

Kualitas mie basah dengan substitusi tepung sukun dan gel okra sebagai pengikat

The quality of wet noodles with breadfruit flour and okra gel substitution as a binder

Alexandra Paska Selma Windyasaki¹⁾, Yuliana Reni Swasti^{1)*}, Franciscus Sinung Pranata¹⁾

¹⁾Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jalan Babarsari nomor 44, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

*Email korespondensi: reni.swasti@uajy.ac.id

Informasi artikel:

Dikirim: 17/12/2024; disetujui: 07/08/2025; diterbitkan: 30/09/2025

ABSTRACT

Wet noodles are wheat-based food products molded lengthwise, boiled, and contain up to 52% water. Market-available wet noodles often lack nutrients, prompting research to address this issue. This study utilizes breadfruit flour as a wheat substitute and okra gel as a binding agent. The aim is to assess wet noodles' chemical, physical, microbiological, and organoleptic qualities using breadfruit flour and okra gel and determine the optimal concentration for the best quality. The research aims to produce wet noodles with improved nutritional content, particularly high fiber levels, and reduce wheat flour usage. A completely randomized design with four treatment levels of breadfruit flour and okra gel ratios 0:0 (K), 10:10 (B), 20:20 (B), and 30:30 (C) was employed. The study analyzed wet noodle quality based on chemical, physical, microbiological, and organoleptic parameters. Results indicate that wet noodles have water content ranging from 31.33% to 47.6%, ash content ranging from 1.03% to 2.7%, protein content ranging from 7.54% to 10.19%, insoluble fiber content ranging from 7.7% to 9.03%, soluble fiber content ranging from 5.5% to 6.3%, cooking loss ranging from 6.50% to 7.71% and tensile strength ranging from 0.013% to 0.019%. Total plate count and yeast mold count meet the quality standards specified in SNI 2987-2015. The best quality wet noodles were observed in the 30:30 (C) treatment.

Keywords: *wet noodles, breadfruit flour, okra gel*

ABSTRAK

Mie basah adalah produk pangan berbahan dasar terigu yang dicetak memanjang kemudian direbus dan mengandung air hingga 52%. Mie basah yang beredar di pasaran mengandung zat gizi yang rendah, sehingga dilakukan penelitian untuk mengatasi masalah ini. Penelitian ini memanfaatkan sukun sebagai bahan pensubstitusi terigu dan okra yang memiliki kemampuan sebagai bahan pengikat. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui adanya pengaruh penggunaan tepung sukun dan gel okra hijau terhadap kualitas kimia, fisik, mikrobiologi dan organoleptik mie basah serta mengetahui konsentrasi terbaik terhadap kualitas mie basah penggunaan tepung sukun dan gel okra hijau. Manfaat penelitian ini yaitu menghasilkan mie basah dengan kandungan gizi yang lebih baik terutama kadar serat yang lebih tinggi dan mengurangi penggunaan terigu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 taraf perlakuan perbandingan tepung sukun dan gel okra hijau yaitu 0:0 (K), 10:10 (A), 20:20 (B) dan 30:30 (C). Penelitian ini menganalisis kualitas mie basah berdasarkan parameter kimia,

fisik, mikrobiologi dan organoleptik. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa mie basah memiliki kadar air berkisar 31,33 - 47,6%, kadar abu berkisar 1,03 - 2,7%, kadar protein berkisar 7,54 - 10,19%, kadar serat tidak larut berkisar 7,7 - 9,03%, kadar serat larut berkisar 5,5 - 6,3%, *cooking loss* berkisar 6,50 - 7,71%, *tensile strength* berkisar 0,013 - 0,019%, angka lempeng total dan angka kapang khamir memenuhi syarat mutu mie basah dalam SNI 2987-2015. Mie basah dengan kualitas terbaik ditunjukkan pada perlakuan 30:30.

Kata kunci: mie basah, tepung sukun, gel okra

PENDAHULUAN

Mie adalah salah satu jenis makanan yang diolah dari bahan dasar terigu yang menjadi salah satu makanan kesukaan masyarakat Indonesia, umumnya sebagai pendamping bakso (Estiasih *et al.*, 2017). Salah satu jenis mie yaitu mie basah yang dimasak dengan perebusan yang mengandung air hingga 52% (Izwani *et al.*, 2018). Namun, Badan Pusat Statistik mencatat impor gandum di Indonesia tahun 2021 sebanyak 31,34 ribu ton yang berasal dari India, Vietnam, Korea Selatan dan lain-lain (Chaniago *et al.*, 2022). Masalah impor gandum tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan bahan pangan yang ada disekitar.

Pemanfaatan sukun sebagai bahan pensubstitusi terigu dengan kadar serat buah sukun yaitu 4,9 gram (Murtini *et al.*, 2022). Sukun merupakan buah berwarna kecokelatan dan berbentuk bulat (Putri, 2022). Varietas sukun yang umumnya ditemukan di Indonesia yaitu sukun Bangkok dan sukun Jawa (Noviasari *et al.*, 2023). Produksi sukun di Indonesia tahun 2019 sebanyak 122.482 ton (Murtini *et al.*, 2022).

Tekstur mie basah yang disukai adalah mie basah yang bertekstur kenyal (Umri *et al.*, 2017). Hal ini menyebabkan okra berpotensi sebagai agen pengikat dalam pembuatan mie basah (Lim *et al.*, 2015). Pemanfaatan okra yang memiliki kemampuan sebagai bahan pengikat mie basah dengan kadar serat buah okra yaitu 8,16 gram (Giyatmi *et al.*, 2022). Okra merupakan sayuran berlendir yang belum banyak dimanfaatkan, sehingga perlu diversifikasi pangan dengan pembuatan gel okra (Saputri *et al.*, 2021).

Penelitian ini dilakukan pembuatan mie basah dengan tepung sukun sebagai pensubstitusi tepung gandum dan gel okra hijau sebagai agen pengikat. Penggunaan tepung sukun dan gel okra hijau sebagai inovasi baru dari penelitian sebelumnya, sehingga perlu diketahui pengaruh tepung sukun dan gel okra hijau terhadap kualitas mie basah yang meliputi pengujian kimia, fisik, mikrobiologi dan organoleptik serta mengetahui konsentrasi terbaik terhadap kualitas mie basah penggunaan tepung sukun dan gel okra hijau. Tambahkan tujuan penelitian sesuai yang ada di abstrak.

METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sukun, okra, tepung gandum, air, garam, akuades, katalis N, H₂SO₄ pekat, asam borat 4%, indikator MRBCG, NaOH 32%, HCl, heksan, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 3,25%, etanol 96%, etanol 8%, *celite*, aseton, alkohol 70%, medium BPW, medium PCA, medium PDA dan kloramfenikol.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, *stopwatch*, grinder, ayakan, baskom, pisau, parutan, loyang, panci kukus, sendok, kompor, talenan, saringan, lemari pendingin, timbangan analitik, *noodle maker*, peniris, gelas beker, *spindle*, viskosimeter merek Brookfield, cawan porselin, spatula, desikator, penjepit, tanur, kertas timbang, alat destilasi, alat destruksi, tabung destruksi, *scrubber*, erlenmeyer, gelas ukur, pipet tetes, sarung tangan, tanur, *moisture balance*,

lumpang, alu, kertas saring, kapas, staples, alat soxhlet, aluminium foil, tisu, *hotplate*, corong kaca, *waterbath*, rheometer, kalkulator, tabung reaksi, rak tabung reaksi, amsang, kertas payung, *microwave* merek Electrolux, mikrotip, autoklaf merek Hiramaya HVE 50, *Laminar Air Flow* merek Lokal SV 1200 SG, pipet ukur, lampu spiritus, mikropipet, cawan petri, label, inkubator merek Memert, *plastic wrap*, propipet, tisu, *vortex*, drigalski dan korek.

Pembuatan tepung sukun

Sukun dicuci, dikupas, dibelah dan direndam air. Sukun dikukus 5 menit pada suhu 80°C. Sukun dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dalam oven selama 3 jam pada suhu 100°C dengan pintu oven terbuka sepertiga. Sukun digiling dengan grinder dan diayak dengan ayakan 80 mesh (Pontoluli *et al.*, 2017).

Tabel 1. Formula Mie dengan substitusi tepung sukun dan gel okra hijau

Bahan (g)	Tepung Sukun : Gel Okra Hijau			
	0 : 0 (K)	10: 10 (A)	20: 20 (B)	30: 30 (C)
Tepung Gandum	100	90	80	70
Tepung Sukun	0	10	20	30
Gel Okra Hijau	0	10	20	30
Garam	2	2	2	2
Air	40	30	20	10

Rancangan percobaanRancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan. Penelitian ini dilakukan 4 variasi perlakuan dan 3 kali pengulangan. Variasi perlakuan substitusi tepung sukun dan gel okra yang digunakan yaitu 0:0 (K), 10:10 (A), 20:20 (B), dan 30:30 (C).

Uji kadar air

Moisture balance dihubungkan ke listrik kemudian dinyalakan. Tempat sampel dibersihkan dan diletakkan dalam alat, ditekan *tare*. Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan kemudian alat ditutup dan pengujian berhenti otomatis ketika selesai (Chandra *et al.*, 2021).

Uji kadar abu

Cawan dipanaskan dalam oven 1 jam pada suhu 105°C kemudian didinginkan

Pembuatan gel okra hijau

Okra disortasi untuk memisahkan yang bagus dari yang rusak kemudian dicuci. Okra dipotong sebesar 1 cm kemudian direndam dalam akuades dengan perbandingan 1:2. Perendaman dilakukan selama 24 jam pada suhu dingin kemudian disaring agar didapatkan gelnya (Pratiwi, 2016).

Pembuatan mie basah

Bahan kering ditimbang dan dimasukkan ke dalam *noodle maker*. Tombol *start noodle maker* ditekan dan proses pengulenan dimulai. Bahan cair ditambahkan secara bertahap, adonan mie yang telah kalis keluar dari cetakan. Mie mentah direbus 40 detik, direndam air es 30 detik dan ditiriskan (Hasmawati *et al.*, 2020). Formulasi pembuatan mie basah ditunjukkan pada Tabel 1.

dalam desikator 15 menit dan ditimbang hingga berat konstan. Sebanyak 1 gram sampel dipanaskan dalam tanur 8 jam pada suhu 550 °C. Sampel didinginkan lagi dalam desikator 15 menit. Berat cawan dan abu ditimbang hingga konstan, kadar abu dihitung dengan rumus berikut (Sudarmadji *et al.*, 1997).

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Bobot abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Uji kadar protein

Sampel 1 gram dan katalis N 2 gram ditimbang. Lemari asam dan tombol *fan* dinyalakan. Sampel dan katalis N dimasukkan ke dalam tabung destruksi dengan 20 mL H₂SO₄ pekat. Proses destruksi dimulai dengan mengatur destruktur ke angka 8, setelah proses destruksi selesai sampel didinginkan.

Proses destilasi dilakukan selama 6 menit dengan memindahkan tabung destruksi

ke alat destilasi dan meletakkan erlenmeyer yang berisi 60 mL asam borat 4% dan 4 tetes indikator MRBCG diujung selang penampung. Proses titrasi dimulai dengan menambahkan larutan HCL sampai berubah

warna menjadi pink cerah. Volume total HCl yang digunakan dicatat dan kadar N dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Rosaini *et al.*, 2015).

$$\%N = \frac{\text{Volume HCl} \times \text{NHCl}}{\text{Berat sampel}} \times 14,008 \times fp \times 100\%$$

Protein (%) = %N total x faktor konversi protein

Keterangan:

Fp : faktor pengenceran

Uji kadar serat tidak larut

Kertas saring dipanaskan dalam oven dan ditimbang hingga beratnya stabil. Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 100 mL H₂SO₄ 1,25% dan dipanaskan hingga mendidih. Larutan disaring menggunakan kertas saring yang sudah ditimbang, dicuci

dengan 100 mL akuades panas dan 100 mL NaOH 3,25%. Larutan dipanaskan lagi hingga mendidih dan disaring kembali dengan kertas saring yang sama. Pencucian dengan 100 mL akuades kemudian kertas saring dipanaskan dalam oven dan ditimbang hingga beratnya stabil. Kadar serat tidak larut dihitung dengan rumus sebagai berikut (Badan Standardisasi Nasional, 1992b).

$$\text{Serat tidak larut} = \frac{\text{Berat kertas saring akhir} - \text{Berat kertas saring awal}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Uji kadar serat larut

Kertas saring dipanaskan dalam oven dan ditimbang hingga beratnya stabil. Filtrat serat tidak larut dicampur dengan 200 mL etanol 96%, dipanaskan dengan *waterbath* 1 jam pada suhu 60°C kemudian didinginkan 1 jam hingga mencapai suhu ruangan. Celite 0,25 gram ditambahkan ke dalam larutan dan

disaring menggunakan kertas saring yang sudah ditimbang.

Kertas saring dicuci dengan 10 mL etanol 78%, 10 mL etanol 98% dan 10 mL aseton. Kertas saring dikeringkan dalam oven hingga beratnya stabil. Kadar serat larut dihitung dengan rumus sebagai berikut (Asp *et al.*, 1983).

$$\text{Serat larut} = \frac{\text{Berat kertas saring akhir} - \text{Berat kertas saring awal} - \text{Berat celite}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Uji *cooking loss* mie basah

Cawan dipanaskan dalam oven dan ditimbang hingga beratnya konstan. Sebanyak 2 gram mie basah mentah direbus 5 menit dalam 150 mL air mendidih. Mie basah

ditiriskan dan air sisa rebusan dituang ke dalam cawan. Air dipanaskan hingga menyusut dan cawan ditimbang kembali hingga beratnya konstan. Nilai *cooking loss* dihitung dengan rumus sebagai berikut (Aminullah *et al.*, 2020).

$$\text{Cooking Loss} = \frac{\text{Berat cawan akhir} - \text{Berat cawan awal}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Uji kekuatan tarik mie basah

Mie basah dijepit pada pengait alat rheometer. Mie basah ditarik hingga putus. Nilai kekuatan tarik terbaca melalui komputer (Faridah dan Widjanarko, 2014).

Uji angka lempeng total mie basah

Medium BPW 3,4 gram dilarutkan dalam 170 mL akuades kemudian dituang ke tabung reaksi 9 mL. Tabung reaksi tutup kapas, dibungkus menggunakan *plastic wrap* dan diberi label kemudian diletakkan dipasang dan dibungkus kertas payung. Medium PCA 7 gram dilarutkan dalam 400 mL akuades, dipanaskan menggunakan *microwave* kemudian diletakkan dalam *erlenmeyer* yang tutup kapas, dibungkus menggunakan *plastic wrap* dan kertas payung.

Mikrotip dan spatula dan gelas beker kecil dibungkus kertas payung kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf 1,5 jam. Alat yang sudah disterilisasi dimasukkan LAF dan UV dinyalakan 15 menit. Spatula disemprot alkohol, dikeringkan dan sterilisasi menggunakan api. Spatula ditunggu dingin, sampel 1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi pengenceran -1 kemudian dihomogenkan dengan vortex.

Pengenceran dilakukan bertahap hingga pengenceran -6, dengan mengambil 1 mL masing-masing pengenceran dan dituang ke dalam cawan petri. Medium PCA dituang ketika suhu hangat kuku, dihomogenkan, diberi label pada cawan petri dan dibungkus *plastic wrap*. Setelah medium padat, cawan petri diinkubasi 24 jam dan koloni diamati serta dihitung. Jumlah koloni dihitung dengan rumus sebagai berikut (Atma, 2016).

$$ALT = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times d}$$

Keterangan:

- C : jumlah koloni dari semua cawan petri
- n1 : jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran pertama
- n2 : jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran kedua
- d : pengenceran pertama yang dihitung

Uji angka kapang khamir mie basah

Medium BPW 3,4 gram dilarutkan dalam 170 mL akuades, dituang ke dalam tabung reaksi 9 mL, ditutup kapas, dibungkus menggunakan *plastic wrap* dan diberi label sebelum diletakkan di amsang. Medium PDA 15,6 gram dan kloramfenikol 0,4 mg dilarutkan dalam 400 mL akuades, dipanaskan menggunakan *microwave* kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer ditutup kapas, dibungkus menggunakan *plastic wrap* dan kertas payung. Mikrotip, spatula dan drigalski ke dibungkus kertas payung kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf 1,5 jam. Alat yang sudah disterilisasi dimasukkan LAF dan UV dinyalakan 15 menit.

Medium PDA dituang ketika suhu hangat kuku kemudian medium ditunggu padat. Spatula disemprot alkohol, dikeringkan dan sterilisasi menggunakan api. Spatula

ditunggu dingin, sampel 1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi pengenceran -1 dan dihomogenkan dengan vortex. Pengenceran dilakukan bertahap hingga -4.

Sterilisasi drigalski menggunakan api, sampel masing-masing pengenceran diambil 1 mL dan diratakan dicawan petri kemudian dibungkus *plastic wrap* dan diberi label. Cawan petri diinkubasi 48 jam dan diamati. Jumlah koloni dihitung dengan rumus sebagai berikut (Atma, 2016).

Sterilisasi Drigalski dilakukan dengan menggunakan api untuk memastikan bahwa peralatan yang digunakan bebas dari mikroorganisme yang dapat mengkontaminasi sampel. Setelah proses sterilisasi, sampel dari masing-masing pengenceran diambil sebanyak 1 mL menggunakan pipet steril dan ditempatkan secara merata pada cawan petri. Cawan petri tersebut kemudian dibungkus dengan plastik

wrap untuk menghindari kontaminasi lebih lanjut dan diberi label untuk memastikan identifikasi yang jelas. Selanjutnya, cawan petri tersebut diinkubasi selama 48 jam pada suhu yang sesuai dengan jenis mikroorganisme yang diinginkan. Setelah periode inkubasi selesai, cawan petri diamati

untuk menghitung jumlah koloni yang tumbuh. Proses ini dilakukan dengan seksama untuk memastikan keakuratan dalam penghitungan jumlah koloni, yang dihitung menggunakan rumus yang telah dijelaskan oleh Atma (2016).

$$AKK = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times d}$$

Keterangan:

- C : jumlah koloni dari semua cawan petri
 n1 : jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran pertama
 n2 : jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran kedua
 d : pengenceran pertama yang dihitung

Uji organoleptik mie basah

Panelis tidak terlatih berjumlah 30 orang memberikan penilaian berdasarkan warna, tekstur, bau dan rasa. Skala penilaian dari 1 yaitu sangat tidak suka hingga 4 yaitu sangat suka. Produk terbaik adalah yang mendapatkan penilaian tertinggi (Wadhani *et al.*, 2021).

Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS menggunakan uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis data tersebut diikuti oleh uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi kimia tepung sukun

Kadar air tepung sukun pada penelitian ini yaitu 3,27% (Tabel 2). Hasil ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya yaitu 6,9% (Murni, 2014). Kadar abu tepung sukun pada penelitian ini yaitu 1,03%. Hasil ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 1,2% (Novrini *et al.*, 2021). Kandungan mineral tepung sukun meliputi fosfor 165,2 mg/100 g; kalsium 58,8 mg/100 g dan besi 1,1 mg/100 g (Sitohang *et al.*, 2015). Fosfor penting untuk pembentukan tulang dan gigi serta kontraksi otot, sedangkan kalsium berperan dalam transmisi saraf dan

pengaturan tekanan darah (Setyawati dan Hartini, 2018). Besi dibutuhkan untuk produksi hemoglobin, yang mengangkut oksigen dalam darah (Saras, 2023).

Kadar protein tepung sukun pada penelitian ini yaitu 5,35%. Hasil ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 6,35% (Kristiningsih *et al.*, 2022). Sukun mengandung asam amino esensial yang tidak dapat diproduksi tubuh, seperti leusin dan lisin, dengan kadar masing-masing 0,61 g/100 g dan 0,8 g/100 g (Liu *et al.*, 2015). Leusin berperan dalam mengaktifkan jalur sinyal intraseluler yang merangsang sintesis protein untuk pertumbuhan dan perbaikan otot (Loon, 2012). Kebutuhan asam amino esensial bervariasi berdasarkan usia, dari bayi hingga dewasa (Yeung dan Laquatra, 2003).

Kadar serat tidak larut tepung sukun pada penelitian ini yaitu 7,33%. Hasil ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 6,16 (Wulandari *et al.*, 2016). Serat tidak larut tepung sukun penting untuk zat gizi dan manfaat kesehatan, termasuk selulosa sebesar 17,59% (Hayati *et al.*, 2022) dan hemiselulosa sebesar 29% (Chandra *et al.*, 2021). Serat tidak larut tahan terhadap enzim pencernaan (Handayani *et al.*, 2018). Serat tidak larut membantu melunakkan feses di usus dan memudahkan pengeluarannya dengan menyerap air dan membentuk massa yang lebih besar. Hal ini membantu menjaga kelembapan, melunakkan tinja dan mencegah sembelit (Senditya *et al.*, 2014).

Kadar serat larut tepung sukun pada penelitian ini yaitu 3,53%. Hasil ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 2,05% (Chandra *et al.*, 2021). Serat larut tidak dicerna oleh enzim usus halus tetapi difermentasi oleh bakteri di usus besar

menghasilkan asam lemak rantai pendek yang diserap di usus besar (Soliman, 2019). Serat larut juga berfungsi sebagai prebiotik yang mendukung pertumbuhan bakteri baik dalam usus (Nurcholis *et al.*, 2023). Komposisi kimia tepung sukun ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Sukun (%).

Komposisi	Hasil	Literatur Tepung Sukun
Kadar Air	3,27 ±0,1	6,29*
Kadar Abu	1,03 ±0,2	1,20**
Kadar Protein	5,35 ±0,02	6,35***
Kadar Serat Tidak Larut	7,33 ±0,3	6,16****
Kadar Serat Larut	3,53 ±0,1	2,05*****

Keterangan: *Murni, 2014; **Novrini *et al.*, 2021; ***Kristiningsih *et al.*, 2022; ****Wulandari *et al.*, 2016; *****Chandra *et al.*, 2021

Komposisi kimia gel okra

Kadar air gel okra pada penelitian ini yaitu 45,49% (Tabel 3). Hasil ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya yaitu 89,6% (Das *et al.*, 2019). Perendaman dalam penelitian ini dilakukan selama 24 jam, sedangkan penelitian sebelumnya hanya melakukan perendaman 6 jam. Perendaman lebih lama memungkinkan ekstraksi lebih banyak senyawa dan memengaruhi sifat gel, (Tumangger *et al.*, 2022; Nazni dan Vigneshwar, 2014). Gel okra mengandung polisakarida dan komponen hidrofilik yang menyerap dan menahan air, membentuk gel. Sifat ini sesuai dengan teori bahwa gel okra adalah hidrokolloid dengan rantai polisakarida panjang yang dapat menyerap air (Pratiwi, 2016).

Kadar abu gel okra pada penelitian ini yaitu 1,73%. Hasil ini mendekati hasil penelitian sebelumnya yaitu 1,10-1,50% (Khan *et al.*, 2022). Okra sebagai sumber mineral penting. Okra mengandung kalsium sebesar 84 mg dan fosfor 90 mg yang berkontribusi pada tingginya kadar abu dalam gel okra (Elkhalifa *et al.*, 2021). Gel okra memberikan manfaat kesehatan dengan kandungan mineral alami seperti kalsium yang memperkuat tulang dan gigi (Rayandi, 2023). Magnesium dalam gel okra membantu menurunkan tekanan darah dan mendukung detoksifikasi tubuh (Sudarmin *et al.*, 2021).

Kadar protein gel okra pada penelitian ini yaitu 2,15%. Hasil ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 1,17% (Chukwuma *et al.*, 2018). Gel okra mengandung asam amino esensial seperti leusin 0,56%-0,78% dan lisin 0,50%-0,68% (Sami *et al.*, 2013). Lisin berperan dalam pembentukan kolagen dan penurunan trigliserida dalam darah. Kekurangan lisin dapat menyebabkan kelelahan dan rambut rontok (Fitriyani *et al.*, 2020).

Kadar serat tidak larut gel okra pada penelitian ini yaitu 4,6%. Hal ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 4,73% (Romdhane *et al.*, 2020). Kandungan kimia serat buah okra adalah 67,5% selulosa; 15,4% hemiselulosa, dan 7,1% lignin (Dayan *et al.*, 2020). Kadar serat larut gel okra pada penelitian ini yaitu 3,4%. Hasil ini mendekati penelitian sebelumnya yaitu 3,43% (Romdhane *et al.*, 2020). Serat larut gel okra mampu membentuk gel dalam larutan berair, meningkatkan viskositas, dan menstabilkan emulsi. Okra mengandung 3,40% serat larut dalam bentukpektin (Tumangger *et al.*, 2022). Serat larut ini mengikat racun dalam usus dan difermentasi oleh bakteri asam laktat menghasilkan asam lemak rantai pendek yang cepat diserap sebagai sumber energi di kolon dan membantu menghidrasi kolon (Senditya *et al.*, 2014). Asam lemak rantai pendek juga menurunkan kadar glukosa darah dan

meningkatkan sensitivitas insulin, membantu mengurangi resistensi insulin pada pasien diabetes mellitus tipe 2 (Indarto *et al.*, 2023).

Komposisi kimia gel okra hijau ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Gel Okra Hijau (%).

Komposisi	Hasil	Literatur
Kadar Air	45,55±0,1	89,6*
Kadar Abu	1,73 ±0,2	1,10-1,50**
Kadar Protein	2,15 ±0,02	1,17***
Kadar Serat Tidak Larut	4,60 ±0,2	4,73%****
Kadar Serat Larut	3,40 ±0,2	3,43%****

Keterangan: *Das dkk., 2019 **Khan dkk., 2022 ***Chukwuma dkk., 2018 ****Romdhane dkk., 2020

Karakteristik kimia mie basah

Analisis komposisi senyawa kimia dalam mie basah mencakup sejumlah

parameter. Parameter yang dianalisis seperti kadar air, abu, protein, serat tidak larut dan serat larut. Hasil pengujian kandungan senyawa mie basah ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Mie Basah dengan Substitusi Tepung Sukun dan Gel Okra (%).

Komposisi Tepung Sukun dan Gel Okra Hijau	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Protein	Kadar Serat Tidak Larut	Kadar Serat Larut
0:0 (K)	47,6±0,4 ^a	1,03±0,2 ^d	10,19±0,05 ^a	7,70±0,3 ^c	5,50±0,2 ^c
10:10 (A)	44,24±0,4 ^b	1,73±0,2 ^c	9,21±0,06 ^b	7,90±0,1 ^{bc}	5,80±0,05 ^{ab}
20:20 (B)	33,51±0,6 ^c	2,23±0,1 ^b	8,41±0,04 ^c	8,50±0,2 ^{ab}	6,20±0,1 ^{bc}
30:30 (C)	31,33±0,2 ^d	2,70±0,2 ^a	7,54±0,03 ^d	9,03±0,5 ^a	6,30±0,3 ^a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 95%.

Kadar air

Kadar air mie basah yang dihasilkan berkisar dari 31,33%- 47,6% (Tabel 4). Substitusi gel okra yang semakin tinggi menyebabkan penurunan kadar air mie basah karena jumlah air yang ditambahkan semakin berkurang. Penurunan kadar air dalam mie basah disebabkan juga oleh amilopektin pada tepung sukun yang lebih rendah daripada tepung gandum. Semakin tinggi konsentrasi amilopektin dalam pati akan meningkatkan jumlah air, semakin banyak gugus hidroksil maka semakin banyak air yang dapat diikat (Saputro, 2023).

Kadar abu

Kadar abu mie basah yang dihasilkan berkisar dari 1,03%-2,70% (Tabel 4).

Substitusi tepung sukun yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan kadar abu mie basah (Sartika *et al.*, 2021). Substitusi gel okra yang semakin tinggi juga menyebabkan peningkatan kadar abu mie basah. Gel okra mengandung mineral yaitu kalsium sebesar 84 mg dan fosfor 90 mg (Elkhalifa *et al.*, 2021).

Kadar protein

Kadar protein mie basah yang dihasilkan berkisar dari 7,54%- 10,19% (Tabel 4). Substitusi tepung sukun dan gel okra menyebabkan penurunan kandungan protein. Tepung sukun memiliki kadar protein yang lebih rendah daripada tepung gandum. Kadar protein tepung sukun pada penelitian ini adalah 5,35%. Kadar protein tepung gandum adalah 8-12% (Khasanah dan Astuti,

2019). Kadar protein gel okra pada penelitian ini adalah 2,15%. Semakin banyak lendir buah okra yang ditambahkan, semakin sedikit protein yang terkandung dalam permen jeli (Jaya *et al.*, 2023).

Kadar serat tidak larut

Kadar serat tidak larut mie basah yang dihasilkan berkisar dari 7,70%-9,03% (Tabel 4). Substitusi tepung sukun yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan kadar serat tidak larut mie basah. Kandungan serat tidak larut dalam produk meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi tepung sukun yang ditambahkan (Chandra *et al.*, 2021). Substitusi gel okra yang semakin tinggi juga menyebabkan peningkatan kadar serat tidak larut mie basah. Gel okra memiliki kandungan serat tidak larut yang tinggi daripada tepung gandum yaitu 3,14% (Suciati *et al.*, 2020).

Kadar serat larut

Kadar serat larut mie basah yang dihasilkan berkisar dari 5,50%- 6,302% (Tabel 4). Substitusi tepung sukun yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan kadar serat larut mie basah. Substitusi gel

okra yang semakin tinggi juga menyebabkan peningkatan kadar serat larut mie basah (Safitri dan Hartini, 2014). Buah okra memiliki 3,40% serat larut air dalam bentuk pektin dan 31,53% dalam bentuk gum (Tumangger *et al.*, 2022). Pektin dapat berfungsi sebagai prebiotik karena dapat diubah menjadi asam lemak rantai pendek oleh mikrobiota usus (Perez *et al.*, 2021). Konsumsi gum dan lendir meningkatkan pertumbuhan bakteri baik dan memperbaiki bentuk tinja dengan menciptakan lingkungan usus yang lebih asam dan tidak menguntungkan bagi patogen (Yasukawa *et al.*, 2019).

Karakteristik fisik mie basah

Tabel 5 menyajikan hasil uji fisik pada mie basah yang terbuat dari berbagai komposisi tepung sukun dan gel okra. Tabel ini menunjukkan persentase cooking loss dan kekuatan tarik dari mie basah dengan substitusi tepung sukun dan gel okra hijau pada beberapa variasi komposisi. Hasil uji ini memberikan gambaran tentang pengaruh substitusi bahan terhadap kualitas fisik mie basah yang diuji.

Tabel 5. Hasil uji fisik mie basah dengan substitusi tepung sukun dan gel okra.

Komposisi Tepung Sukun dan Gel Okra Hijau	Cooking Loss (%)	Kekuatan Tarik (MPa)
0:0 (K)	7,71±0,07 ^a	0,013±0,00 ^a
10:10 (A)	7,41±0,07 ^b	0,014 ±0,00 ^a
20:20 (B)	6,75±0,05 ^c	0,018 ±0,00 ^a
30:30 (C)	6,50±0,1 ^d	0,019 ±0,00 ^a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 95%.

Susut bobot

Nilai susut bobot mie basah yang dihasilkan berkisar dari 6,50%-7,71% (Tabel 5). Substitusi tepung sukun yang semakin tinggi menyebabkan penurunan *cooking loss* mie basah. Semakin tinggi peningkatan konsentrasi substitusi tepung sukun menghasilkan produk yang lebih kompak dan kurang rentan terhadap kehilangan air selama proses memasak. Peningkatan konsentrasi tepung sukun dalam adonan memperkuat jaringan gluten melalui interaksi

ikatan hidrogen antara gugus hidroksil tepung sukun dan gugus karbonil gluten, sehingga meningkatkan stabilitas adonan dan mengurangi susut bobot (Fanari *et al.*, 2021). Substitusi gel okra yang semakin tinggi menyebabkan juga penurunan susut bobot mie basah. Gel okra adalah jenis polisakarida panjang yang bertindak sebagai hidrokoloid (Muslimah *et al.*, 2021). Gel okra memperkuat jaringan gluten dalam adonan melalui ikatan hidrogen antara gugus hidroksil pada polisakarida dan gugus

karbonil pada gluten, sehingga mampu menahan air dan mengurangi susut bobot (Fanari *et al.*, 2021).

Kekuatan tarik

Nilai kekuatan tarik mie basah yang dihasilkan berkisar dari 0,013-0,019 MPa (Tabel 5). Substitusi tepung sukun yang semakin tinggi menyebabkan nilai kekuatan tarik mie basah cenderung meningkat. Interaksi antara serat tepung sukun, air, dan protein memengaruhi pembentukan gel dalam adonan yang akhirnya berpengaruh terhadap kekuatan dan tekstur mie basah. Penggunaan gel okra sebagai salah satu bahan substitusi adonan mie basah menyebabkan peningkatan nilai kekuatan tarik. Gel okra dapat membentuk jaringan yang padat dan

stabil dalam adonan yang mengakibatkan peningkatan kekuatan penjalinan antara komponen adonan.

Mikrobiologi mie basah

Kualitas mikrobiologi meliputi angka lempeng total dan angka kapang khamir. Angka lempeng total menunjukkan jumlah mikroorganisme aerob mesofilik yang terdeteksi dalam setiap gram atau milimeter sampel produk pangan (Puspandari dan Isnawati, 2015). Angka kapang khamir adalah indikator keberadaan kapang dan khamir sebagai cemaran. Kriteria analisis produk pangan berkaitan juga dengan jumlah total kapang khamir yang ada dalam bahan makanan dan produk (Atma, 2016).

Tabel 6. Hasil uji mikrobiologi mie basah dengan substitusi tepung sukun dan gel okra (koloni/gram).

Komposisi Tepung Sukun dan Gel Okra Hijau	Angka Lempeng Total	Angka Kapang Khamir
0:0 (K)	$1,50 \times 10^3 \pm 35,1^a$	$1,30 \times 10^2 \pm 11,5^a$
10:10 (A)	$9,70 \times 10^2 \pm 52,9^b$	$0,00 \pm 0,0^b$
20:20 (B)	$5,43 \times 10^2 \pm 56,8^c$	$0,00 \pm 0,0^b$
30:30 (C)	$6,30 \times 10^1 \pm 45,0^d$	$0,00 \pm 0,0^b$

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 95%.

Angka lempeng total

Nilai angka lempeng total mie basah yang dihasilkan berkisar dari $6,3 \times 10^1$ - $1,5 \times 10^3$ koloni/g (Tabel 6). Substitusi gel okra semakin banyak menyebabkan penurunan jumlah mikrobial di dalam mie karena jumlah penggunaan air semakin rendah. Kadar air yang rendah membuat bakteri sulit tumbuh, sehingga jumlah total bakteri menjadi sedikit (Hernando *et al.*, 2015). Semakin tinggi peningkatan substitusi tepung sukun, maka kadar protein mie basah semakin menurun. Protein merupakan zat gizi yang dibutuhkan bakteri untuk tumbuh (Juariah dan Sari, 2018).

Angka kapang khamir

Nilai angka kapang khamir mie basah yang dihasilkan berkisar dari 0 - $1,3 \times 10^2$ koloni/g (Tabel 6). Senyawa kuersetin pada

tepung sukun dapat menghambat pertumbuhan kapang dan khamir sehingga menyebabkan hasil nilai angka kapang khamir yang rendah. Kuersetin menghambat pertumbuhan jamur dengan memicu stres oksidatif dan mengubah komposisi membran sel kapang dan khamir yang menyebabkan kematian sel (Aghababaei dan Hadidi, 2023). Peningkatan substitusi gel okra pada mie basah juga meningkatkan konsentrasi senyawa-senyawa fitokimia tersebut, sehingga mengurangi jumlah kapang dan khamir yang berhasil tumbuh pada media selama periode inkubasi. Buah okra juga mengandung kuersetin dengan kadar 27 mg/gram (Putri, 2023).

Organoleptik mie basah

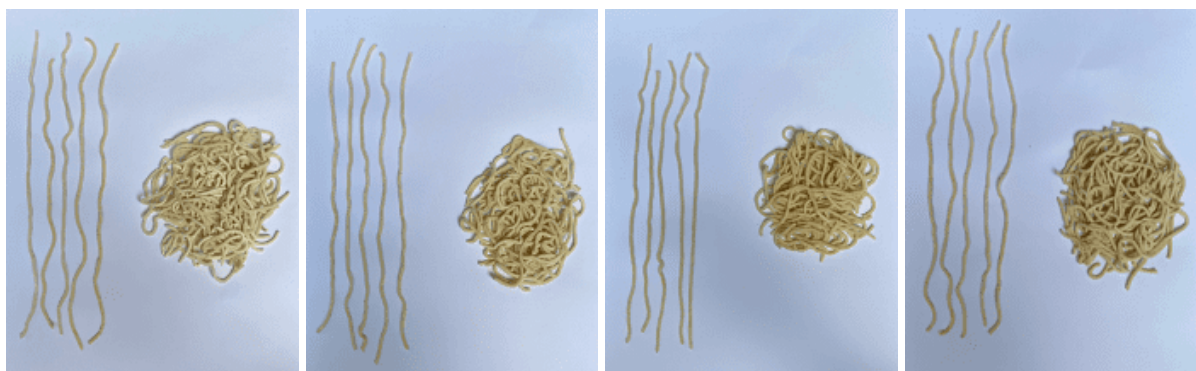
Uji organoleptik hedonik digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk (Khalisa *et al.*, 2021). Penilaian

produk yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Analisis ini melibatkan 30 panelis mahasiswa Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang

terdiri dari 15 pria dan 15 wanita tidak terlatih. Hasil pengujian organoleptik mie basah ditunjukkan pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil uji organoleptik mie basah

Komposisi Tepung Sukun Warna dan Gel Okra Hijau	Aroma	Rasa	Tekstur	Rata-Rata	Peringkat	
0:0 (K)	3,23	2,86	2,65	2,73	2,86	4
10:10 (A)	3,26	2,93	3,06	3	3,06	3
20:20 (B)	3,23	3,23	3	3,1	3,14	2
30:30 (C)	3,16	3,16	3,26	3,16	3,19	1



(a) (b) (c) (d)
Gambar 1. Mie Basah Mentah Perlakuan: (a) K, (b) A, (c) B, dan (d) C



(a) (b) (c) (d)
Gambar 2. Mie Basah Matang Perlakuan: (a) K, (b) A, (c) B, dan (d) C

Warna mie basah semua perlakuan memenuhi syarat SNI 2987:2015 tentang syarat mutu mie basah karena memiliki warna normal. Hasil analisis organoleptik tertinggi berdasarkan parameter warna yaitu mie basah perlakuan A. Penambahan tepung sukun 10% menghasilkan warna mie basah yang menarik bagi panelis. Penambahan tepung sukun yang lebih banyak menyebabkan panelis semakin

tidak menyukai warna mie basah karena warnanya menjadi semakin cokelat (Sitompul, 2019).

Aroma mie basah semua perlakuan memenuhi syarat SNI 2987:2015 tentang syarat mutu mie basah karena memiliki aroma normal. Hasil analisis organoleptik tertinggi berdasarkan parameter aroma yaitu mie basah perlakuan B. Penambahan tepung sukun 20%

menghasilkan aroma mie basah yang menarik bagi panelis. Tepung sukun memiliki aroma khas yang dapat memengaruhi aroma makanan yang dihasilkan (Yusuf *et al.*, 2020). Okra tidak memiliki aroma yang mencolok, sehingga ketika digunakan sebagai bahan dalam pembuatan produk pangan, tidak memberikan pengaruh yang signifikan (Pratiwi *et al.*, 2016).

Rasa mie basah semua perlakuan memenuhi syarat SNI 2987:2015 tentang syarat mutu mie basah karena memiliki rasa normal. Hasil analisis organoleptik tertinggi berdasarkan parameter rasa yaitu mie basah perlakuan C. Penambahan tepung sukun 30% menghasilkan rasa mie basah yang disukai dan menarik bagi panelis. Mie basah memiliki rasa manis dari tepung sukun karena kandungan sukrosa dan fruktosa (Pontoluli *et al.*, 2017).

Tekstur mie basah semua perlakuan memenuhi syarat SNI 2987:2015 tentang syarat mutu mie basah karena memiliki tekstur normal. Hasil analisis organoleptik tertinggi berdasarkan parameter tekstur yaitu mie basah perlakuan C, dapat disebabkan akibat penambahan tepung sukun dan gel okra memberikan tekstur kenyal pada mie. Tepung sukun mengandung 77% amilopektin dan 22,53% amilosa (Aprilia *et al.*, 2021). Okra memiliki banyak lendir karena kandungan serat yang tinggi didalamnya yang dapat digunakan sebagai pengental, pengikat dan penstabil (Nofiyanto *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Substitusi tepung sukun dan gel okra hijau berpengaruh terhadap kualitas kimia, fisik (*cooking loss*), mikrobiologi dan organoleptik produk mie basah tetapi tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik (kekuatan tarik). Perbandingan konsentrasi terbaik substitusi tepung sukun dan gel okra hijau terhadap kualitas mie basah yaitu 30:30 (C). Mie C mempunyai rasa dan tekstur yang paling disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

Aghababaei, F., & Hadidi, M. (2023). Recent advances in potential health benefits of

quercetin. *Pharmaceuticals Journal*, 16(7), 1-31.

- Aminullah., Purba, R., Rohmayanti, T., & Pertiwi, S. R. (2020). Sifat mutu fisik mi basah berbahan baku tepung campolay masak penuh. *Jurnal Agroindustri Halal*,6(2), 172-180.
- Aprilia, D. T., Pangesthi, L. T., Handajani, S., & Indrawati. (2021). Pengaruh substitusi tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap sifat organoleptik bolu kukus. *Jurnal Tata Boga*, 10(2), 314-323.
- Asp, N. G., Johansson, C. G., Hallmer, H., & Siljestrom, M. (1983). Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*,31(3), 476-482.
- Atma, Y. (2016). Angka lempeng total (ALT), angka paling mungkin (APM) dan total kapang khamir sebagai metode analisis sederhana untuk menentukan standar mikrobiologi pangan olahan posdaya. *Jurnal Teknologi*,8(2), 77-82.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992b). SNI 01-2906-1992 Tentang Uji Makanan dan Minuman. BSN, Jakarta.
- Chandra, Z. A., Swasti, Y. R., & Pranata, F. S. (2021). Substitusi tepung sukun sebagai sumber serat untuk kualitas flacky crackers. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*,25(2), 153-162.
- Chaniago, R., Trisnawati, A. E., Sulastri., Irma., Kasim, E. S. ,& Dareda, R. (2022). Tingkat kesukaan roti berbahan komposisi tepung pisang lowe dengan tepung terigu. *Jurnal Tabaro*, 6(1), 708-717.
- Chukwuma, C. I., Islam, M. S., & Amonsou, E. O. (2018). A comparative study on the physicochemical, anti-oxidative, anti-hyperglycemic, and anti-lipidemic properties of amadumbe (*Colocasia esculenta*) and okra (*Abelmoschus esculentus*) mucilage. *Journal of Food Biochemistry*, 42(5), 1-12.
- Das, S., Nandi, D. G., & Ghosh, L.K. (2019). Okra and its various application in drug delivery, food technology, health care and pharmacological aspects. *Journal*

- of Pharmaceutical Sciences and Research*,11(6), 2139-2147.
- Dayan, M. A. R., Habib, M. M., Kaysar, M. A., & Uddin, M. M. (2020). Study on the physico-mechanical properties of okra fibre at different harvesting time. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, 5(8), 304-309.
- Elkhalifa, A. E., Alshammari, E., Adnan, M., Alcantara, J. C., Awadelkareem, A. M., Eltoun, N. E., Mehmood, K., Panda, B. P. & Ashraf, S. A. (2021). *Molecules Journal*, 26 (696), 2-21.
- Estiasih, T., Putri, W. D. R., & Waziroh, E. (2017). *Umbi-Umbian dan Pengolahannya*. UB Press, Malang.
- Fanari, F., Grosso, M., & Desogus, F. (2021). *Durum wheat dough characterization by means of rheological spectroscopic and thermal measurements, and their relationship with microstructure*. [Desertasi]. Universita degli Studi, Cagliari.
- Faridah, A., & Widjanarko, S. B. (2014). Penambahan tepung porang pada pembuatan mi dengan substitusi tepung mocaf (*Modified cassava flour*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 98-105.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., & Deviarni, I. M. (2020). Perbandingan komposisi kimia, asam lemak, asam amino ikan toman (*Channa micropetels*) dan ikan gabus (*Channa striata*) dari perairan Kalimantan Barat. *Manfish Journal*, 1(2), 71-82.
- Giyatmi., Zakiyah, D., & Hamidatun. (2022). Karakteristik mutu pudding pada berbagai perbandingan tepung agar-agar dan jus okra. *Jurnal Teknologi Pangan Kesehatan*, 4 (1), 11-19.
- Hasmawati., Mustarin, A., & Fadilah, R. (2020). Analisis kualitas mie basah berbahan dasar tepung terigu dan tepung ubi dengan penambahan ekstrak daun ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*). *Jurnal Pendidikan*, 6(1), 87-100.
- Handayani, D., Kusumastuty, I. Harti, L. B., & Soedmadji, D. W. (2018). *Tetap sehat saat berpuasa ramadhan bagi diabetisi*. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Hayati, S. N. R., Hanifah, H. N., & Hadisoebroto, G. (2023). Efektivitas adsorpsi bioadsorben serbuk kulit buah sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap logam berat seng (Zn) pada limbah laboratorium industri farmasi. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 56-66.
- Hernando, D., Septinova, D., & Adhianto, K. (2015). Kadar air dan total mikroba pada daging sapi ditempat pemotongan hewan (TPH) Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*,3(1), 61-67.
- Indarto, D., Dwipajati., Umagapi, F., Fitri, N., Jusup, S. A., Suselo, Y. H., Purwaningtyas, N., Dirgahayu, P., Rahardjo, S. S., Susilawati, T. N., & Nuhriawangsa, A. M. P. (2023). *Hidup sehat bagi diabetisi melalui optimalisasi konsumsi buah, olahraga, dan minum obat*. PT. Nas Media Indonesia, Makassar.
- Izwani., Indani., & Akmal, R. (2018). *Kulinari oriental cina*. Syiah Kuala University Press, Banda Aceh.
- Jaya, F. M., Perwitasari, , & Utpalasar, R. L. (2023). Sifat fisik kimia permen jelly dari gelatin ikan gabus dengan penambahan lendir okra. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*,18(1), 69-81.
- Juariah, S. & Sari, W. P. (2018). Pemanfaatan limbah cair industry tahu sebagai media alternatif pertumbuhan *Bacillus* sp. *Jurnal Analis Kesehatan*, 6(1), 24-29.
- Khan, S., Rafi, Z., Baker, A., Shoaib, A., Alkhatami, A. G., Asiri, M., Alshahrani, M. Y., Ahmad, I., Alraey, Y., Hakamy, A., Saeed, M., & Mansoor, S. (2022). Phytochemical screening, nutritional value, anti-diabetic, anti-cancer, and anti-bacterial assessment of aqueous extra from *Abelmoschus esculentus* Pods. *Processes Journal*, 10 (2), 1-19.
- Khasanah, V., & Astuti, P. (2019). Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas

- inderawi dan kandungan protein mie basah substitusi tepung mocaf. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(2), 15-21.
- Khalisa., Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). Uji organoleptik minuman sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 594-601.
- Kristiningsih, A., Wittriansyah, K., & Purwaningrum, S. (2022). Uji sensori mi basah bebas gluten (gluten free) berbasis tepung sukun dengan penambahan karagenan. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(1), 44-51.
- Lim, V., Kardono, L. B. S., & Kam, N. (2015). Studi karakteristik dan stabilitas pengemulsi dari bubuk okra (*Abelmoschus esculentus*). , 4(3), 100-107.
- Liu, Y., Ragone, D. & Murch, S. J. (2015). Breadfruit (*Artocarpus altilis*): A source of high-quality protein for food security and novel food products. *Amino Acids Journal*, 47, 847-856.
- Loon, L. J. C. (2012). Lucine as a pharmaconutrient in health and disease. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 15(1), 71-77.
- Muslimah, S. M., Warkoyo., & Winarsih, S. (2021). Study pembuatan edible film gel okra (*Abelmoschus esculentus* L.) dengan penambahan pati singkong. *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(1), 94-108.
- Murni, T. (2014). Evaluasi mutu kukis yang disubstitusi tepung sukun (*Artocarpus communis*) berbasis minyak sawit merah (msm), tepung tempe dan tepung udang rebon (*Acetes erythraeus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 1(1), 1-8.
- Murtini, E. S., Harijono., Yuwono, S. S., Putri, W. D. R., Nisa, F. C., Mubarak, A. Z., Ali, D. Y., Fathuroya, V. (2022). *Teknologi Pengolahan Buah Tropis Indonesia*. UB Press, Malang.
- Nazni, P., & Vigneshwar, P. (2014). Study on extraction and organoleptic evaluation of okra and hibiscus mucilage incorporated products. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*, 3(1), 99-103.
- Nofiyanto, E., Wahyuningsih, S. B., & Tatarina, S. (2024). Instan tiwul formulation high in antioxidants from mocaf flour and okra flour. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Unisri*, 9(1), 32-41.
- Noviasari, S., Rahma, Y. H., Nilda, C., & Safriani, N. (2023). Peluang dan potensi sukun (*Artocarpus altilis*) sebagai ingredient pangan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 221-229.
- Novrini, S. & Dalimunthe, E. K. T. P. (2021). Persentase tepung sukun dan gula terhadap mutu cookies. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(3), 239-245.
- Nurcholis, M., Nur, M., Maligan, J. M., & Muchlisiyah, J. (2023). *Probiotik, Prebiotik, Sinbiotik dan Peranannya Bagi Kesehatan*. UB Media, Malang.
- Perez, F. B., Steigerwald, H., Schulke, S., Vieths, S., Toda, M., & Scheurer, S. (2021). The dietary fiber pectin: health benefits and potential for the treatment of allergies by modulation of gut microbiota. *Current Allergy and Asthma*, 21(43), 1-19.
- Pontoluli, D. F., Assa, J. R. & Mamujaja, C. F. 2017. Karakteristik sifat fisik dan sensoris mie basah berbahan baku tepung sukun (*Arthocarpus altilis fosberg*) dan tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batats* I). *Jurnal Cocos*, 9(3), 1-12.
- Pratiwi, K. I., Zaini, M. A., & Nazaruddin. (2016). Pengaruh konsentrasi gel buah okra (*Abelmoscus esculentus* L.) terhadap mutu es krim campuran susu sapi dan susu kedelai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(2), 132-139.
- Puspandari, N., & Isnawati, A. (2015). Deskripsi hasil uji angka lempeng total (ALT) pada beberapa susu formula bayi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 106-112.
- Putri, W. D. R., Sunarharum, W. B., & Wulandari, E. S. (2022). *Tepung buah dan sayur: pengolahan dan pemanfaatannya*. UB Press, Malang.

- Putri, I. A. (2023). *Perbandingan total senyawa flavonoid ekstrak etanol dan biji buah okra hijau (Abelmoschus esculentus L.)*. [Skripsi]. Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Medistra Indonesia, Bekasi.
- Rayandi, D. S. (2023). *Wirausaha desa pesisir unggul budidaya rumput laut*. Cemerlang, Bogor.
- Romdhane, M. H., Chahdoure, H., Barros, L., Dias, M. I., Correa, R. C. G., Morales, Mulero, M. C., Flamini, G., Majdoub, H., & Ferreira, I. C. F. R. (2020). Chemical composition, nutritional value and biological evaluation of Tunisian okra pods (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *Molecules Journal*, 25(20), 1-15.
- Rosaini, H., Rasyid, R., & Hagramida, V. (2015). Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerang remis (*Corbiculla moltkiana* Prime.) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 120-127.
- Safitri, F., & Hartini. (2014). *Substitusi buah sukun (Artocarpus altilis Forst) dalam pembuatan mie basah berbahan dasar tepung galek berprotein*. [Tesis]. Program Studi Kimia FSM UKSW.
- Sami, R., Lianzhou, J., Yang, L., Ma, Y., Jing, J. (2013). Evaluation of fatty acid and amino acid compositions in okra (*Abelmoschus esculentus*) grown in different geographical locations. *Biomed Research International*, 574283, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/574283>
- Saputri, N. A. I., Wijanarka, A., & Widiyanti, F. L. (2021). Variasi pencampuran tepung okra dan tepung garut terhadap sifat fisik, aktivitas antioksidan dan kandungan makronutrien kue cubit. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 100-110.
- Saputro, T. S. A., (2023). *Perbandingan tepung tapioka dan tepung beras menir terhadap karakteristik dan penerimaan panelis pada gelatin paper*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
- Sartika., Tamrin, dan Rejeki. (2021). Pengaruh penambahan tepung rumput laut hijau (*Ulva latuca* L.) dan tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie basah. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 6(6), 4550-4564.
- Saras, T. (2023). *Sarang walet: mengenal lebih dekat manfaat dan khasiatnya*. Tiram Media, Semarang.
- Setyawati, V. A. V., & Hartini, E. (2018). *Buku ajar dasar ilmu gizi kesehatan masyarakat*. Deepublish, Yogyakarta.
- Senditya, M., Hadi, M.S., Estiasih, T., & Saparianti, E. (2014). In vivo prebiotic and synbiotic effect of black grass jelly (*Mesona palustris* BL) leaf simplicia: A Review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 141-151.
- Sitohang, K. A. K., Lubis, Z., & Lubis, L. M. (2015). Pengaruh perbandingan jumlah tepung terigu dan tepung sukun dengan jenis penstabil terhadap mutu cookies sukun. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(3), 308-315.
- Sitompul, A. (2019). Pengaruh substitusi tepung sukun dan penambahan telur ayam kampung terhadap mutu mie basah. *Jurnal Wahana Inovasi*, 8(2), 116-121.
- Soliman, G. A. (2019). Dietary fiber, atherosclerosis and cardiovascular disease. *Nutrients Journal*, 11(5), 1-11.
- Suciati, G. A., Ulfa, R., & Setyawan, B. (2020). Pengaruh substitusi tepung bekatul terhadap sifat fisik dari mie basah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 10-20.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. & Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sudarmin., Sumarni, W., Tresnawati, N., Fathonah, S., Juliyanto, E., Firdaus., Annur, S., Harjito., Dewi, N. R., Jumini, S., Desy, R., Falah, M. M., Dahnuss, D., Iskandar, H., & Siswanto. (2021).

- Berkreasi Mendesain Pembelajaran Berbasis Etnosains untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*. Pustaka Rumah Cinta, Mungkid.
- Tumangger, R. S., Muhammad., Nasrul., Jalaluddin., Nurlaila, R., & Ginting Z. (2022). Pengaruh asam nitrat (HNO₃) sebagai pelarut pada ekstraksi pektin dari okra (*Abelmoschus esculentus*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 91-101.
- Umri, W., Nurrahman, N., & Wikanastri, H. (2016). Kadar protein, tensile strength, dan sifat organoleptik mie basah dengan substitusi tepung mocaf. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 7(1), 38-47.
- Wadhani, L. P. P., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2021). Kandungan gizi, aktivitas antioksidan dan uji organoleptik pudding berbasis kembang kol (*Brassica oleracea* var. Botrytis) dan strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(1), 6-12.
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., & Susanti, S. (2016). Kandungan gizi, nilai energi dan uji organoleptik cookies tepung beras dengan substitusi tepung sukun. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(4), 107-112.
- Yasukawa, Z., Inoue, R., Ozeki, M., Okubo, T., Takagi, T., Honda, A., & Naito, Y. (2019). Effect of repeated consumption of partially hydrolyzed guar gum on fecal characteristics and gut microbiota: a randomized, double-blind, placebo-controlled, and parallel-group clinical trial. *Nutrients*, 11(9), 2170.
- Yeung, D. L., & Laquatra I. (2003). *Heinz Handbook of Nutrition*. Edisi ke-9. H.J. Heinz Company, Pittsburgh.
- Yusuf, I. E., Swamilaksana, P. D., Ronitawati, P., Fadillah, R., & Dewanti, L P. (2022). Pengembangan tepung sukun dan tepung kacang tunggak dalam pembuatan kue mangkok. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(1), 71-82.