

GAMBARAN NILAI GIZI SUBSTITUSI EKSTRAK SAWI HIJAU (*BRASSICA JUNCEA* L.) PADA MIE IKAN PATIN (*PANGASIVUS HYPOPHthalmus*)

Davod Boanarges Hasudungan Sinaga^{1(CA)}

Email: davodboanarges@uimandiri.ac.id (*Corresponding Author*)

¹Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri
Lastrie Asrya²

²Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri
Waisaktini Margaret³

³Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri
S.T Austa Nusra⁴

⁴Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri
Azzahra Nur Fadhillah⁵

⁵Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri

ABSTRAK

Mie merupakan produk pangan berbasis tepung terigu yang sangat populer di Indonesia. Penambahan bahan pangan fungsional seperti ekstrak sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dan daging ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) ke dalam formulasi mie berpotensi meningkatkan nilai gizi produk secara signifikan. Menggambarkan kandungan nilai gizi (kadar air, protein, lemak, dan karbohidrat) pada mie ikan patin dengan berbagai tingkat substitusi ekstrak sawi hijau dan membandingkannya dengan standar mutu SNI 2987:2015. Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan substitusi ekstrak sawi hijau (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) terhadap adonan mie ikan patin. Perlakuan terbaik (A5, substitusi 20%) ditentukan berdasarkan hasil uji organoleptik oleh 30 panelis tidak terlatih. Analisis proksimat dilakukan menggunakan metode AOAC (1995) di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi, meliputi analisis kadar air (metode oven), protein (mikro-Kjeldahl), lemak (Soxhlet), dan karbohidrat (*by difference*). Perlakuan terbaik (A5: 80% adonan mie ikan patin + 20% ekstrak sawi hijau) menghasilkan kadar air 36,70%, protein 15,38%, lemak 4,17%, dan karbohidrat 42,07% per 100 Gram produk. Dibandingkan kontrol (A1: 100% mie ikan patin tanpa sawi hijau), substitusi 20% ekstrak sawi hijau meningkatkan kadar air sebesar 2,19% dan karbohidrat sebesar 7,56%, namun menurunkan kadar protein sebesar 1,76% dan lemak sebesar 1,19%. Kadar protein produk (15,38%) telah melampaui syarat minimal SNI 2987:2015 untuk mie basah matang ($\geq 6,0\%$). Substitusi ekstrak sawi hijau sebesar 20% pada mie ikan patin menghasilkan produk dengan nilai gizi yang memadai dan memenuhi standar SNI. Produk ini berpotensi sebagai alternatif pangan bergizi tinggi, khususnya sebagai sumber protein dan karbohidrat bagi masyarakat.

Kata kunci: Analisis proksimat; ikan patin; mie basah; sawi hijau; nilai gizi

PENDAHULUAN

Mie merupakan salah satu produk pangan yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia.(Safitri et al., 2022) Data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) mencatat peningkatan konsumsi mie secara konsisten dari 20.774 porsi/tahun pada 2016, 30.679 porsi/tahun pada 2017, hingga 31.433 porsi/tahun pada 2018.(Statistik, 2024) Popularitas mie yang tinggi ini didorong oleh harganya yang terjangkau, kemudahan pengolahan, dan kemampuannya menjadi pengganti nasi sebagai sumber energi utama.(Meherunnahar et al., 2023) Namun demikian, mie berbahan dasar tepung terigu konvensional memiliki keterbatasan dalam hal profil gizinya, terutama kandungan protein yang rendah dan minimnya zat gizi mikro.(Khuku et al., 2025) Pengembangan produk mie melalui substitusi bahan pangan fungsional menjadi salah satu strategi penganekaragaman pangan yang menjanjikan.(Wildatul Khairi et al., 2025) Dua komoditas lokal yang sangat potensial untuk diintegrasikan ke dalam formulasi mie adalah ikan patin (Pengembangan produk mie melalui substitusi bahan pangan fungsional menjadi salah satu strategi penganekaragaman pangan yang menjanjikan.(Cahyaning Rini Utami & Mafaza, 2023)

Dua komoditas lokal yang sangat potensial untuk diintegrasikan ke dalam formulasi mie adalah ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Ikan patin merupakan komoditas unggulan perikanan budidaya Provinsi Jambi dengan produksi mencapai 21.617,5 ton, menjadikannya sumber protein

hewani yang melimpah dan terjangkau.(Putinur et al., 2021) Daging ikan patin mengandung protein yang cukup tinggi disertai dengan profil asam lemak yang baik. Di sisi lain, sawi hijau merupakan sayuran yang kaya akan vitamin A, B, C, kalsium, fosfor, serta serat pangan yang berperan penting dalam mendukung kesehatan pencernaan dan status imunologis tubuh.(Yani et al., 2024) Integrasi kedua bahan ini ke dalam produk mie tidak hanya berpotensi meningkatkan nilai gizi produk secara substantif, tetapi juga dapat membuka peluang diversifikasi produk olahan berbasis bahan lokal.(Maryam, 2022; Sari et al., 2024) Sawi hijau dalam bentuk ekstrak cair memberikan keunggulan berupa kemudahan distribusi merata dalam adonan mie, sekaligus berkontribusi pada pembentukan warna hijau alami yang menarik secara visual.(Janusuri & Holinesti, 2022) Namun demikian, setiap modifikasi formulasi dalam proses pengolahan pangan berpotensi mengubah profil nilai gizi produk akhir secara signifikan, sehingga diperlukan analisis proksimat yang terstandar dan sistematis.(Sinaga & Nusra, 2025)

Penelitian tentang fortifikasi sawi hijau pada mie yang dilakukan oleh Supriyanto (2013) menunjukkan bahwa penambahan sawi hijau meningkatkan kadar serat kasar, vitamin C, kalsium, dan aktivitas antioksidan produk mie, meskipun kadar lemak dan protein mengalami penurunan.(Alhaidar, 2022) Sementara itu, penelitian Fitriani (2018) membuktikan bahwa penambahan ikan patin ke dalam formulasi mie kering secara nyata

meningkatkan kadar protein produk.(Fitriani, 2019) Kedua temuan ini menggarisbawahi pentingnya kajian menyeluruh terhadap dampak substitusi ekstrak sawi hijau pada mie ikan patin terhadap profil gizinya. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan secara komprehensif kandungan nilai gizi produk mie ikan patin dengan berbagai tingkat substitusi ekstrak sawi hijau, menganalisis perubahan yang terjadi pada setiap komponen gizi akibat variasi substitusi, serta membandingkan hasil analisis proksimat dengan standar mutu mie basah yang ditetapkan dalam SNI 2987:2015.(Novitasari et al., 2026)

METODE

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dilaksanakan pada bulan

Agustus 2020. Pembuatan produk mie dilakukan di rumah peneliti di Kota Jambi. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi menggunakan metode AOAC (1995). Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik sesuai prosedur yang berlaku.(Helrich, 1990)

Bahan dan Formulasi Produk

Bahan utama yang digunakan adalah tepung terigu protein tinggi, tepung tapioka, daging ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) segar, telur ayam, garam, air mineral, dan sawi hijau (*Brassica juncea* L.) yang diperoleh dari Pasar Angso Duo, Kota Jambi. Sawi hijau yang digunakan adalah daun sawi segar yang berwarna hijau, tidak layu, tidak berlendir, dan bebas dari hama. Lima perlakuan substitusi ditetapkan berdasarkan perbandingan adonan mie ikan patin dengan ekstrak sawi hijau sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan Mie Ikan Patin per Perlakuan

Bahan	A1 (0%)	A2 (5%)	A3 (10%)	A4 (15%)	A5 (20%)
Tepung Terigu (g)	500	500	500	500	500
Tepung Tapioka (g)	70	70	70	70	70
Daging Ikan Patin (g)	200	200	200	200	200
Telur Ayam (g)	100	100	100	100	100
Garam (g)	5	5	5	5	5
Air (ml)	10	10	10	10	10
Ekstrak Sawi Hijau (g)	0	50	100	150	200

A1=kontrol (0% sawi hijau); A2=5%; A3=10%; A4=15%; A5=20% ekstrak sawi hijau

Prosedur Pembuatan Ekstrak Sawi Hijau

Sawi hijau dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian dipisahkan bagian daunnya dari batang. Pemisahan batang dilakukan untuk meminimalkan kandungan air yang berlebih sekaligus mengoptimalkan warna hijau yang

dihasilkan. Daun sawi hijau yang telah dipisahkan dicincang halus kemudian diblender tanpa penambahan air sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak sawi hijau yang dihasilkan kemudian ditimbang sesuai dengan masing-masing perlakuan (5%, 10%, 15%, 20% dari total berat adonan).

Prosedur Pembuatan Mie Ikan Patin

Daging ikan patin segar dibersihkan, dipisahkan dari tulang, sirip, dan isi perut, kemudian ditimbang sebanyak 200 gram. Daging dikukus pada suhu 80°C selama 10 menit kemudian dilumatkan. Semua bahan kering dicampur meliputi tepung terigu (500 g), tepung tapioka (70 g), bawang putih (0,5 g), dan garam (5 g). Daging ikan patin yang telah dilumatkan dan telur (100 g) ditambahkan ke campuran bahan kering, kemudian diuleni selama 15 menit. Adonan dibagi menjadi lima bagian sesuai perlakuan, kemudian masing-masing bagian ditambahkan ekstrak sawi hijau dengan proporsi yang telah ditentukan dan diuleni kembali selama 7 menit hingga kalis. Adonan diistirahatkan selama 30 menit dalam wadah tertutup, kemudian digiling menggunakan ampia dan dicetak. Mie direbus dalam air mendidih (100°C) selama 5 menit, lalu direndam dalam air dingin selama 2 menit dan ditiriskan.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik untuk dianalisis nilai gizinya dilakukan melalui uji organoleptik oleh 30 panelis tidak terlatih menggunakan kombinasi uji hedonik dan mutu hedonik pada parameter rasa, aroma, tekstur, dan warna. Analisis statistik menggunakan One-Way ANOVA pada taraf signifikansi 5% dilanjutkan dengan uji Tukey. Perlakuan dengan nilai penerimaan keseluruhan (overall) tertinggi ditetapkan sebagai perlakuan terbaik untuk selanjutnya dianalisis kandungan gizinya.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat dilakukan pada sampel perlakuan terbaik (A5) dan kontrol (A1) menggunakan metode AOAC (1995). Kadar air dianalisis menggunakan metode oven suhu 105°C hingga bobot konstan. Kadar protein dianalisis menggunakan metode mikro-Kjeldahl dengan faktor konversi nitrogen ke protein sebesar 6,25. Kadar lemak dianalisis menggunakan metode ekstraksi Soxhlet dengan pelarut heksana selama 5 jam pada suhu refluks. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode. Analisis proksimat dilakukan pada sampel perlakuan terbaik (A5) dan kontrol (A1) menggunakan metode AOAC (1995). Kadar air dianalisis menggunakan metode oven suhu 105°C hingga bobot konstan. Kadar protein dianalisis menggunakan metode mikro-Kjeldahl dengan faktor konversi nitrogen ke protein sebesar 6,25. Kadar lemak dianalisis menggunakan metode ekstraksi Soxhlet dengan pelarut heksana selama 5 jam pada suhu refluks. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* yaitu: % Karbohidrat = 100% – (%air + %protein + %lemak). Seluruh analisis dilakukan secara duplo dan hasilnya dinyatakan dalam persen bobot basah (% b/b) per 100 Gram produk.

HASIL

Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa substitusi ekstrak sawi hijau berpengaruh nyata terhadap parameter rasa ($p=0,000$), aroma ($p=0,000$), dan warna ($p=0,000$) mie ikan patin, namun

tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur ($p=0,599$). Berdasarkan penilaian penerimaan keseluruhan (overall), perlakuan A5 (80% adonan mie ikan patin + 20% ekstrak sawi hijau) memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,67 (kategori suka) dengan distribusi skor: rasa 4,3 (suka); aroma 3,8 (agak suka); tekstur 3,7 (kenyal); dan warna 4,2 (sangat hijau). Perlakuan A5 selanjutnya

ditetapkan sebagai perlakuan terbaik untuk dianalisis kandungan gizinya.

Kandungan Gizi Mie Ikan Patin per 100 Gram

Hasil analisis proksimat pada kontrol (A1: 0% sawi hijau) dan perlakuan terbaik (A5: 20% sawi hijau) serta perbandingannya dengan standar SNI 2987:2015 untuk mie basah matang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Mie Ikan Patin per 100 Gram Berdasarkan Analisis Proksimat

Komponen Gizi	Kontrol A1 (0%)	Perlakuan Terbaik A5 (20%)	SNI 2987:2015 (Mie Basah Matang)	Keterangan
Kadar Air (%)	34,51	36,70	Maks. 65	Memenuhi
Kadar Protein (%)	17,14	15,38	Min. 6,0	Memenuhi
Kadar Lemak (%)	5,36	4,17	—	—
Kadar Karbohidrat (%)	34,51	42,07	—	—

Keterangan: Analisis dilakukan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi menggunakan metode AOAC (1995); SNI = Standar Nasional Indonesia

Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi 20% ekstrak sawi hijau pada mie ikan patin menyebabkan perubahan pada seluruh komponen gizi yang dianalisis. Kadar air mengalami peningkatan sebesar 2,19 poin persentase dari 34,51% (A1) menjadi 36,70% (A5). Kadar protein mengalami penurunan dari 17,14% (A1) menjadi 15,38% (A5), atau turun sebesar 1,76 poin persentase. Kadar lemak juga mengalami penurunan dari 5,36% (A1) menjadi 4,17% (A5), turun sebesar 1,19 poin

persentase. Sementara itu, kadar karbohidrat mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari 34,51% (A1) menjadi 42,07% (A5), meningkat sebesar 7,56 poin persentase.

Perbandingan Kandungan Gizi dengan Bahan Baku

Untuk memahami kontribusi masing-masing bahan terhadap profil gizi produk akhir, Tabel 3 menyajikan perbandingan kandungan gizi bahan baku utama (ikan patin segar dan sawi hijau segar) dengan produk mie A5.

Tabel 3. Perbandingan Kandungan Gizi Bahan Baku dengan Produk Mie Ikan Patin A5 per 100 Gram

Komponen Gizi	Ikan Patin Segar (per 100 g)	Sawi Hijau Segar (per 100 g)	Mie A5 (per 100 g)
Air (%)	75,21	92,00	36,70
Protein (%)	7,51	2,30	15,38
Lemak (%)	6,57	0,30	4,17
Karbohidrat (%)	1,47	4,00	42,07

Sumber: Data ikan patin dari Puspita (2014); data sawi hijau dari Direktorat Tanaman Sayuran dan Tanaman Hias (2s012)

Kandungan Gizi Mikro Sawi Hijau sebagai Bahan Substitusi

Selain kontribusi terhadap gizi makro, substitusi ekstrak sawi hijau memberikan potensi kontribusi gizi mikro yang bermanfaat bagi kesehatan kardiovaskular. Penurunan kadar lemak pada perlakuan A5 dibandingkan kontrol sebenarnya dapat dipandang sebagai karakteristik yang menguntungkan dari sudut pandang kesehatan, mengingat kecenderungan global untuk mengurangi konsumsi lemak dalam produk pangan olahan. Winarno (2004) menegaskan bahwa meskipun lemak berfungsi penting sebagai sumber cita rasa dan tekstur produk pangan, konsumsi lemak yang berlebihan tetap perlu dihindari. (F.G Winarno, 1997) Kandungan lemak A5 sebesar 4,17% masih memberikan kontribusi energi yang bermakna dari lemak, sambil menawarkan profil lemak yang lebih rendah dibandingkan mie berbahan ikan saja. (F.G Winarno, 1997)

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat perlakuan A5 (42,07%) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kontrol A1 (34,51%), dengan selisih sebesar 7,56 poin persentase. Peningkatan kadar karbohidrat ini merupakan konsekuensi langsung dari metode perhitungan. Kadar karbohidrat perlakuan A5 (42,07%) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kontrol A1 (34,51%), dengan selisih sebesar 7,56 poin persentase. Peningkatan kadar karbohidrat ini merupakan konsekuensi langsung dari metode perhitungan *by difference* yang digunakan: karena kadar air meningkat sementara kadar protein

dan lemak menurun pada A5, nilai karbohidrat yang dihitung secara matematis menjadi lebih tinggi. Di samping efek matematis tersebut, sawi hijau juga mengandung karbohidrat termasuk serat pangan yang berkontribusi positif terhadap kandungan karbohidrat total produk. Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama tubuh dan membantu mencegah pemecahan protein berlebihan, sehingga kadar karbohidrat yang lebih tinggi pada A5 mendukung fungsi mie sebagai sumber energi yang efisien. (Afaf Ramadhani et al., 2024; Ariangesty Safitri et al., 2025; Azwharid et al., 2026; Fitri & Fitriana, 2020; Lattimer & Haub, 2010; Wang et al., 2024)

Kepatuhan terhadap Standar SNI 2987:2015

Evaluasi terhadap standar SNI 2987:2015 menunjukkan bahwa produk mie ikan patin A5 memenuhi persyaratan kadar protein minimal (15,38% vs. persyaratan $\geq 6,0\%$) dan kadar air maksimal (36,70% vs. batas maks. 65% untuk mie basah matang). Kadar air yang sedikit melampaui batas mie basah mentah (maks. 35%) mengindikasikan pentingnya penanganan pasca-produksi yang tepat, termasuk penyimpanan dalam kondisi dingin untuk memperpanjang umur simpan. (Makule et al., 2022; Masrikhiyah, 2021) Mengingat tidak ada persyaratan spesifik SNI untuk kadar lemak dan karbohidrat mie basah, komponen tersebut tidak dapat dibandingkan secara normatif, namun nilainya tetap relevan sebagai informasi gizi bagi konsumen. (Silaban et al., 2023)

Implikasi bagi Pengembangan Produk dan Kebijakan Pangan

Profil gizi mie ikan patin substitusi 20% ekstrak sawi hijau menunjukkan potensinya sebagai produk pangan fungsional yang dapat berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan protein dan diversifikasi sumber gizi masyarakat. Dengan kadar protein 15,38%, produk ini dapat memenuhi sekitar 28% angka kecukupan protein harian orang dewasa (AKG: 56 g/hari) dalam satu sajian 100 gram. Pengembangan skala produksi yang disertai optimasi formula misalnya dengan penyesuaian kadar tepung atau penggunaan bahan pengikat tambahan untuk mengontrol kadar air dapat menghasilkan produk yang memenuhi seluruh parameter SNI sekaligus mempertahankan keunggulan gizinya. (Silaban et al., 2023)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Substitusi ekstrak sawi hijau sebesar 20% pada mie ikan patin (perlakuan A5) menghasilkan produk dengan profil gizi sebagai berikut per 100 Gram: kadar air 36,70%, protein 15,38%, lemak 4,17%, dan karbohidrat 42,07%. Dibandingkan kontrol tanpa substitusi sawi hijau, penambahan 20% ekstrak sawi hijau meningkatkan kadar air (2,19%) dan karbohidrat (7,56%), namun menurunkan kadar protein (1,76%) dan lemak (1,19%). Meskipun terjadi sedikit penurunan, kadar protein produk A5 tetap tinggi dan secara signifikan melampaui persyaratan minimal SNI 2987:2015. Produk ini memiliki potensi sebagai alternatif pangan bergizi tinggi berbahan lokal yang dapat mendukung diversifikasi pangan masyarakat.

Saran

Penelitian lanjutan disarankan untuk: (1) melakukan analisis kandungan gizi mikro (vitamin, mineral) dan senyawa bioaktif dari produk mie ini; (2) mengkaji pengaruh proses pengolahan terhadap stabilitas gizi, khususnya vitamin C yang bersifat labil terhadap panas; (3) mengevaluasi umur simpan produk pada berbagai kondisi penyimpanan; serta (4) mengoptimalkan formula untuk mempertahankan kadar air sesuai standar SNI mie basah mentah sambil mempertahankan daya terima organoleptik yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Negeri Jambi atas kontribusi dalam analisis zat gizi pada sampel penelitian ini. Kami juga berterima kasih kepada Universitas Baiturahim Jambi yang telah mewadahi penelitian ini. Serta kami juga berterima kasih kepada setiap pihak yang bersedia menjadi panelis dalam uji sensorik dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Afaf Ramadhani, Sri Dewi Wahyuni, Abelya Agusfiranda, Elza Elvania, Nadira Seftiani, & Syahrul Khairati. (2024). Optimization of Nutrition in Supporting Child Growth and Development. *INTERDISIPLIN: Journal of Qualitative and Quantitative Research*, 1(5), 338–355.
<https://doi.org/10.61166/interdisiplin.v1i5.67>

- Alberts, A., Moldoveanu, E.-T., Niculescu, A.-G., & Grumezescu, A. M. (2025). Vitamin C: A Comprehensive Review of Its Role in Health, Disease Prevention, and Therapeutic Potential. *Molecules*, 30(3), 748. <https://doi.org/10.3390/molecules30030748>
- Alhaidar, mawar. (2022). *Pengaruh Perbandingan Komposisi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Lupin terhadap Karakteristik Mi Basah*. Universitas Pasundan.
- Ariangesty Safitri, Fatikha Aulya Rahma Marfuah, Resti Ayu Wahyuningsih, Safira Aurelia Wulandari, Sherli Olivia Khairatunisa, Silvia Nur Anggraini, & Liss Dyah Dewi Arini. (2025). Konsep Dasar Metabolisme Tubuh, Metabolisme Karbohidrat, Protein, Lemak, Mineral, Elektrolit dan Vitamin. *Journal of Literature Review*, 1(2), 683–687. <https://doi.org/10.63822/s2r72570>
- Azwharid, L. A. M., Nurlaela, R. S., & Nurhalimah, S. (2026). Pengaruh Kandungan Serat Karbohidrat terhadap Mutu Fungsional Pangan. *Karimah Tauhid*, 5(1), 424–432. <https://doi.org/10.30997/karimatauhid.v5i1.22880>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Survei Sosial Ekonomi Nasional 2024 Maret (KOR)*. <https://silastik.bps.go.id/v3/index.php/mikrodata/detail/S0VzUHR2S0FXYNCR3IwaUQrNStMZz09>
- Bansal, S., Lakra, N., Mishra, S., & Ahlawat, Y. K. (2024). Unraveling the potential of glucosinolates for nutritional enhancement and stress tolerance in *Brassica* crops. *Vegetable Research*, 4(1), 0–0. <https://doi.org/10.48130/vegrees-0024-0016>
- Barba, F. J., Nikmaram, N., Roohinejad, S., Khelfa, A., Zhu, Z., & Koubaa, M. (2016). Bioavailability of Glucosinolates and Their Breakdown Products: Impact of Processing. *Frontiers in Nutrition*, 3. <https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00024>
- Brodzikowska, A., Górski, B., & Michałowski, K. (2026). Phytochemistry and Application of White Mustard (*Sinapis alba*) in Medicine and Dentistry—A Narrative Review. *Molecules*, 31(4), 674. <https://doi.org/10.3390/molecules31040674>
- Cahyaning Rini Utami, & Mafaza, S. (2023). Formulasi mie ikan patin dengan rasio tepung terigu dan pasta ubi jalar ungu berbeda sebagai pangan fungsional. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 14(2), 236–245. <https://doi.org/10.35891/tp.v14i2.4241>
- Damayanti, A. Y., Darni, J., & Octavia, R. (2021). Asupan Kalsium dan Fosfor Berkaitan dengan Karies Gigi pada Anak Sekolah. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 4(1), 67–76.

- <https://doi.org/10.21580/ns.2020.4.1.5260>
- Daswi, D. R. (2024). Vitamin C : Pahlawan Tak Terduga Untuk Menjaga Daya Tahan Tubuh Remaja. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 442–445.
<https://doi.org/10.35311/jmpm.v5i2.482>
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat. (2018, December). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. *Kementerian Kesehatan RI*, 1–135.
- Dowhan Hoag, L., & Dharmarajan, T. S. (2021). Calcium and Phosphorus. In *Geriatric Gastroenterology* (pp. 735–763). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-30192-7_26
- F.G Winarno. (1997). *Kimia Pangan* (1st ed.). Gramedia Pustaka Utama.
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45.
<https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536>
- Fitriani, F. (2019). Pengaruh Penambahan Tiga Jenis Ikan Terhadap Tingkat Kesukaan dan Kadar Protein Mi Kering. *JURNAL PROTEKSI KESEHATAN*, 7(2).
<https://doi.org/10.36929/jpk.v7i2.138>
- Grădinaru, A. C., & Popa, S. (2025). Vitamin C: From Self-Sufficiency to Dietary Dependence in the Framework of Its Biological Functions and Medical Implications. *Life*, 15(2), 238.
<https://doi.org/10.3390/life15020238>
- Helrich, Kenneth. (1990). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. The Association.
- Janusuri, F., & Holinesti, R. (2022). The Effect Of Substitution Of Mustard Green Extract As A Natural Colorant In The Manufacture Of Rolled Pancakes. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 3(3), 118.
<https://doi.org/10.24036/jptbt.v3i3.341>
- Khuku, T. K., Mazumdar, S., Uddin, B., & Syduzzaman, Md. (2025). Evaluation of nutritional and functional characteristics of noodles formulated with chickpea flour and moringa leaf powder. *Applied Food Research*, 5(1), 101062.
<https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101062>
- Lattimer, J. M., & Haub, M. D. (2010). Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. *Nutrients*, 2(12), 1266–1289.
<https://doi.org/10.3390/nu2121266>
- Makule, E., Dimoso, N., & Tassou, S. A. (2022). Precooling and Cold Storage Methods for Fruits and Vegetables in Sub-Saharan Africa—A Review. *Horticulturae*, 8(9), 776.
<https://doi.org/10.3390/horticulturae8090776>
- Maryam, S. (2022). Penambahan Tepung Tempe dan Ekstrak

- Wortel Proses Pembuatan Mie Berkualitas. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 11(2), 238–248. <https://doi.org/10.23887/jstundi.ksha.v11i2.50759>
- Masrikhiyah, R. (2021). Retensi Kadar Gluten Cookies Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 5(1), 20–25. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v5i1.8485>
- Meherunnahar, Mst., Ahmed, T., Chowdhury, R. S., Miah, M. A. S., Sridhar, K., Inbaraj, B. S., Hoque, Md. M., & Sharma, M. (2023). Development of Novel Foxtail Millet-Based Nutri-Rich Instant Noodles: Chemical and Quality Characteristics. *Foods*, 12(4), 819. <https://doi.org/10.3390/foods12040819>
- Novitasari, D. R., Yudhistira, B., Azarine, C. A., Ramadhani, P. W., Majida, S. S., & Gultom, X. A. (2026). Optimasi Mi Basah Daun Kelor dengan Penambahan Tempe dan Lele sebagai Pangan Padat Gizi. *Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan*, 4(2), 146–156. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i2.5987>
- Putinur, P., Salampessy, R. B. S., & Poernomo, A. (2021). Karakterisasi Pelaku Usaha Patin untuk Mendukung Jambi sebagai Sentra Patin Nasional. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.15578/marina.v7i1.8843>
- Safitri, Z., Sumartini, Rossa, R., Zuhernani, & Ratrinia, P. W. (2022). Fortifikasi Ikan Patin (Pangasianodon Hypophthalmus) terhadap Karakteristik Fisik dan Nutrisi Mie Instan. *Seminar Nasional Teknologi, Sains Dan Humaniora 2022 (SemanaTECH 2022)*, 41–50.
- Sari, Y. P., Sudrajat, A., & Sambodo, R. (2024). Pemanfaatan Wortel dan Kangkung pada Pembuatan Mie sebagai Diversifikasi Olahan Pangan Rumah Tangga di Lingkungan Perkotaan Yogyakarta. *Farmers : Journal of Community Services*, 5(1), 68. <https://doi.org/10.24198/fjcs.v5i1.51066>
- Silaban, R., Sinaga, H., & Karo-Karo, T. (2023). Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Kopi Arabikagayo dengan Metode Pengolahan Semi basah. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 18(2), 13. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v18i2.7259>
- Sinaga, D. B. H., & Nusra, ST. A. (2025). Pengaruh Substitusi Ekstrak Sawi Hijau (Brassica Juncea L.) pada Mie Ikan Patin (Pangsius Hypophthalmus) terhadap Sifat Organoleptik. *Human Care Journal*, 10(3), 316–323. <https://doi.org/https://doi.org/10.32883/hcj.v10i3.3169>
- Supriyanto. (2015). Aplikasi Teknik Nuklir untuk Pengembangan Sorgum (Sorghum bicolor) untuk menunjang Kebutuhan Pangan. Pakan, Energi, dan Serat. In A. D. Setyawan (Ed.),

P R O S I D I N G SEMNAS
BIODIVERSITAS (pp. 1–7).
Kelompok Studi Biodiversitas.

Wang, L., Meng, Q., & Su, C.-H.
(2024). From Food Supplements
to Functional Foods: Emerging
Perspectives on Post-Exercise
Recovery Nutrition. *Nutrients*,
16(23), 4081.
<https://doi.org/10.3390/nu16234081>

Wildatul Khairi, Alfira Alfira, &
Oslida Martony. (2025). Mutu
Organoleptik dan Mutu Kimia
Mie Kering dengan Variasi
Penambahan Tepung Daun
Brokoli sebagai Pangan
Fungsional. *JURNAL RISET*
RUMPUN ILMU
KEDOKTERAN, 4(2), 280–291.
<https://doi.org/10.55606/jurrike.v4i2.6281>

Yani, I. E., Lusiana, S. A., Saufani, I.
A., Rahmawati, Suseno,
Yensasnidar, Aisyah, S., Uyun,
H. S. K., Paramastuti, R.,
Asmira, S., Utama, R. P., &
Ritonga, N. B. (2024). *Ilmu*
Pangan (1st ed.). PADANG :
GET PRESS INDONESIA.
[https://www.researchgate.net/pr
ofile/Rahmawati-Rahmawati-
10/publication/380434090_Ilmu
_Pangan/links/663cae027091b9
4e930d9e22/Ilmu-Pangan.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rahmawati-Rahmawati-10/publication/380434090_Ilmu_Pangan/links/663cae027091b94e930d9e22/Ilmu-Pangan.pdf)