

Pengaruh Perbandingan Mocaf Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Terhadap Karakteristik *Pancake*

The Effect of the Ratio of Mocaf and Mung Bean Flour (*Vigna radiata*) on the Characteristic of Pancake

**Einsteinia Michelle Olga, Putu Ari Sandhi Wipradnyadewi*,
Anak Agung Istri Sri Wiadnyani**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,
Bali, Indonesia

*Corresponding author: Putu Ari Sandhi Wipradnyadewi email: ptarisandhiw@yahoo.com

Disetujui: 15 Maret 2026/ Diterima: 16 Juni 2026

Abstract

Increasing public awareness of the importance of a healthy diet encourages the development of gluten-free pancakes using modified cassava flour (mocaf). The protein content of pancakes can be enhanced by adding mung bean flour, which is rich in plant-based protein. This study aimed to determine the effect of the ratio of mocaf to mung bean flour on the characteristics of pancakes. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with six treatment ratios of mocaf and mung bean flour (100:0, 85:15, 70:30, 55:45, 40:60, and 25:75), with three replications. The observed parameters included moisture content, protein content, crude fiber content, fat content, ash content, carbohydrate content, hardness, and sensory evaluation (color, aroma, taste, texture, softness and chewiness, beany odor, and overall acceptability). The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the ratio of mocaf and mung bean flour significantly affected the pancake characteristics. The best pancake characteristics were obtained at the ratio of 25% mocaf:75% mung bean flour, with moisture content of 37.20%, protein content of 24.98%, crude fiber content of 7.53%, ash content of 2.93%, fat content of 6.90%, carbohydrate content of 32.06%, hardness of 1.53 N, and sensory scores indicating a "like" category for color (overall color and color after cutting), aroma, and overall acceptability, while taste and texture were rated as "slightly like," with a chewy and soft texture and a slightly beany odor.

Keywords: gluten free, mocaf, pancake, mung bean flour

Abstrak

Meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pola makan sehat mendorong pengembangan *pancake* bebas gluten dengan memanfaatkan mocaf. Peningkatan kadar protein pada *pancake* dilakukan dengan penambahan tepung kacang hijau yang kaya akan protein nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau terhadap karakteristik *pancake*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau (100:0, 85:15, 70:30, 55:45, 40:60, 25:75) dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, *hardness*, uji sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur, kelembutan dan kekenyalan, aroma langu dan penerimaan keseluruhan). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test*. Hasil menunjukkan bahwa perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap karakteristik *pancake*. Karakteristik *pancake* terbaik diperoleh pada perbandingan 25% mocaf:75% tepung kacang hijau dengan karakteristik kadar air 37,20%, kadar protein 24,98%, kadar serat kasar 7,53%, kadar abu 2,93%, kadar lemak 6,90%, kadar karbohidrat 32,06%, *hardness* 1,53 N, warna (warna keseluruhan, warna setelah dibelah), aroma, dan penerimaan keseluruhan dengan kategori suka, rasa dan tekstur agak suka, tekstur kenyal dan lembut, serta aroma agak langu.

Kata kunci : bebas gluten, mocaf, *pancake*, tepung kacang hijau

PENDAHULUAN

Pancake merupakan hidangan kudapan berbentuk bulat pipih dengan tekstur empuk dan lembut serta memiliki memiliki perpaduan rasa manis dan gurih, terbuat dari adonan cair (*batter*) yang dipanggang di atas wajan datar. Adonan *batter* merupakan adonan cair terdiri dari tepung terigu, telur, dan bahan cair (air atau susu) yang diaduk sehingga teremulsi dan dimatangkan dengan teknik memanggang (Winarni, 1993 dalam Alfirochah, 2014). Saat ini *pancake* telah berkembang menjadi salah satu makanan yang sering disajikan saat sarapan atau camilan yang cukup digemari oleh semua kalangan mulai dari anak-anak, remaja, dewasa, hingga orang tua karena rasanya yang enak, praktis dan mudah dibuat.

Secara umum, bahan baku utama pembuatan *pancake* yaitu terigu. Namun pada terigu terdapat kandungan gluten yang memiliki dampak negatif bagi kesehatan seperti dapat memicu alergi pada individu dengan intoleransi gluten dan penyakit celiac. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat dengan mulai beralih ke konsumsi pangan yang lebih bergizi, salah satunya adalah pangan bebas gluten. Oleh karena itu, saat ini berbagai alternatif bahan baku pembuatan *pancake* bebas gluten mulai banyak dikembangkan dipasaran, salah satunya adalah penggunaan tepung premiks *pancake* bebas gluten. Tepung premiks yang digunakan merupakan gabungan dari

beberapa tepung bebas gluten seperti tepung mocaf, tepung beras, tepung sorgum dan lain sebagainya.

Mocaf atau *modified cassava flour* merupakan hasil modifikasi dari tepung singkong. Menurut Salim (2011) pengembangan pangan lokal singkong yang diolah menjadi tepung termodifikasi dengan prinsip fermentasi yang memiliki karakteristik mirip terigu sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti atau campuran terigu. Mocaf memiliki karakteristik berwarna putih, tidak memiliki aroma khas singkong, bebas gluten, dan dapat digunakan dalam berbagai olahan makanan seperti *cookies*, *cake*, *roti*, dan *mie*. Keunggulan mocaf terletak pada kandungan kalsium dan serat yang lebih tinggi dibandingkan terigu (Damayanti et al., 2014). Penelitian Subarna et al., (2018) menyatakan penggunaan mocaf sebagai tepung premiks memiliki potensi untuk sepenuhnya menggantikan terigu pada pembuatan *pancake*. Dilanjuti dengan penelitian Zaki et al., (2024), substitusi mocaf sebanyak 50% dapat meningkatkan kadar serat dan karbohidrat pada bolu kukus. Penelitian Damayanti et al., (2014) mengenai *chiffon cake* berbahan mocaf sebagai alternatif pengganti terigu menunjukkan bahwa mocaf dapat menggantikan terigu serta meningkatkan kandungan kalsium dan serat pada *chiffon cake* mocaf. Namun, pemanfaatan mocaf menjadi bahan baku *pancake* memiliki

kelemahan yaitu rendahnya kandungan protein. Penambahan sumber protein diperlukan untuk meningkatkan kadar protein pada *pancake*, salah satunya dari kacang-kacangan.

Kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati. Salah satu jenis kacang-kacangan tersebut yaitu kacang hijau. Kacang hijau adalah sumber protein nabati yang termasuk dalam tanaman legum peringkat ketiga di Indonesia setelah kedelai dan kacang tanah, selain itu kacang hijau juga mudah didapatkan dipasaran dengan harga yang relatif murah (Nisa et al., 2016). Berdasarkan Data Komposisi Pangan Indonesia, kacang hijau memiliki keunggulan dalam kandungan serat yang lebih tinggi serta kandungan lemak lebih rendah dibandingkan kacang kedelai dan kacang tanah. Dalam 100 g kacang hijau terdapat 22,9 g protein, 1,5 g lemak, 56,8 g karbohidrat, dan 7,5 g serat (Data Komposisi Pangan Indonesia, 2018). Hal ini didukung dengan penelitian Rianta et al., (2019) menunjukkan bahwa tepung kacang hijau mampu meningkatkan kadar protein dan kadar serat kasar pada *tuile*. Penelitian oleh Nindyawati et al., (2019) mengenai perbandingan kentang kukus dan tepung kacang hijau pada *flakes* menunjukkan semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau maka semakin tinggi kadar protein pada *flakes* kentang kukus dan tepung kacang hijau.

Penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan tepung dari jenis kacang-kacangan memiliki potensi sebagai substitusi dalam pembuatan *pancake*, ditunjukkan pada penelitian Tamin (2022) mengenai pemanfaatan tepung kacang hijau sebagai substitusi terhadap terigu dalam formulasi *pancake*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perbandingan 50:50 antara terigu dan tepung kacang hijau memberikan hasil terbaik. Penelitian selanjutnya oleh Roslan (2022) mengenai pemanfaatan tepung kacang merah pada pembuatan *pancake* berbasis tepung mocaf dengan penambahan *puree* wortel. Namun pemanfaatan tepung kacang-kacangan memiliki kekurangan yaitu semakin banyak penambahan tepung kacang-kacangan dapat menyebabkan tekstur dan daya kembang produk berkurang, hal ini sesuai dengan penelitian Aprilia et al., (2019) bahwa semakin banyak proporsi tepung kacang hijau menyebabkan daya kembang *sponge cake* semakin berkurang. Penelitian mengenai *pancake* dengan kombinasi tepung mocaf dan tepung kacang hijau belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau terhadap karakteristik *pancake*. Tujuan dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau terhadap karakteristik *pancake* dan menentukan perbandingan mocaf dan tepung kacang

hijau yang tepat untuk menghasilkan karakteristik *pancake* terbaik.

METODE

Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisis Pangan, dan Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat *pancake* yaitu mocaf, tepung kacang hijau, margarin merk blue band, gula merk gulaku, telur, *baking powder* merk koepoe-koepoe, susu bubuk merk dancow, dan vanili merk koepoe-koepoe, dan air. Bahan kimia yang dipergunakan dalam analisis adalah aquades, Tablet Khjedhal, HCl 0,1, NaOH 50%, H₂SO₄ pekat, indikator phenolphthalein (PP), NaOH 13%, asam borat 3%, alkohol 95%, H₂SO₄ 8%, dan heksan.

Alat Penelitian

Alat untuk pembuatan tepung kacang hijau dan *pancake* yaitu baskom, panci kukus, sendok, *aluminium foil*, *tray*, *food dehydrator*, *ziplock*, kuas tepung, *pan* cetakan *pancake*, wadah, hand mixer (miyako HM-620), timbangan analitik. Alat untuk analisis kimia yaitu cawan porselin, desikator, lumping, spatula, oven, tabung reaksi, *aluminium foil*, benang wol, kertas saring kasar, *whatman* 42, timbangan

analitik, capitan, pipet ukur, pipet pump, destilasi, gelas beaker, buret, klem, pipet tetes, labu erlenmeyer, labu takar, gelas ukur, soxhlet, *texture analyzer*, corong, gelas plastik, kompor listrik, *waterbath*, dan *muffle*.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan konsentrasi mocaf (M) dan tepung kacang hijau (TKH) yang digunakan, yaitu:

P0=100% mocaf

P1= 85% mocaf : 15% tepung kacang hijau

P2= 70% mocaf : 30% tepung kacang hijau

P3= 55% mocaf : 45% tepung kacang hijau

P4= 40% mocaf : 60% tepung kacang hijau

P5= 25% mocaf : 75% tepung kacang hijau

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari persiapan alat dan bahan kemudian dilakukan proses pembuatan tepung kacang hijau dan pembuatan *pancake*.

Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Pembuatan tepung kacang hijau mengacu pada metode Nindyawati et al., 2019 yang telah dimodifikasi. Kacang hijau sebanyak 500 g disortasi, dicuci bersih, dan ditiriskan, kemudian dikukus selama 30 menit. Selanjutnya kacang hijau ditiriskan dan didinginkan pada suhu ruang serta dikeringkan menggunakan dehidrator pada

suhu 60°C selama 8 jam. Kacang hijau yang telah kering dihaluskan menggunakan blender (kecepatan 2) dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung kacang hijau dikemas dalam wadah tertutup hingga siap digunakan.

Pembuatan *Pancake*

Tahapan pembuatan *pancake* mengacu pada Alfirochah dan Bahar (2014) yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 1. Proses pembuatan diawali dengan persiapan dan penimbangan bahan, kemudian dilanjutkan dengan mencampurkan telur 50 g, air 100 ml, dan margarin cair 20 g yang dihomogenkan menggunakan *mixer* selama 5 menit dengan kecepatan sedang. Lalu ditambahkan bahan kering seperti, mocaf dan tepung kacang hijau sesuai perlakuan, susu bubuk 35 g, gula 35 g, dan *baking powder* 4 g serta diaduk hingga homogen menggunakan *mixer* selama 3 menit dengan kecepatan rendah. Setelah itu, panaskan *pan* anti lengket selama 5 menit, kemudian tuang adonan sebanyak 35 g ke dalam cetakan dengan diameter 7,5 cm. Proses pemanggangan dilakukan dengan api kecil selama dua menit untuk setiap sisi.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada produk *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau, diantaranya karakteristik sensoris mengacu pada Triana et al. (2015) dan Maulani et al. (2018), fisik menggunakan *texture profile analysis* dengan metode *compression* berdasarkan AOAC (2005), kadar air menggunakan metode pengeringan

(Sudarmadji et al., 1997), kadar protein menggunakan metode Mikro-kjeldahl (Sudarmadji et al., 1997). Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada hasil penelitian dengan kriteria tingkat kesukaan tertinggi, karakteristik tekstur terbaik dan tingkat protein terbaik pada *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau. *Pancake* terbaik selanjutnya dibandingkan dengan *pancake* terigu berdasarkan karakteristik kimia meliputi kadar serat kasar dilakukan dengan menggunakan metode hidrolisis asam-basa (Sudarmadji et al., 1997), kadar abu menggunakan metode pengabuan (Sudarmaji et al., 1997), kadar lemak menggunakan metode Soxhlet (AOAC (1995), dan kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* (Sudarmadji et al., 1997).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil analisis kimia dan sensoris selanjutnya akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) (Gomez et al., 1995) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Apabila ditemukan pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf signifikan 5% pada program SPSS 27. Analisis data perbandingan menggunakan uji T untuk mengetahui perbedaan nilai proksimat perlakuan terbaik produk *pancake* dan kontrol (*pancake* terigu).

Tabel 1. Formulasi *pancake* dengan perbandingan tepung mocaf dan tepung kacang hijau.

Bahan	Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Mocaf (g)	100	85	70	55	40	25
Tepung kacang hijau (g)	0	15	30	45	60	75
Air (ml)	100	100	100	100	100	100
Telur (%)	50	50	50	50	50	50
Gula (%)	35	35	35	35	35	35
Susu bubuk (%)	35	35	35	35	35	35
Margarin (%)	20	20	20	20	20	20
<i>Baking powder</i> (%)	4	4	4	4	4	4
<i>Vanili</i> (%)	1	1	1	1	1	1

Keterangan: Persentase perlakuan berdasarkan tepung-komposit mocaf dan tepung kacang hijau 100 g

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Bahan Baku

Berdasarkan hasil analisis karakteristik kimia bahan baku diperoleh nilai rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil karakteristik kimia bahan baku, diketahui bahwa kadar air, protein, serat, abu, lemak, dan karbohidrat antara mocaf dan tepung kacang hijau menunjukkan tepung kacang hijau mengandung protein 20,99%, serat 22,71%, abu 3,16%, dan lemak 4,97% yang lebih tinggi dibandingkan dengan mocaf, sementara untuk kandungan air dan karbohidrat mocaf memiliki hasil yang lebih unggul dibandingkan tepung kacang hijau. Perbedaan nilai tersebut berkaitan dengan perbedaan komposisi gizi alami yang terdapat pada masing-masing bahan baku. Hal ini didukung oleh penelitian Rianta et al., (2019) mocaf memiliki kadar air 11,79%, protein 1,88%, serat 4,51%, abu 1,07%, lemak 1,92%, dan karbohidrat 83,32%. Sementara itu, menurut Nindyawati et al., (2019), tepung kacang hijau mengandung kadar air 7,37%,

protein 19,93%, abu 3,41%, lemak 9,12%, dan karbohidrat 60,17%.

Karakteristik Kimia *Pancake*

Karakteristik kimia *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau meliputi kadar air dan kadar protein diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Kadar Air

Kadar air merupakan komponen paling penting dalam bahan pangan, karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta citarasa. Kandungan air dalam bahan pangan dapat menentukan penerimaan, kesegaran, dan umur simpan (Adam et al., 2020). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air *pancake*. Berdasarkan data pada Tabel 2, kadar air *pancake* berkisar antara 33,12% sampai dengan 36,29%. Kadar air tertinggi diperoleh dari perlakuan P0 (100% mocaf) sebesar 36,29%, sedangkan kadar air terendah diperoleh dari perlakuan P5 (25% mocaf : 75% tepung kacang hijau).

Tabel 2. Nilai rata-rata karakteristik kimia pada mocaf dan tepung kacang hijau.

Komponen	M	TKH
Kadar Air (%)	11,77	7,52
Kadar Protein (%)	2,15	20,99
Kadar Serat kasar (%)	3,33	22,71
Kadar Abu (%)	1,36	3,16
Kadar Lemak (%)	3,43	4,97
Kadar Karbohidrat (%)	73,28	36,79

Keterangan: Nilai rata-rata (ulangan n=3). (M) mocaf, (TKH) tepung kacang hijau.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air dan kadar protein *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau.

Perlakuan (M:TKH)	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)
P0 (100:0)	36,29 ± 0,14 a	3,89 ± 0,10 f
P1 (85:15)	35,25 ± 0,09 b	6,97 ± 0,10 e
P2 (70:30)	34,86 ± 0,11 b	8,37 ± 0,23 d
P3 (55:45)	34,11 ± 0,11 c	11,28 ± 0,07 c
P4 (40:60)	33,78 ± 0,04 c	16,14 ± 0,13 b
P5 (25:75)	33,12 ± 0,61 d	24,98 ± 0,08 a

Keterangan: Nilai rata-rata standar deviasi (ulangan n=3). Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata.

Kadar air pada *pancake* cenderung menurun seiring bertambahnya proporsi tepung kacang hijau. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan kadar air dari masing-masing bahan baku, dimana mocaf memiliki kadar air lebih tinggi yaitu 11,77% sedangkan tepung kacang hijau memiliki kadar air lebih rendah yaitu 7,52%. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Aprilia et al., (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan penggunaan tepung kacang hijau dalam pembuatan *sponge cake* menyebabkan penurunan kadar air pada produk yang dihasilkan. Berdasarkan syarat mutu kadar air pada kue basah (SNI 01-4309-1996) untuk kadar air maksimum yang

diperbolehkan sebesar 40%. Dengan demikian seluruh perlakuan pada *pancake* masih berada dalam batas standar mutu tersebut.

Kadar Protein

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein *pancake*. Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 10, menunjukkan kadar protein *pancake* mengalami peningkatan seiring bertambahnya penggunaan tepung kacang hijau dalam formulasi. Perlakuan P0 (100% mocaf) menunjukkan kadar protein terendah yaitu 3,89%, sedangkan perlakuan P5 (25%

mocaf : 75% tepung kacang hijau) memiliki kadar protein tertinggi, yaitu mencapai 24.98%. Peningkatan kadar protein pada *pancake* sejalan dengan hasil analisis bahan baku, yang menunjukkan bahwa tepung kacang hijau memiliki kadar protein sebesar 20,99% lebih tinggi dibandingkan dengan mocaf yang hanya mengandung protein sebesar 2,15%. Oleh karena itu, penambahan tepung kacang hijau berperan penting dalam meningkatkan kadar protein pada produk akhir. Hal ini terjadi karena tepung kacang hijau merupakan sumber protein nabati yang kaya akan asam amino esensial. Menurut pernyataan Astawan (2009) dalam Aprilia et al., (2019) protein kacang hijau kaya akan asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin dan lisin. Dengan demikian kadar protein produk meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi tepung kacang hijau yang digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan Ladamay dan Yuwono (2014), menyatakan bahwa substitusi tepung kacang hijau dalam pembuatan *foodbar* dapat meningkatkan kadar protein seiring bertambahnya proporsi yang digunakan. Penelitian lain oleh Adam et al., (2020) pada produk *ilabulo* juga menunjukkan hasil serupa, dimana tepung kacang hijau terbukti dapat meningkatkan nilai protein produk secara signifikan.

Karakteristik Fisik *Pancake*

Uji fisik pada *pancake* dilakukan dengan Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan mocaf dan tepung

kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kekerasan (*hardness*) *pancake*. Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4, menunjukkan nilai *hardness pancake* mengalami peningkatan seiring bertambahnya proporsi penggunaan tepung kacang hijau dalam formulasi. Kekerasan (*hardness*) merupakan parameter untuk mengukur gaya maksimum yang dibutuhkan untuk menekan atau menembus permukaan produk hingga titik tertentu, sehingga mencerminkan tingkat ketahanan struktur produk terhadap tekanan. Nilai kekerasan pada *pancake* berkisar 0,68 N hingga 1,53 N. Kekerasan terendah pada perlakuan P0 tercatat sebesar 0,68 N dan terus meningkat hingga mencapai 1,53 N pada perlakuan P5. Peningkatan nilai kekerasan tersebut menunjukkan bahwa semakin besar proporsi tepung kacang hijau yang digunakan, maka tingkat kekerasan *pancake* juga semakin tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa *pancake* menjadi lebih padat dan bertekstur lebih keras. Menurut Wiratama et al., (2010) fenomena ini terjadi karena adanya peningkatan kadar protein yang memiliki kemampuan dalam menyerap dan mengikat air dimana tingkat kekerasan suatu produk pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain presentase kadar air, sifat atau karakteristik bahan baku yang digunakan, serta jenis bahan pengikat yang ditambahkan dalam formulasi produk. Protein bersifat hidrofilik karena memiliki gugus karboksil yang mudah mengikat air, sehingga selama

proses pemanggangan kandungan air dalam adonan sulit menguap dan menyebabkan struktur produk menjadi lebih padat serta teksturnya semakin keras (Lestri et al., 2018; Puspita et al., 2021). Penelitian oleh Sari et al., (2018) menambahkan bahwa peningkatan kadar protein dari tepung kacang hijau mampu mengikat air. Selain itu protein yang terdenaturasi pada suhu tinggi memperkuat ikatan antar molekul yang menyebabkan *foodbar* menjadi lebih padat dan keras. Mubarak dan Mulyadi, (2024) menyatakan bahwa enambahan tepung kacang hijau juga dapat meningkatkan kadar serat kasar yang dapat mempengaruhi tekstur produk, karena struktur serat yang kompleks mampu menyerap air lebih banyak sehingga tekstur produk menjadi lebih padat.

Evaluasi Sensoris

Evaluasi sensoris dilakukan menggunakan uji hedonik terhadap penerimaan panelis pada *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau. Berdasarkan hasil analisis evaluasi sensoris uji hedonik *pancake* berbasis mocaf dan tepung kacang hijau antara lain warna keseluruhan, warna setelah dibelah, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan) dapat dilihat pada Tabel 5.

Warna Keseluruhan

Warna merupakan salah satu ciri sensoris pertama yang dilihat oleh konsumen dan berperan penting dalam membentuk persepsi awal terhadap mutu suatu produk. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai rata-

rata skor warna keseluruhan *pancake* dengan berbagai perlakuan menunjukkan tidak adanya perbedaan secara signifikan ($P > 0,05$). Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 12, menunjukkan hasil uji hedonik warna keseluruhan pada *pancake* mendapat hasil tertinggi 5,86 (suka) dan terendah 4,92 (agak suka). Hasil menunjukkan bahwa proporsi mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh terhadap warna keseluruhan pada *pancake*. Hal ini dikarenakan karena adanya proses pemanggangan yang seragam menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatik berupa reaksi mailard dan karamelisasi pada semua sampel yang memberikan warna coklat khas produk panggang (Aprilia et al., 2019).

Warna Setelah dibelah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor warna setelah dibelah pada *pancake* dengan berbagai perlakuan menunjukkan perbedaan secara signifikan ($P < 0,05$). Berdasarkan uji hedonik kesukaan panelis semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung kacang hijau dengan perlakuan P5 mendapatkan nilai tertinggi dengan skor 6,12 dengan kriteria suka. Pada perlakuan P5 (25% mocaf : 75% tepung kacang hijau) menghasilkan warna sedikit hijau kuning gelap. Warna sedikit hijau berasal dari sisa pigmen klorofil pada kulit kacang hijau yang tidak sepenuhnya rusak selama pemanggangan, sedangkan untuk warna kuning gelap dikarenakan protein yang

terdapat pada kacang hijau memicu terjadinya reaksi maillard yang menyebabkan warna kecoklatan pada bagian luar *pancake* dan warna kuning gelap pada bagian dalam *pancake*. Hal ini didukung mengukur nilai kekerasan (*hardness*).

oleh penelitian Sari et al., 2018 melaporkan bahwa peningkatan kadar protein menghasilkan *foodbar* dengan warna kuning kecoklatan.

Tabel 4. Nilai rata-rata *hardness pancake* mocaf dan tepung kacang hijau.

Perlakuan (M:TKM)	Hardness (N)
P0 (100:0)	0,68 ± 0,01 f
P1 (85:15)	0,78 ± 0,00 e
P2 (70:30)	0,84 ± 0,02 d
P3 (55:45)	0,94 ± 0,01 c
P4 (40:60)	1,11 ± 0,01 b
P5 (25:75)	1,53 ± 0,03 a

Keterangan: Nilai rata-rata standar deviasi (ulangan n=3). Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$). (M) mocaf, (TKH) tepung kacang hijau.

Tabel 5. Nilai rata-rata hedonik *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau.

Atribut Sensoris	Perlakuan (M:TKM)					
	P0 (100:0)	P1 (85:15)	P2 (70:30)	P3 (55:45)	P4 (40:60)	P5 (25:75)
Warna Keseluruhan	4,92± 1,12b	5,24± 1,05ab	5,52± 1,16a	5,44± 1,04ab	5,56± 1,23a	5,86± 0,80a
Warna Setelah diibelah	5,12± 1,54b	4,92± 1,32b	5,00± 1,41b	5,32± 0,99b	5,44± 1,16b	6,12± 0,78a
Aroma	4,68± 1,38d	5,24± 1,23bcd	5,52± 1,42abc	5,12± 1,39cd	6,16± 0,94a	5,92± 1,38ab
Rasa	5,12± 1,83 b	5,48± 1,50ab	5,52± 1,42ab	5,12± 1,59b	6,08± 1,00a	5,36± 1,19a
Tekstur	5,16± 1,82b	5,00± b	5,44± 1,26ab	5,44± 1,26ab	5,64± 0,99ab	5,12± 1,17b
Penerimaan Keseluruhan	5,20± 1,66b	5,28± 1,43b	5,36± 1,11b	5,24± 1,20b	6,12± 0,67a	5,76± 0,72ab

Keterangan: Nilai rata-rata standar deviasi. Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Kriteria uji hedonik (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) netral, (5) agak suka, (6) suka, (7) sangat suka.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap

nilai hedonik aroma *pancake*. Nilai rata-rata menunjukkan bahwa aroma *pancake* paling disukai panelis terdapat pada perlakuan P4(40% mocaf : 60% tepung kacang hijau)

dengan skor tertinggi 6,16, sedangkan pada P5 (25% mocaf : 75% tepung kacang hijau) mengalami penurunan tingkat kesukaan. Menurut panelis peningkatan proporsi tepung kacang hijau hingga 60% menghasilkan aroma yang seimbang antara aroma panggang khas mocaf dan aroma kacang hijau yang ringan. Namun, pada konsentrasi tepung kacang hijau yang lebih tinggi 75%, aroma khas kacang hijau menjadi lebih dominan dan menimbulkan kesan sedikit langu. . Penelitian Wayuni dan Widjanarko, (2015) menyatakan bahwa peningkatan persentase substitusi tepung kacang-kacangan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap atribut aroma produk. Penggunaan dalam jumlah yang lebih tinggi cenderung menurunkan tingkat penerimaan panelis, yang ditunjukkan oleh penurunan skor hedonik pada produk *bakery*.

Rasa

Hasil uji hedonik terhadap parameter rasa pancake menunjukkan skor rata-rata antara 5.12 sampai 6.08, dengan hasil analisis sidik ragam berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa proporsi mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh terhadap persepsi rasa. Nilai hedonik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (40% mocaf : 60% tepung kacang hijau) dengan skor 6,08 (suka) dan terendah pada P0 dan P3 dengan skor 5,12 (agak suka). Panelis secara umum menilai seluruh perlakuan berada pada kategori agak suka hingga suka

menunjukkan bahwa produk tetap dapat diterima secara sensoris oleh panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Mubarak dan Mulyadi, (2024) bahwa penggunaan proporsi tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap produk.

Tekstur

Tekstur merupakan parameter penting yang menentukan penerimaan konsumen karena berkaitan dengan sensasi fisik yang dirasakan saat menggigit atau mengunyah produk. Hasil uji hedonik terhadap parameter tekstur pancake menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis berkisar antara 5,00 hingga 6,20 dengan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3(55% mocaf : 45% tepung kacang hijau) dengan skor 6,20 dengan kategori suka, sedangkan nilai terendah pada perlakuan P1(85% mocaf : 15% tepung kacang hijau) sebesar 5,00 dengan kategori agak suka. Hasil uji menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hijau hingga taraf tertentu mampu memperbaiki tekstur, karena kandungan protein 22–25% dalam tepung kacang hijau berperan dalam membentuk jaringan struktur melalui proses denaturasi dan koagulasi selama pemanggangan (Astawan, 2009). Kandungan serat pada tepung kacang hijau mampu mengikat air dan mempengaruhi tekstur produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari, (2023)

yang melaporkan bahwa proporsi tepung kacang hijau pada *Steamed Sponge Cake* mampu meningkatkan kadar serat sekaligus mempengaruhi karakter tekstur pada produk.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau pada *pancake* berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan panelis. Tingkat penerimaan keseluruhan menggambarkan penilaian menyeluruh panelis terhadap seluruh atribut sensori produk, seperti warna, aroma, rasa, tekstur, serta kekenyalan dan kelembutan (Triana et al., 2015). Hasil menunjukkan bahwa nilai penerimaan keseluruhan tertinggi diperoleh pada P4 (6,12),

sedangkan P0 mendapatkan nilai terendah (5,20). Penurunan nilai penerimaan keseluruhan pada formulasi dengan 100% mocaf pada *pancake* dikaitkan dengan tekstur sangat kenyal serta warna dan rasa yang kurang menarik. Menurut penelitian Mubarak dan Mulyadi, (2024) peningkatan proporsi tepung kacang hijau hingga 75% mampu memperbaiki atribut sensoris dan meningkatkan penerimaan keseluruhan pada produk biskuit.

Intensitas Sensoris

Evaluasi sensoris dilanjutkan dengan uji skoring terhadap intensitas kelembutan dan kenyal serta aroma langu pada *pancake*. Nilai rata-rata skoring *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata skoring *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau.

Perlakuan (M:TKM)	Kelembutan dan kenyal	Aroma Langu
P0 (100:0)	4,28 ± 0,89 a	3,48 ± 0,96 ab
P1 (85:15)	4,20 ± 0,76 a	3,80 ± 0,50 a
P2 (70:30)	3,44 ± 1,08 b	3,64 ± 0,70 a
P3 (55:45)	2,72 ± 1,28 c	2,68 ± 1,35 d
P4 (40:60)	3,48 ± 0,65 b	3,16 ± 0,80 bc
P5 (25:75)	2,48 ± 1,08 c	2,76 ± 1,09 cd

Keterangan: Nilai rata-rata standar deviasi. Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$). Kriteria uji skoring kelembutan dan kekenyalan (1) sangat tidak kenyal dan lembut, (2) tidak kenyal dan lembut, (3) agak kenyal dan lembut, (4) kenyal dan lembut, (5) sangat kenyal dan lembut. Kriteria uji skoring aroma langu (1) sangat langu, (2) agak langu, (3) langu, (4) tidak langu.

Hal ini sejalan dengan hasil pengujian *hardness* yang menunjukkan peningkatan nilai seiring dengan bertambahnya penggunaan tepung kacang hijau pada *pancake*. Kekenyalan dan kelembutan pada

produk dapat dipengaruhi oleh kadar air, kandungan protein dan struktur pati. Pada penelitian Anggraeni et al., (2017) melaporkan bahwa kelembutan produk menurun seiring meningkatnya kadar

protein yang disebabkan oleh ikatan hidrogen yang kuat antar molekul protein yang dapat mengurangi fleksibilitas jaringan. Sehingga semakin tingginya proporsi tepung kacang hijau dalam formulasi *pancake* dapat menurunkan tingkat kekenyalan dan kelembutan produk. Sebaliknya, pati pada mocaf berperan penting dalam pembentukan gel, dimana granula pati mampu menyerap air dan menghasilkan tekstur lembut (Pangastuti et al., 2013). Hal ini menyebabkan *pancake* dengan formulasi 100% mocaf memiliki tekstur yang lebih kenyal dan lembut jika dibandingkan dengan *pancake* yang mengandung tepung kacang hijau. Penelitian Ahmawati et al, (2024) menyatakan bahwa peningkatan proporsi tepung kacang hijau dalam formulasi mie kering menyebabkan penurunan tingkat kekenyalan produk.

Aroma langu

Berdasarkan hasil uji skoring aroma langu pancake berkisar 2,68 hingga 3,80. Pada perlakuan P3(55% mocaf : 45% tepung kacang hijau) memiliki skor terendah yaitu 2,68 menunjukkan aroma agak langu khas kacang hijau, sedangkan P1(85% mocaf : 15% tepung kacang hijau) memiliki skor tertinggi yaitu 3,80 menunjukkan aroma tidak langu. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap intensitas aroma langu pada *pancake*. Kenaikan intensitas aroma langu terjadi seiring bertambahnya proporsi tepung kacang hijau yang

digunakan dalam pembuatan *pancake*. Hal ini dikarenakan adanya enzim lipoksigenase yang menghasilkan aroma langu khas kacang pada kacang hijau (Irmae et al., 2018). Penelitian oleh Rahma el al. (2024) melaporkan bahwa *brownies* dengan proporsi tepung kacang hijau yang tinggi kurang disukai panelis karena memiliki aroma langu khas kacang hijau.

Karakteristik Kimia dan Fisik Produk

Terbaik

Produk *pancake* terbaik dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan kombinasi hasil uji kadar air dan kadar protein dan sensoris (warna keseluruhan, warna setelah dibelah, aroma, rasa, tekstur, penerimaan keseluruhan, intensitas kelembutan serta kenyal dan aroma langu khas kacang hijau). Formulasi terbaik ditentukan berdasarkan pada kriteria kadar air sesuai standar kue basah, kadar protein tertinggi, dan hasil evaluasi sensoris yang masih diterima oleh panelis. Hasil uji matriks *pancake* dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada P5 (25% mocaf : 75% tepung kacang hijau) dipilih sebagai formulasi terbaik. Selanjutnya, untuk memperoleh karakteristik kimia produk lebih lanjut, dilakukan analisis anjutan terhadap parameter kimia meliputi kadar serat, lemak, abu, karbohidrat, dan *hardness*. Hasil analisis tersebut selanjutnya dibandingkan dengan *pancake* berbasis terigu melalui uji paired t-test yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil uji matriks *pancake*

Atribut Uji Matriks	Perlakuan (M:TKM)					
	P0 (100:0)	P1 (85:15)	P2 (70:30)	P3 (55:45)	P4 (40:60)	P5 (25:75)
Warna Keseluruhan		*	*	*	*	*
Warna Setelah diibelah						*
Aroma			*		*	*
Rasa		*	*		*	*
Tekstur			*	*		
Penerimaan Keseluruhan	*	*			*	
Kadar Air	*	*	*	*	*	*
Kadar Protein						*
Kekerasan (<i>Hardness</i>)						*
Total	2	4	5	3	5	7

Keterangan: Hasil nilai matriks uji sensoris dan hedonik pada setiap perlakuan. (*)= memiliki nilai unggul.

Tabel 8. Nilai rata-rata karakteristik kimia dan fisik *pancake* terigu dan *pancake* terbaik.

Komponen	<i>Pancake</i> Terigu	Perlakuan Terbaik (P5)
Kadar Air (%)	37,20 ± 0,07 a	33,12 ± 0,61 b
Kadar Protein (%)	8,04 ± 0,26 b	24,98 ± 0,08 a
Kadar Serat kasar (%)	2,91 ± 0,04 b	7,53 ± 0,16 a
Kadar Abu (%)	2,29 ± 0,03 b	2,93 ± 0,02 a
Kadar Lemak (%)	5,56 ± 0,07 b	6,90 ± 0,04 a
Kadar Karbohidrat (%)	46,90 ± 0,29 a	32,06 ± 0,52 b
<i>Hardness</i>	0,62 ± 0,01 b	1,53 ± 0,03 a

Keterangan: Nilai rata-rata standar deviasi (ulangan n=3). Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata (Sig. (2-tailed) < 0,05).

Hasil *paired t-test* terhadap kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat dan tingkat kekerasan (*hardness*) antar dua perlakuan menunjukan adanya perbedaan signifikan (Sig. (2-tailed) < 0,05). *Pancake* perlakuan terbaik (P5) memiliki keunggulan pada kadar protein, kadar serat kasar, kadar abu, kadar lemak, dan tingkat kekerasan (*hardness*) sedangkan pada *pancake* terigu memiliki keunggulan pada kadar air dan kadar karbohidrat.

Kandungan protein dan serat kasar pada *pancake* terbaik (P5) mendapatkan hasil lebih tinggi dibanding *pancake* terigu, hal ini disebabkan oleh bahan baku yang digunakan yaitu kacang hijau. Menurut hasil uji bahan baku kadar protein dan serat kasar pada kacang hijau lebih besar dibandingkan dengan terigu sehingga *pancake* mocaf dan kacang hijau memiliki kandungan protein dan serat kasar yang lebih tinggi. Kadar serat kasar yang tinggi juga dapat dipengaruhi oleh proses penepungan yang tetap

menggunakan kulit kacang hijau, karena bagian kulit pada kacang-kacangan mengandung serat cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Vifiyanti et al., (2024) peningkatan proporsi tepung kacang hijau dan penurunan proporsi tepung terigu berbanding lurus dengan peningkatan kadar protein dan serat kasar pada bolu kukus. Kelebihan lainnya P5 memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan *pancake* terigu. Hal ini didukung dengan penelitian Waisnawi et al., (2019) bahwa tepung kacang hijau memiliki kadar abu sekitar 3,40% lebih tinggi dibandingkan terigu sekitar 1,59% yang dapat meningkatkan kadar abu pada *crackers*. *Pancake* terbaik (P5) juga memiliki kadar lemak yang lebih tinggi, yaitu 6,90% dibanding dengan *pancake* terigu 5,56%. Kadar lemak yang tinggi disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan lemak pada bahan baku yang digunakan. Berdasarkan uji bahan baku yang telah dilakukan, kadar lemak pada tepung kacang hijau sebesar 9,03%, mocaf sebesar 8,23%, sedangkan terigu sebesar 7,16%.

Pancake terigu memiliki keunggulan pada kadar karbohidrat yaitu sebesar 46,90% dibandingkan *pancake* terbaik (P5) sebesar 32,06. Hal tersebut dikarenakan perbedaan komposisi bahan baku yang digunakan, dimana terigu memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi sebesar 69,95% dibandingkan dengan tepung kacang hijau sebesar 63,15%. Tingkat kekerasan (*hardness*) pada *pancake* terigu lebih rendah

dibanding *pancake* terbaik (P5) sehingga *pancake* terigu lebih lembab dan lunak hal ini disebabkan karena kadar air pada *pancake* terigu lebih besar dibandingkan dengan *pancake* perlakuan terbaik. Selain itu, kadar protein berperan terhadap tingkat kekerasan. Kadar protein pada tepung terigu lebih rendah dibandingkan dengan tepung kacang hijau. Protein yang terdapat pada *pancake* akan mengalami denaturasi akibat proses pemanggangan karena gugus reaktif protein akan terbuka dan pengikatan kembali antara gugus reaktif yang berdekatan, sehingga ikatannya semakin kuat (Utami dan Widyaningsih, 2015). Hal ini dapat menyebabkan tekstur *pancake* lebih keras. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Lathifah et al. (2022) menyatakan bahwa peningkatan tepung kacang hijau mampu meningkatkan kekerasan dan kepadatan pada kue pudak.

KESIMPULAN

Perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap karakteristik kimia meliputi kadar air dan kadar protein, karakteristik fisik meliputi uji kekerasan (*hardness*), serta karakteristik sensoris meliputi uji hedonik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan) dan skoring (kelembutan dan kenyal dan aroma langu). Penambahan tepung kacang hijau dapat meningkatkan kandungan protein dan tekstur kekerasan pada *pancake* mocaf dan tepung kacang hijau.

Karakteristik *pancake* terbaik diperoleh pada perbandingan 25% mocaf:75% tepung kacang hijau. Formulasi ini menghasilkan *pancake* dengan karakteristik sensoris meliputi hedonik warna keseluruhan 5,86 (suka), warna setelah dibelah 6,12 (suka), aroma 5,92 (suka), rasa 5,36 (agak suka), tekstur 5,12 (agak suka), dan penerimaan keseluruhan 5,76 (suka) dan skoring meliputi kelembutan dan kenyal 2,48 (agak kenyal dan lembut) dan aroma langu 2,76 (agak langu). Karakteristik kimia meliputi kadar air 37,20%, kadar protein 24,98%, kadar serat kasar 7,53%, kadar abu 2,93%, kadar lemak 6,90%, kadar karbohidrat 32,06%. Karakteristik fisik meliputi uji kekerasan (*hardness*) 1,53 N. *Pancake* dengan perbandingan 25% mocaf:75% tepung kacang hijau menunjukkan keunggulan dibandingkan *pancake* terigu, khususnya pada kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar lemak menjadikannya alternatif produk *pancake* bebas gluten dengan nilai gizi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, N., & Xyzquolyna, D. (2020). Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Pembuatan Makanan Tradisional Gorontalo *Ilabulo*. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(1), 13–22.
<https://doi.org/10.32662/gatj.v3i1.958>
- Ahmawati, Y. A., Ma'rifah, B., & Muhlishoh, A. (2024). Formulasi Mie Kering Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Daun Kelor sebagai Makanan Tinggi Zat Besi dan Kalsium untuk Remaja. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 5(1), 74-91.
<https://doi.org/10.24853/mjnf.5.1.74-91>
- Anggraeni, D., Nuraida, L., & Kusnandar, F. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Merah terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik *Brownies* Kukus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3), 50–57.
- Annisaa, A., & Afifah, D. N. (2015). Kadar Protein, Nilai Cerna Protein *In Vitro* dan Tingkat Kesukaan Kue Kering Komplemtasi Tepung Jagung dan Tepung Kacang Merah sebagai Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 365–371.
<https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10112>
- Astawan, M. (2009). Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Aprilia, N. P. R. D., Yusa, N. M., & Pratiwi, I. D. P. K. (2019). Perbandingan *Modified Cassava Flour* (mocaf) dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) terhadap Karakteristik *Sponge Cake*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 171-180.
- Alfirochah N, Bahar A. (2014). Pengaruh Substitusi Mocaf (*modified cassava flour*) dan Penambahan Puree Wortel (*Daucus carota* L) terhadap Mutu Organoleptik *Pancake*. *J Tata Boga* 3(1), 250-261.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/6841>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama.
<https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjAxNiMx/impor-biji-gandum-dan-meslin-menurut-negara-asal-utama-2017-2023.html>. Diakses 30 Sept 2024
- Bait, Y., & Ahmad, L. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Termodifikasi *Annealling* terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Roti *Fench Baquette*. *Jambura Journal of Food Technology*, 4(2), 185-197.
<https://doi.org/10.37905/jjft.v4i2.15663>
- Bertina, B. W. P., Laswati, D. T., & Rukmini, A. (2024). Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik pada Produk

- Cookies. Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(2), 11-18.
<https://doi.org/10.37631/agrotech.v6i2.1694>
- Damayanti, D. A., Wahyuni, W., Wena, M. (2014). Kajian Kadar Serat, Kalsium, Protein, dan Sifat Organoleptik *Chiffon Cake* Berbahan Mocaf sebagai Alternatif Pengganti Terigu. *Teknologi dan Kejuruan*, 37(1).
<https://www.academia.edu/download/105224782/296296976.pdf>
- Data Komposisi Pangan Indonesia. (2008). [Data Komposisi Pangan Indonesia - Beranda](#)
- Faridah, A., Pada, K. S., Yulastri, A., Yusuf, L. (2008). *Patiseri Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Fathonah, S., Rosidah, R., & Karsinah, K. (2018). Teknologi Penepungan Kacang Hijau dan Terapannya pada Biskuit. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 12-21.
<https://doi.org/10.15294/jkomtek.v10i1.17361>
- Hasibuan., Hasrul Abdi., Hardika., Aga Prima. (2015), Formulasi dan Pengolahan Margarin Menggunakan Fraksi Minyak Sawit pada Skala Industri Kecil serta Aplikasinya dalam Pembuatan Bolu Gulung. *Agritech, Jurnal* 35(4).
<https://doi.org/10.22146/agritech.9321>
- Heluq, D. Z., & Mundiastuti, L. (2018). Daya Terima dan Zat Gizi *Pancake* Substitusi Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Alternatif Jajanan Anak Sekolah. *Media Gizi Indonesia*, 13(2), 133.
- Irmay, Noor, T., & Rina, O. (2018). Variasi Campuran Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau pada Pembuatan Nastar Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) Memperbaiki Sifat Fisik dan Organoleptik. *Jurnal Nurisia*, 20(2), 77–82.
<https://doi.org/10.29238/jnutri.v20i2.12>
- Jurni, J. (2020). Pengaruh Pemberian Singkong Kukus (*Manihot Esculenta Cratz*) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- <https://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/4778>
- Khairunnisa, K., Harun, N., Rahmayuni, R. (2018). Pemanfaatan Tepung talas dan Tepung Kacang Hijau dalam Pembuatan *Flakes*. *Sagu*, 17(1), 19-28.
- Koswara. (2009). Teknologi Modifikasi Pati. *Ebookpangan.com*.
<https://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TEKNOLOGI-MODIFIKASI-PATI.pdf> . Diakses pada tanggal 20 Maret 2025.
- Ladamay, N. A., & Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan *Food Bars* (Kajian Rasio Tapioka: Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC) [In Press Januari 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 67–78.
- Lathifah, I. P. C., Sutiadiningsih, A., Suwardiah, D. K., & Pangesthi, L. T. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Sifat Organoleptik Kue Pudak. *Jurnal Tata Boga*, 11(2), 99–109.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/47972>
- Lestari, D. P. (2023). *Analysis of The Nutritional Content and Sensory Properties of Steamed Sponge Cake Substituted Yellow Pumpkin Flour (Curcubita moschata D.) and Mung Bean Flour (Vigna radiata L.) as Alternative Snack for Teenagers*. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 3(3), 34-46.
<https://doi.org/10.15294/nutrizione.v3i3.72742>
- Lestari, T. I., Nurhidajah, & Yusuf, M. (2018). Kadar Protein, Tekstur, dan Sifat Organoleptik *Cookies* yang Disubstitusi Tepung Ganyong (*Canna edulis*) dan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 8(6), 53–63.
<https://doi.org/10.26714/jpg.8.1.2018.53-63>
- Levana, L., Wiadnyani, A. A. I. S. (2023). Pengaruh Perbandingan Oat Instan dan Pisang Mas (*Musa acuminata*) terhadap Karakteristik *Pancake Gluten Free*. *Jurnal Itepa* 12(3).
<https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i03.p15>
- Lubis, M. R. (2018). Penetapan Kadar Kalsium pada Susu Bubuk Bermerek “H”

- Secara Titration Kompleksometri. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 2(4).
<https://www.kohesi.sciencemakarioz.org/index.php/JIK/article/view/39>
- Maulani, A., Kusnandar, F., & Sugiyono. (2018). Pengembangan Formula Susu Bubuk dengan Penambahan Kolagen Ikan berdasarkan Penerimaan Mutu Sensori. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(2), 59-65.
- Mubarak, M. Z. S., & Mulyadi, M. N. (2024). Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit dengan Formula Mocaf dan Tepung Kacang Hijau. *Journal of Tropical AgriFood*, 6(2), 116.
- Nindyawati, L., Timur Ina, P., Agung Istri Sri Wiadnyani, A. (2019). Pengaruh Perbandingan Kentang Kukus dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(1), 66-74.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i01.p08>
- Nisa, R. U. (2016). Perbandingan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Cookies (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Pangastuti, R., Pertiwi, P. R., & Hidayati, L. (2013). Pengaruh Teknik Pengeringan terhadap Mutu Tepung Mocaf. *Jurnal Teknologi Kejuruan*, 41(1), 89-100.
- Pradipta, I. B. Y. V., & Putri, W. D. R. (2015). Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3).
- Prasastono, N., Pradapa, S. Y. F., Rahmawati, E. (2022). Pengaruh Penggunaan Minyak Sayur dan Margarin Terhadap Tekstur, Warna, Aroma dan Rasa Pada Pembuatan Sponge Cake. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 11(2), 677-690.
<https://doi.org/10.47492/jih.v11i2.2276>
- Purwono., Hartono, R. (2005). Kacang Hijau. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Puspita, D., Harini, N., & Winarsih, S. (2021). Karakteristik Kimia dan Organoleptik Biskuit dengan Penambahan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(1), 52-65.
<https://doi.org/10.22219/fths.v4i1.15627>
- Rahmah, A. L., Ayu, D. F., & Fitriani, S. (2024). Karakteristik Kimia dan Sensori Brownies Ubi Jalar Putih dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 24-30.
- Rauf, R., & Andini, K. T. (2019). Sifat Fisik dan Penerimaan Roti Tawar dari Tepung Komposit Terigu dan Singkong dengan Variasi Lama Pencampuran Adonan. *Agritech Journal*, 39(2), 169-178.
- Reyhannissa, A. B., Widanti, Y. A., & Mustofa, A. (2024). Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sponge Cake Mocaf yang Diperkaya Tepung Kacang-Kacangan. *Agrobiotek*, 1(2), 83-93.
<https://doi.org/10.33061/agrobiotek.v1i2.11731>
- Roslan, I. P. (2022). Formulasi Pancake Free Gluten dari Tepung Mocaf dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) yang Diperkaya Puree Wortel (*Daucus carota* L) (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Rianta, I. M. D. P., Ina, P. T., Widarta, I. W. R. (2019). Pengaruh Perbandingan Mocaf (modified cassava flour) dengan Tepung Kacang Hijau (*vigna radiata*) terhadap Karakteristik Tuile. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(3), 293.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p08>
- Salim, E. (2024). Mengolah Singkong menjadi Tepung Mocaf, Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu. Penerbit Andi.
- Salsabila, N., & Prayitno, S. A. (2022). Penentuan Mutu Produk Tortilla Substitusi Tepung Kacang Hijau Menggunakan Uji Kruskal Wallis. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 3(4), 546-553.
<https://doi.org/10.30587/justicb.v3i4.6182>
- Sari, M. P., Ikawati, R., & TP, S. (2018). Pengaruh Proporsi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Pembuatan Food Bar terhadap Tingkat Kekerasan dan Daya Terima (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Seilatuw, E., Oessoe, Y. Y., & Lamaega, J. C. E. (2023). Pengaruh Pencampuran

- Tepung Ampas Kelapa dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, dan Daya Kembang *Pancake*. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 14(2), 119–126.
- Siti, A., Hersoelityorini, W. (2023). Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serelia dan Kacang Kacangan dengan Variasi *Blanching*. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/6954>
- Subagio, A. (2008). *Modified Cassava Flour (MOCAL): Sebuah Masa Depan Ketahanan Pangan Nasional Berbasis Potensi Lokal*. *Pangan* 50(XVII), 92-103. <https://doi.org/10.33964/jp.v17i1.231>
- Subarna, S., Hakim, M. I., & Muhandri, T. (2018). Karakteristik Mutu *Pancake* Amerika Berbahan Dasar Mocaf dengan Penggunaan Proporsi Gula Pasir dan *Baking Powder*. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 5(2), 73-79. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/26225>
- Tamin, A. (2022). Kualitas Pembuatan *Pancake* Subtitusi Tepung Kacang Hijau. *Jurnal Ilmiah Pariwisata dan Bisnis*, 1(10), 2684-2700. <https://doi.org/10.22334/paris.v1i10.188>
- Tomić, J., Torbica, A., & Belović, M. (2020). *Effect of Non-Gluten Proteins and Transglutaminase on Dough Rheological Properties and Quality of Bread Based on Millet (Panicum miliaceum) Flour*. *LWT*, 118, 108852.
- Triana, R. N., Andarwulan, N., Affandi, A. R., Nur, R. C. (2015). Karakteristik Sensori Donat dengan Penambahan Emulsifier Mono-diasilgliserol dari *fully hydrogenated palm stearin*. *Indonesian Journal of Food Quality*, 2(1), 34-40. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/27868>
- Utami, D. dan Widyaningsih, T. D. 2015. Pengembangan *Snack* Ekstrudat Berbasis Ubi Jalar Oranye Tersubstitusi Tempe Kacang Tunggak sebagai Sumber Protein. *Jurnal Pangan Agroindustri* Vol. 3(2): 620–630.
- Vifiyanti, W., Chandra, F., & Putri, S. K. (2024). Daya Terima dan Nilai Gizi Bolu Kukus Substitusi dari Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Sangrai. *Prosiding Seminar Kesehatan Nasional*, 3(1), 223–232. <https://doi.org/10.36565/prosiding.v3i1.233>
- Wahyuni, S., & Widjanarko, S. B. (2015). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Karakteristik Organoleptik Produk *Bakery*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1050–1058.
- Waisnawi, P. A. G., Yusasrini, N. L. A., & Ina, P. (2019). Pengaruh Perbandingan Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Karakteristik *Cookies*. *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 48–56.
- Widyawati, W., Komariah, K. (2022). *Casava Sweet Pancake* dengan Substitusi Tepung Mocaf untuk Meningkatkan Potensi Pangan Lokal. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga*, 17(1). <https://jurnal.uny.ac.id/index.php/ptbb/article/view/59340>
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62-68. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>
- Zaki, M., Devi, M., Hidayati, L. (2024). Penggunaan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Persentase Berbeda Mempengaruhi Kualitas Bolu Kukus. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 6(1), 1-8. <https://doi.org/10.24929/jfta.v6i1.3363>