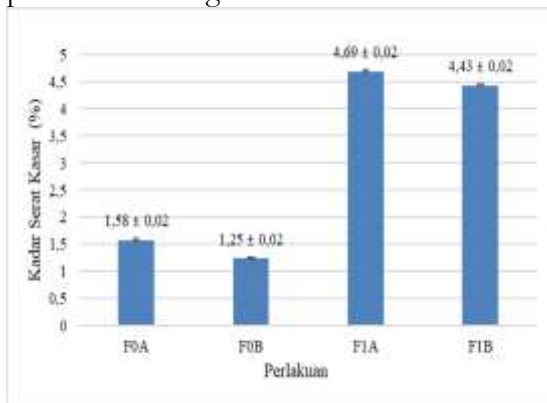
Grafik 9. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis *One-Way* Anova menunjukkan bahwa perlakuan metode pemasakan pada produk kerupuk berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat ($\text{Sig} < 0,05$). Kadar karbohidrat yang tinggi pada kerupuk F0 maupun F1 diperoleh pada perlakuan metode pemasakan tanpa minyak. Hasil ini dikarenakan kadar karbohidrat yang diperoleh dengan metode *by difference* dipengaruhi oleh faktor pengurangan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak (Soputan *et al.*, 2016). Hal ini didukung oleh pernyataan Yanti *et al.*, (2022) sebagaimana bahwa kadar karbohidrat akan mengalami penurunan apabila terjadi peningkatan pada kandungan gizi lainnya. Kandungan gizi yang paling mempengaruhi perbedaan hasil ini adalah kadar lemak. Kadar lemak yang tinggi pada kerupuk dengan pemasakan menggunakan minyak, maka kadar karbohidrat yang diperoleh semakin rendah.

Kadar Serat Kasar

Serat kasar adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan kimia seperti asam kuat dan basa

kuat. Kadar serat kasar dapat dikatakan sebagai indeks dan penentuan nilai gizi suatu bahan pangan. Pada umumnya serat yang terdapat pada bahan pangan memiliki kadar yang cukup bervariasi tergantung pada jenis bahannya (Ghassani & Agustini, 2022) Adapun hasil dari pengujian kadar serat kasar pada kerupuk dengan variasi metode pemasakan sebagai berikut :



Grafik 10. Kadar Serat Kasar

Berdasarkan grafik diatas, hasil analisis *One-Way* Anova menunjukkan bahwa perlakuan metode pemasakan pada produk kerupuk berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar (Sig < 0,05). Kadar serat kasar yang tinggi pada kerupuk F0 maupun F1 diperoleh pada perlakuan metode pemasakan menggunakan pasir. Hasil ini sejalan dengan penelitian Febrianingrum *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kadar serat kasar biji rami lebih tinggi pada pemasakan menggunakan minyak dibandingkan tanpa minyak. Menurut Churriyah *et al.* (2022) perlakuan pemanasan mempengaruhi hasil kadar serat kasar. Adanya proses pemanasan dengan suhu yang tinggi dapat merusak struktur serat (hemiselulosa) sehingga kadar serat kasar lebih rendah. Kadar serat kasar pada F1 menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan F0. Hal ini didukung dengan pernyataan Handayani *et al.* (2022), semakin tinggi kandungan pati pada bahan baku maka kadar serat kasar yang diperoleh semakin rendah. Tingginya kandungan serat kasar pada suatu produk pangan dapat memperlancar proses metabolisme pencernaan didalam tubuh, sehingga

memiliki efek kesehatan yang lebih baik dibandingkan dengan produk pangan yang memiliki serat kasar yang rendah (Handayani *et al.*, 2022).

Penentuan Produk Terbaik

Penentuan produk terbaik didasarkan pada hasil pengujian organoleptik (uji hedonik) dan analisis proksimat. Pada uji hedonik, produk terbaik ditentukan berdasarkan perhitungan nilai rata-rata keseluruhan dari empat parameter, yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Berdasarkan Tabel 2, produk kerupuk terbaik terdapat pada kerupuk jamur tiram coklat 20% dengan metode pemasakan menggunakan minyak (F1B). Hal tersebut karena F1B memiliki nilai rata-rata uji hedonik tertinggi dibandingkan dengan formula dan perlakuan lainnya serta konsisten unggul pada seluruh parameter yang diuji.

Tabel 2. Analisis Sensori dan Analisis Proksimat

| Parameter | Perlakuan | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | FOA | FOB | F1A | F1B |
| Hedonik Warna | 7,23 ± 0,97 | 7,63 ± 0,76 | 7,10 ± 1,03 | 7,92 ± 0,92 |
| Hedonik Aroma | 6,87 ± 1,28 | 6,93 ± 1,08 | 6,97 ± 1,13 | 7,87 ± 0,86 |
| Hedonik Rasa | 6,87 ± 1,01 | 7,63 ± 1,10 | 7,07 ± 1,20 | 8,37 ± 0,61 |
| Hedonik Tekstur | 5,07 ± 0,81 | 7,50 ± 0,57 | 7,27 ± 1,23 | 8,40 ± 0,67 |
| Kadar Air | 8,31 ± 0,11 | 5,26 ± 0,08 | 6,75 ± 0,11 | 4,41 ± 0,06 |
| Kadar Abu | 0,92 ± 0,01 | 1,72 ± 0,01 | 2,22 ± 0,02 | 2,79 ± 0,02 |
| Kadar Lemak | 0,49 ± 0,02 | 22,12 ± 0,06 | 0,88 ± 0,02 | 17,53 ± 0,05 |
| Kadar Protein | 5,56 ± 0,04 | 5,36 ± 0,06 | 6,13 ± 0,06 | 5,99 ± 0,1 |
| Kadar Karbohidrat | 84,96 ± 0,12 | 76,60 ± 0,10 | 84,46 ± 0,07 | 78,05 ± 0,11 |
| Kadar Serat Kasar | 1,58 ± 0,02 | 1,25 ± 0,02 | 4,69 ± 0,02 | 4,43 ± 0,02 |

Selain itu, penentuan produk terbaik berdasarkan kandungan gizi memiliki hasil yang berbeda, sebagaimana diperoleh pada produk F1A. Hal tersebut dikarenakan F1A memiliki kandungan protein tertinggi yang berperan penting dalam pertumbuhan, kandungan lemak yang rendah sehingga dapat mencegah penyakit degeneratif, serta kadar serat kasar tinggi yang bermanfaat untuk sistem pencernaan. Adapun

komposisi kandungan gizi produk terbaik ditunjukkan oleh F1B, yaitu kadar air sebesar 6,75%, abu 2,22%, protein 6,13%, lemak 0,88%, karbohidrat 84,46%, dan serat kasar 4,69%.

KESIMPULAN

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa kerupuk dengan metode pemasakan menggunakan minyak lebih disukai oleh panelis. Namun, dari segi nilai gizi, kerupuk yang digoreng tanpa minyak memiliki nilai yang lebih tinggi. Terdapat pengaruh yang signifikan kandungan zat gizi antara kerupuk dengan pemasakan menggunakan minyak dan pasir. Pemaskaan menggunakan minyak cenderung meningkatkan kadar lemak, kadar abu dan menurunkan kadar air. Sedangkan pemasakan menggunakan pasir menghasilkan kerupuk dengan kadar protein, kadar karbohidrat dan serat kasar yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ach. Muhib Zainuri, Tundung Subali Patma, & Nugroho Suharto. (2022). Analisis Perpindahan Massa Dan Uji Organoleptik Pembuatan Nugget Ikan Laut Menggunakan Deep Fat Frying. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 3(2), 72–79. <https://doi.org/10.33795/jtia.v3i1.95>
- Aditya, Neeraj, Jarial, R. S., Jarial, K., & Bhatia, J. N. (2024). Comprehensive review on oyster mushroom species (Agaricomycetes): Morphology, nutrition, cultivation and future aspects. *Heliyon*, 10(5), e26539. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26539>
- Ariani, F., Rohani, S., Sukanty, N. M. W., Yunita, L., Solehah, N. Z., & Nursofia, B. I. (2024). Penentuan Kadar Lemak Pada Tepung Terigu Dan Tepung Maizena Menggunakan Metode Soxhlet. *Ganec Swara*, 18(1), 172. <https://doi.org/10.35327/gara.v18i1.747>
- Arniah, A. (2017). Uji Kadar Protein Total pada Campuran Kacang Kedelai (*Glycine max L. Merr*) dan Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) dengan Perbandingan Berbeda [Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika]. https://repository.itskesicme.ac.id/id/eprint/126/1/KTI_ANIN_ARNIAH_lengkap.pdf
- Astuti, S., A.S., S., & Fitra, N. (2016). Pengaruh Formulasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus oestreatus*) dan Tapioka Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, dan Kimia Kerupuk. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 16(3), 163–173. <https://doi.org/10.25181/jppt.v16i3.94>
- Azzahra, A. (2024). Analisis Impak Cara Penyajian Suhu Tinggi Terhadap Mutu Nugget Ayam Siap Konsumsi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Linchen Institut*, 1(1), 1–17.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standarisasi Nasional. In *Badan Standarisasi Nasional*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 2364-2015 Pedoman Pengujian Sensori pada Produk Perikanan. www.bsn.go.id
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). SNI 3751:2018 Tepung terigu sebagai bahan makanan. In *Badan Standarisasi Nasional*.
- Bahar, Y. H., Saskiawan, I., & Susilowati, G. (2022). Potensi Jamur Pangan sebagai Pangan Fungsional untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Manusia. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis*, 6(1), 45–58. <https://doi.org/10.51852/jaa.v6i1.533>
- Basrin, F. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Mutu Kimia Kue Semprong. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(1), 7–14. <https://doi.org/10.31970/pangan.v5i1.31>
- Churriyah, R., Sjoifan, O., & Natsir, M. H. (2022). Pengaruh Perlakuan Pemanasan terhadap Kandungan Gizi dan Antigizi pada Makanan Tepung Biji Rami (*Linum spp.*) sebagai Pakan Unggas. *JITRO (Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis)*, 9(2), 543–548. <https://doi.org/10.33772/jitro.v9i2.24214>
- Egra, S., Kusuma, I. W., & Arung, E. T. (2018). Kandungan Antioksidan pada Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Hutan Tropis*, 2(2), 105–108. <https://doi.org/10.32522/ujht.v2i2.1549>
- Febrianingrum, N., Sjoifan, O., Natsir, M. H., & Nuningtyas, Y. F. (2023). Pengaruh Metode Penggorengan Terhadap

- Kandungan Zat Makanan Biji Rami (Linum Usitatissimum) Sebagai Bahan Pakan Unggas. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.30997/jpn.v9i1.5533>
- Ghassani, A. M., & Agustini, R. (2022). Formulation of Flavor Enhancer from Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*) with the Addition of Mackerel Fish (*Scomberomorus commerson*) and Dregs Tofu Hydrolysates. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(3), 222–232. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Handayani, D., Nurwantoro, N., & Pramono, Y. B. (2022). Karakteristik Kadar Air, Kadar Serat dan Rasa Beras Analog Ubi Jalar Putih dengan Penambahan Tepung Labu Kuning. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 14–18. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.26035>
- Hoa, H. T., & Wang, C. L. (2015). The effects of temperature and nutritional conditions on mycelium growth of two oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus cystidiosus*). *Mycobiology*, 43(1), 14–23. <https://doi.org/10.5941/MYCO.2015.43.1.14>
- Huang, J., Ranran, C., Rongrong, M., Jinling, Z., Xiaoxue, L., & Yaoqi, T. (2022). Effects of Structure and Physical Chemistry of Resistant Starch on Short-term Satiety. *Food Hydrocolloids*, 132. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107828>
- Irawan, Y., Wulandari, Y. W., & Karyantina, M. (2017). Kerupuk Sayur Dengan Variasi Konsentrasi Bubur Sawi Hijau (*Brassica rapa*) Dan Rasio Tepung Terigu-Tapioka Vegetable Chips With Varying Concentration of Mustard Green (*Brassica rapa*) Porridge and Wheat-Tapioca Flour Ratio. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 2(1), 1–7.
- Istiqomah, N. (2020). *Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Penyedap Rasa Alami (Natural Flavoring) Komposisi Jamur Kuping dan Kepala Udang dengan Variasi Subu Pengeringan* (Vol. 2). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kusumaningrum, I., & Asikin, A. N. (2016). Karakteristik Kerupuk Ikan Fortifikasi Kalsium dari Tulang Ikan Belida The Characteristic of Calcium Fortified Fish Keropok from Belida Fish Bone. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, 19(3), 233–240. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.3.233>
- Lestari, E., Putri, M. F., Triatma, B., & Kuswardinah, A. (2024). Diversifikasi Produk Manjareal Tepung Tempe sebagai Jajanan Sehat Keluarga. *Food Science and Culinary Education Journal*, 12(2), 45–51. <https://doi.org/10.15294/focuze.v12i2.58201>
- Lubis, E. R. (2020). *Untung Besar Budidaya Jamur Tiram*. Bhuana Ilmu Populer. https://books.google.co.id/books?id=_6H9DwAAQBAJ&lpq=PA1&hl=id&pg=PP4#v=onepage&q&f=false
- Muchtar, F., Hastian, H., & Ruksanan, R. (2023). Analisis Kadar Air, Kadar Protein dan Karakteristik Organoleptik Kerupuk Stik dengan Penambahan Konsentrasi Ikan Layang yang Berbeda. *Agritek (Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan)*, 3(2), 94–105. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v3i2.630>
- Mukti, H. M. (2021). Analisis Proksimat terhadap Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) Tuigas Akhir Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Derajat Ahli Madya Analisis Kimia Program D III Analisis Kimia. In *Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
- Muza'ki, K. A., Warsidah, & Nurdiansyah, Irwan, S. (2022). Analisis Kandungan Proksimat Kerang ALE-ALE (*Meretrix sp.*) Segar dan Fermentasi. *E-Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 10(1), 26–34. <https://doi.org/10.26418/positron.v12i1.53584>
- Nguju, A. L., Kale, P. R., & Sabtu, B. (2018). Pengaruh cara memasak yang berbeda terhadap kadar protein, lemak, kolesterol dan rasa daging sapi Bali. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 5(1), 17–23. <https://ejournal.undana.ac.id/nukleus/article/view/831>
- Nurainy, F., Sugiharto, R., & Sari, D. W. (2015). Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Oestreatus*) terhadap Volume Pengembangan, Kadar Protein, dan Organoleptik Kerupuk. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 20(1), 11–24. <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JT>

- HP/article/view/1401
- Nurjanah, S., Syska, K., Diniyah, N., Budaraga, I. K., Setiavani, G., & Verawati, E. (2023). Teknologi Tepat Guna dan Teknologi Terapan. In Afridon (Ed.), *Cv Hei Publishing Indonesia* (Pertama, Issue 1). CV HEI PUBLISHING INDONESIA.
- Pakerti, A. L., & Purnama, R. C. (2022). Analisis Kadar Protein pada Tepung Jagung (*Zea mays* L.) yang Dibeli Merek L di Daerah Pasar Semuli Jaya Lampung Utara dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 7(2), 119–129.
- Putra, E. A., & Sjoifan, O. (2021). Evaluasi Kandungan Nutrisi, Tanin, dan Densitas Biji Asam (*Tamarindus indica*) Hasil Penggorengan sebagai Bahan Pakan Unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(2), 144.
<https://doi.org/10.25077/jpi.23.2.144-150.2021>
- Rahmayani, A. A., Kadirman, K., & Caronge, M. W. (2018). Pengembangan Produk Kerupuk Udang Melalui Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Lam) dengan Variasi Lama Penggorengan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), 135.
<https://doi.org/10.26858/jptp.v2i2.5169>
- Ramadhani, F., & Murtini, E. S. (2017). Pengaruh jenis tepung dan penambahan perenyah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kue telur gabus keju. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(1), 38–47.
- Rauuf, E. R. (2021). *Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak Jamur Tiram Cokelat (Pleurotus Cystidiosus) dengan metode DPPH [UIN Sunan Gunung Djati Bandung]*. <https://digilib.uinsgd.ac.id/id/eprint/46600>
- Rosiani, N., Basito, B., & Widowati, E. (2015). Kajian Karakteristik Sensori Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 84.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12896>
- Safitri, E., Anggo, A. D., & Rianingsih, L. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Kualitas dan Daya Terima Fish Flakes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 5(1), 10–27.
<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Sari, K. I., & Yohana, W. (2015). Tekstur makanan: sebuah bagian dari food properties yang terlupakan dalam memelihara fungsi kognisi. *Makassar Dent Journal*, 4(6), 184–189.
- Soputan, D. D., Mamujaja, C. F., & Lolowang, T. F. (2016). Uji Organoleptik Dan Karakteristik Kimia Produk Klappertaart Di Kota Manado Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 4(1), 18–27.
- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein Effect of Cooking Process of Composition Nutritional Substances Some Food Ingredients Protein Source. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242.
- Susanti, D., & Wibawa, D. A. A. (2023). Perbandingan Kadar Lemak Pada Kerupuk Susu dan Kerupuk Udang Sebelum dan Sesudah Digoreng. *Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 3(2), 61–67.
- Susanty, A., Yustini, P. E., & Nurlina, S. (2019). Pengaruh Metode Penggorengan dan Konsentrasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus streatus*) Terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Abon Udang (*Panaeus indicus*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(1), 80.
<https://doi.org/10.26578/jrti.v13i1.4052>
- Tanjung, M. M., Yulianti, E., & Wahyuningsih, L. (2024). Pengaruh Negatif Akibat Mengonsumsi Karbohidrat Secara Berlebihan Menurut Alqur'an dan Hadist. *ISTISYFA: Journal of Islamic Guidance and Counseling*, 2(1), 207–214.
<https://doi.org/10.29300/istisyfa.v2i1.2428>
- Umanahu, I., Polnaya, F. J., & Breemer, R. (2023). Pengaruh Konsentrasi Tapioka terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Kerupuk Sawi (*Brassica chinensis* var *Parachinensis*). *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2), 240–247.
<https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2023.2.2.240>
- Ummiyati, A., Kustyawati, E. M., & Satyajaya,

- W. (2024). *Kajian Nata De Ocha Sebagai Konsumsi Pangan: Efek Penambahan Gula Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Nata De Ocha*. 3(1), 134–148.
- Untari, A. D. (2020). Budidaya Jamur Tiram sebagai Usaha Alternatif bagi Masyarakat (Pelatihan di Desa Bale Kencana, Kecamatan Mancak). *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 8–18. <https://doi.org/10.47080/abdikarya.v2i1.1057>
- Wang, X., Long, C., McClements, D. J., & Jin, Z. (2023). Recent Advances in Crispness Retention of Microwaveable Frozen Pre-fried Foods. *Trends in Food Science & Technology*, 132, 54–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.12.014>
- Wibowo, D. P., Faturochman, A., Sari, I. P., Ma'la, A., & Saonah, N. (2023). *Potensi Jamur Tiram Coklat dari Kacamata Farmasi* (Cetakan pe). Deepublish Publisher.
- Wijayanti, T. (2022). *Teori dan Metode Analisis Biokimia* (Cetakan I). Media Nusa Creative. <https://books.google.co.id/books?id=OxGfEAAAQBAJ&lpg=PP1&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- Yanti, N., Shanti, F., & Efendi, R. (2022). Karakteristik Bubur Instan Berbasis Ubi Jalar Kuning dan Tempe. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 7(2), 138. <https://doi.org/10.24843/jitpa.2022.v07.i02.p07>