

KAJIAN PARAMETER FISIK DAN PREFERENSI MI BASAH *Kappaphycus alvarezii*
STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS AND PREFERENCES OF
WET NOODLES *Kappaphycus alvarezii*

**Mayang Nurul Hidayanti Arfaj, Irman Irawan, Seftyli Diachanty*, Ita Zuraida,
Septiana Sulistiawati**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

*Corresponding author email: seftyliadiachanty@fpik.unmul.ac.id

Submitted: 25 August 2025 / Revised: 2 October 2025 / Accepted: 21 October 2025

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v6i4.31589>

ABSTRAK

Mi basah, produk pangan yang populer, memiliki kelemahan berupa kadar air yang tinggi, rendah serat dan tekstur kurang elastis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* terhadap karakteristik fisik dan preferensi mi basah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan substitusi *K.alvarezii* : tepung terigu meliputi M_0 (0%:100%), M_1 (10%:90%), M_2 (20%:80%), dan M_3 (30%:70%). Parameter yang diamati meliputi daya serap air (DSA), daya pengembangan (DP), nilai L^* dan derajat putih, serta uji hedonik (warna, aroma, rasa, tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *K.alvarezii* berpengaruh nyata terhadap semua parameter fisik. Kandungan karagenan pada *K.alvarezii* meningkatkan DSA secara signifikan (0,98% hingga 9,65%) dan DP (29,80% hingga 37,75%), meskipun terjadi penurunan kecerahan warna (L^* 73,57 hingga 62,68) dan derajat putih (69,34% hingga 59,49%). Mi basah yang diperkaya *K.alvarezii* memberikan hasil penerimaan konsumen terbaik. Perlakuan terbaik terdapat pada M_2 (20%:80%), dengan skor hedonik warna 5,93 (suka), aroma 5,63 (suka), rasa 6,10 (suka), dan tekstur 6,03 (suka). Penambahan *K.alvarezii* 20% menghasilkan mi basah dengan karakteristik fisik dan penerimaan konsumen terbaik.

Kata kunci: Evaluasi sensori, Daya pengembangan, Hidrokoloid, Mi basah, Rumput Laut Merah.

ABSTRACT

Wet noodles, a popular food product, have weakness such as high water content, low fiber, and less elastic texture. This study aims to evaluate the effect of the addition of *Kappaphycus alvarezii* on the physical characteristics and preferences of wet noodles. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 (four) substitution treatments of *K.alvarezii* : wheat flour including M_0 (0%:100%), M_1 (10%:90%), M_2 (20%:80%), and M_3 (30%:70%). The parameters observed included water absorption capacity (DSA), swelling power (DP), L^* value and degree of whiteness, as well as hedonic tests (color, odor, taste, texture). The results showed that the addition of *K.alvarezii* significantly affected all physical parameters. The carrageenan content in *K.alvarezii* significantly increased DSA (0.98% to 9.65%) and DP (29.80% to 37.75%). Despite a decrease in color brightness (L^* 73.57 to 62.68) and whiteness (69.34% to 59.49%), wet noodles enriched with *K.alvarezii* provided the best consumer acceptance results. The best treatment was M_2 (20%:80%), with a hedonic score of color 5.93 (like), odor 5.63 (like), taste 6.10 (like), and texture 6.03 (like). The addition of 20% *K.alvarezii* produced wet noodles with the best physical characteristics and consumer acceptance.

Keywords: Hydrocolloid, Red seaweed, Sensory evaluation, Swelling power, Wet noodles.

PENDAHULUAN

Mi merupakan sumber karbohidrat yang terbuat dari tepung terigu yang sangat digemari masyarakat Indonesia. Umumnya mi

dimanfaatkan sebagai sumber energi karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi. Berdasarkan tahap pengolahan dan kadar airnya, produk mi di pasaran dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu mi mentah segar,

mi basah, mi kering, mi goreng, dan mi instan. Mi basah adalah mi mentah yang telah melalui proses perebusan dalam air mendidih sebelum dipasarkan, sehingga memiliki kadar air sekitar 35% yang dapat meningkat hingga 52% setelah direbus (Effendi *et al.*, 2016; Komuna *et al.*, 2023).

Namun demikian, mi basah pada umumnya memiliki beberapa kelemahan, di antaranya kadar air yang tinggi sehingga membuatnya cepat rusak, nilai serat pangan yang rendah karena hanya menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama, dan tekstur yang cenderung kurang empuk dan lebih keras atau kaku (kekenyalan) (Nurfina *et al.*, 2022). Oleh karena itu, diperlukan bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai bahan substitusi untuk meningkatkan kualitas mi basah. Salah satu bahan alternatif yang berpotensi digunakan adalah rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

Kappaphycus alvarezii adalah salah satu jenis rumput laut merah yang menghasilkan kappa karagenan. *K. alvarezii* juga diketahui memiliki berbagai vitamin seperti vitamin A (beta karoten), B₁, B₂, B₆, B₁₂, vitamin C, niasin, serta mineral makro (K) dan mikro (Fe) (Liki *et al.*, 2014) dan kandungan serat pangan total (25,05%), serat larut (18,25%), serat tidak larut (6,80%), dan serat kasar (5,91%) (Pranata *et al.*, 2022). Produksi rumput laut Indonesia pada tahun 2024 tercatat mencapai 10,80 juta ton, meningkat 10,82% dibanding tahun sebelumnya (Gumilar *et al.*, 2024). Produksi ini didominasi oleh jenis *Kappaphycus alvarezii*, diikuti oleh *Gracilaria* spp. dan *Eucheuma spinosum* (KKP, 2025).

Pengolahan rumput laut *K.alvarezii* menjadi beragam produk telah banyak dilaporkan seperti permen *jelly* (Reni *et al.*, 2024, es krim (Irawan *et al.*, 2024), nuget (Nainggolan *et al.*, 2022), dan mi kering (Jaziri *et al.*, 2018). Produk-produk tersebut umumnya memanfaatkan kandungan karagenan pada *K.alvarezii* sebagai bahan pengental, pembentuk gel, atau penstabil tekstur, sehingga dapat meningkatkan mutu fisik produk olahan. Karagenan adalah senyawa yang dihasilkan oleh jenis rumput laut dari kelas Rhodophyceae dan memiliki sifat yang dapat berubah kembali dengan suhu (*thermoreversible*) (Asiskin *et al.*, 2023). Meskipun potensi *K.alvarezii* sudah banyak dimanfaatkan pada produk pangan lain, penelitian mengenai pemanfaatan pada mi basah khususnya untuk memperbaiki tekstur mi basah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi

pengaruh penambahan *K.alvarezii* pada mi basah terhadap karakteristik fisik dan preferensi konsumen.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2024. Pembuatan mi basah *K.alvarezii* dan pengujian daya serap air (DSA), daya pengembangan (DP), derajat putih dan penerimaan konsumen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa *Kappaphycus alvarezii* kering yang diperoleh dari UMKM di kota Bontang. Bahan tambahan yang digunakan seperti tepung terigu (Cakra Kembar), telur ayam, garam, dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, timbangan digital, panci, alat pencetak mi, kompor gas, *chopper* (Mitochiba CH-200), *stopwatch*, gelas ukur, *thermometer* digital (TP 101), saringan, dan capit *stainless*.

Pembuatan *Kappaphycus alvarezii* lumat

Proses pembuatan *K. alvarezii* lumat dilakukan dengan merujuk pada metode yang dikembangkan oleh (Lubis *et al.*, 2013; Harmain *et al.*, 2017), dengan beberapa modifikasi. *K.alvarezii* kering dicuci bersih sebanyak 5 (lima) kali menggunakan air mengalir hingga bebas dari kotoran, kemudian direndam dalam air bersih dengan perbandingan 10 (sepuluh) kali berat rumput laut selama 12 jam. Setelah perendaman, *K.alvarezii* dicuci kembali di bawah air mengalir, ditiriskan, lalu dipotong menjadi bagian berukuran sekitar 3-5 cm dan dihaluskan menggunakan *chopper* hingga diperoleh *K.alvarezii* lumat.

Pembuatan Mi Basah *Kappaphycus alvarezii*

Prosedur pembuatan mi basah *K. alvarezii* mengacu pada (Sumartini & Gozali, 2017) dengan beberapa modifikasi. Tahapan dimulai dengan mencampurkan *K.alvarezii* lumat dan tepung terigu berdasarkan perlakuan M₀ (tepung terigu 100%); M₁ (*K.alvarezii* lumat 10%: tepung terigu 90%); M₂ (*K.alvarezii* lumat 20%: tepung terigu 80%); M₃ (*K.alvarezii* lumat 30%: tepung terigu 70%). Selanjutnya, telur ayam (6%), garam (3%), dan air (37,5%) ditambahkan dan diaduk hingga membentuk

adonan yang homogen dan elastis. Adonan yang sudah kalis kemudian digiling menjadi lembaran tipis menggunakan alat penggiling mi (cetakan nomor 3). Lembaran mi selanjutnya diberikan taburan tepung terigu agar tidak saling menempel selama proses pencetakan. Lembaran tersebut kemudian dicetak menjadi bentuk mi. Mi mentah kemudian dikukus selama 5 menit pada suhu 100°C, dan setelah matang dicelupkan ke dalam air es ($\pm 5^\circ\text{C}$) untuk menghentikan proses pemasakan dan menjaga tekstur agar tidak terlalu lunak, lalu ditiriskan. Mi basah *K.alvarezii* selanjutnya dilakukan karakterisasi fisik berupa data serap air, daya pengembangan, warna dan uji hedonik atau tingkat preferensi konsumen.

Pengujian Fisik

Daya Serap Air (DSA)

Pengujian kemampuan menyerap air menurut (Izaak, Rauf, & Lumintang, 2013) bertujuan untuk mengetahui sejauh mana komposit mampu menyerap air hingga mencapai kapasitas maksimalnya. Sampel yang digunakan berasal dari olahan mi basah *K.alvarezii* segar yang ditimbang terlebih dahulu (B_1), kemudian mi dikukus pada suhu 100°C selama 5 menit dan ditimbang kembali (B_2). Nilai daya serap air diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus:

$$DSA(\%) = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, DSA: Daya Serap Air; B_1 : Berat sampel sebelum dimasak; B_2 : Berat sampel setelah dimasak

Daya Pengembangan (DP)

Pengukuran daya pengembangan mi basah mengacu pada (Billina et al., 2014). Daya pengembangan dilakukan melalui pengukuran diameter mi basah mentah pada 10 (sepuluh) titik berbeda pada setiap perlakuan. Selanjutnya, sampel direndam di dalam air panas bersuhu 80°C selama 5 (lima) menit. Mi basah kemudian dihitung kembali diameternya dengan rumus:

$$DP(\%) = \frac{(\text{Rata-Rata Mi Matang} - \text{Rata-Rata Mi Mentah})}{\text{Rata-Rata Mi Mentah}} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

Derajat Putih

Pengukuran derajat putih mengacu pada (McGuire, 1992) menggunakan kolorimeter. Hasil pengukuran berupa nilai L^* yang berkisar antara nilai 0 (hitam) – 100 (putih), nilai a^* (-60 (hijau)) – (+60 (merah)), nilai b^* (-60 (biru)) – (+60 (kuning)). Sampel sebanyak 2 g dihaluskan dan diratakan pada kertas kalibrasi

yang bersih, tidak terkena bayangan atau noda untuk hasil akurat. Sampel diletakkan pada permukaan alat kolorimeter, lalu tombol pengukur ditekan sebanyak 3 kali. Nilai derajat putih dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Derajat putih } (\%) = 100 - [(100 - L^*)^2 + a^{*2} + b^{*2}]^{0.5} \dots\dots\dots (3)$$

Preferensi Konsumen

Preferensi konsumen mengacu pada (BSN, 2006), yang terdiri dalam beberapa taraf yang meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna. Sampel di evaluasi berdasarkan penerimaan atau kesukaan 30 orang panelis tidak terlatih; jumlah ini dipilih karena BSN (2006) merekomendasikan penggunaan sekitar 30 panelis tidak terlatih untuk uji preferensi konsumen, dengan tujuan hasil uji dapat mencerminkan preferensi konsumen secara umum. Panelis diberikan lembar penilaian kemudian memberikan penilaian terhadap rasa, aroma, tekstur, dan warna dari keseluruhan sampel. Penilaian panelis dengan memberikan angka pada lembar penilaian dengan skala yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka), 7 (sangat suka).

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan *Kappaphycus alvarezii* lumat : tepung terigu yaitu $M_0 = 0\% : 100\%$, $M_1 = 10\% : 90\%$, $M_2 = 20\% : 80\%$, $M_3 = 30\% : 70\%$. Perlakuan diulang sebanyak dua kali. Parameter yang diuji meliputi daya serap air, daya pengembangan, dan derajat putih. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terjadi beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Data hasil preferensi konsumen dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, jika terjadi beda nyata dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Data dianalisis menggunakan SPSS 29.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Serap Air (DSA)

Daya serap air merupakan parameter dalam pengembangan mi basah, karena berpengaruh langsung terhadap tekstur, kelembutan, dan stabilitas produk setelah proses pengolahan (Koh et al., 2022). Pada produk mi, daya serap air diartikan sebagai persentase air yang diserap selama perebusan hingga mencapai tingkat kematangan optimal (Putra, Suparthana, & Wadnyani, 2019). Daya serap air mi basah *K. alvarezii* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya Serap Air dan Pengembangan Mi Basah *K. alvarezii*

Parameter	Perlakuan			
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃
Daya Serap Air (%)	0,98 ± 0,01 ^a	4,05 ± 0,01 ^b	9,43 ± 0,01 ^c	9,65 ± 0,01 ^d
Daya Pengembangan (%)	29,80 ± 0,89 ^a	30,43 ± 0,00 ^b	32,58 ± 1,06 ^c	37,75 ± 1,00 ^d

Keterangan : Perlakuan *K. alvarezii* : Tepung terigu. M₀: 0%:100%, M₁:10%:90%, M₂: 20%:80%, M₃: 30%:70%.
Notasi huruf *superscript* berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan ($p < 0.05$) berdasarkan uji Duncan

Tabel 1. menunjukkan bahwa penambahan *K.alvarezii* secara signifikan meningkatkan daya serap air mi basah, dibandingkan tanpa penambahan *K.alvarezii*. Hasil uji ANOVA dan uji lanjut *Duncan* menggambarkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) di antara semua perlakuan, yang mengindikasikan bahwa setiap peningkatan rasio persentase *K.alvarezii* memberikan efek yang signifikan terhadap daya serap air mi basah. Daya serap air tertinggi terdapat pada M₃ dengan 9,65% dan terendah pada M₀ dengan 0,98%. Daya serap air mi basah *K. alvarezii* mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya persentase *K. alvarezii*. Hal ini disebabkan adanya kandungan karagenan pada *K.alvarezii*, yang bersifat hidrofilik dan mampu membentuk jaringan gel yang mengikat air secara efektif. Karagenan berinteraksi dengan protein dalam tepung terigu, membentuk matriks yang lebih stabil dan elastis, sehingga air lebih mudah diserap dan dipertahankan selama proses pemasakan. Meningkatnya kemampuan mi basah menahan air merupakan faktor utama yang menyebabkan tekstur mi menjadi lebih kenyal dan lembut, sehingga mempengaruhi *eating quality* mi basah.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Razali *et al.*, 2019), bahwa peningkatan daya serap air dapat disebabkan oleh keberadaan karagenan dalam *K.alvarezii*. Karagenan sebagai filokoloid dan hidrokoloid utama pada rumput laut merah, sehingga mampu membentuk jaringan gel dan mengikat air secara efektif di dalam mi. Kondisi ini juga terjadi pada mi kering *K.alvarezii* yang juga menunjukkan kemampuan daya serap air yang tinggi setelah proses pemasakan (Hasanah *et al.*, 2021)

Daya Pengembangan

Daya pengembangan adalah kemampuan suatu bahan untuk mengalami peningkatan volume atau ukuran sebagai akibat dari penyerapan air atau proses tertentu, seperti pemuatan selama pemasakan, fermentasi atau perlakuan fisik lainnya bertujuan untuk menilai kualitas produk pangan seperti mi. Pada mi basah, daya pengembangan mengacu pada kemampuan adonan mi untuk mengembang serta mempertahankan bentuknya selama

proses pemasakan (Winarno, 2008; Wang *et al.*, 2024). Hasil analisis ANOVA (**Tabel 1**), menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *K. alvarezii* berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap daya pengembangan air mi basah sehingga dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan nyata setiap perlakuan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa M₀ berbeda nyata dengan M₁, M₂, M₃. M₁ berbeda nyata dengan M₀, M₂, M₃. M₂ berbeda nyata dengan M₀, M₁, M₃. M₃ berbeda nyata dengan M₀, M₁, M₂. Daya pengembangan tertinggi terdapat pada M₃ dengan 37,75% dan terendah pada M₀ dengan 29,80%.

Peningkatan daya pengembangan sejalan dengan peningkatan DSA mi basah *K.alvarezii*. Hal ini disebabkan oleh kandungan serat larut dan karagenan dalam *K.alvarezii*. Karagenan memiliki sifat hidrofilik yang kuat dan membentuk matriks gel yang elastis di dalam adonan. Gel ini berfungsi sebagai *stabilizer* yang tidak hanya mengikat air, namun dapat memperkuat struktur mi sehingga mampu mempertahankan volume dan bentuknya dari tekanan uap selama proses pemasakan. Daya kembang mi juga dipengaruhi oleh jumlah air yang diserap, semakin meningkatnya daya kembang mi basah, semakin meningkat pula daya serap air dan kadar air mi basah. Hal ini sesuai dengan kadar daya serap air mi basah *K. alvarezii* yang semakin meningkat dan didukung dengan pernyataan (Sihmawati & Wardah, 2021), daya kembang mi sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terserap, dimana semakin tinggi daya serap air, semakin besar pula tingkat pengembangan mi.

Derajat Putih

Derajat putih adalah ukuran tingkat kecerahan atau warna putih suatu bahan pangan, yang umumnya dinyatakan dalam nilai L* (*lightness*) (putih-hitam). Parameter ini menunjukkan tingkat kecerahan warna pada rentang 0-100, dimana nilai 0 merepresentasikan warna hitam dan nilai 100 menunjukkan warna putih. Semakin tinggi nilai L*, maka semakin cerah warna mi basah, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan warna yang lebih gelap. Nilai L*, a*, b* dan derajat putih mi basah *K.alvarezii* dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai Derajat Putih Mi Basah *K. alvarezii*

Parameter	Perlakuan			
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃
L*	73,57 ± 0,57 ^a	70,20 ± 0,21 ^b	69,59 ± 0,53 ^c	62,68 ± 0,42 ^d
a*	-1,78 ± 1,03	-2,58 ± 0,11	-2,60 ± 0,26	-3,00 ± 0,12
b*	15,40 ± 0,91	14,55 ± 0,30	14,68 ± 0,03	15,50 ± 0,23
Derajat putih (%)	69,34 ± 0,99 ^a	66,73 ± 0,99 ^b	66,13 ± 0,51 ^c	59,47 ± 0,30 ^d

Keterangan : Perlakuan *K. alvarezii* : Tepung terigu. M₀: 0%:100%, M₁:10%:90%, M₂: 20%:80%, M₃: 30%:70%.
Notasi huruf *superscript* berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan ($p < 0.05$) berdasarkan uji Duncan.

Nilai kecerahan (L*) dan derajat putih mi basah *K. alvarezii* semakin menurun, seiring meningkatnya persentase *K. alvarezii* dan menurunnya persentase tepung terigu. Hal ini menunjukkan penggunaan tepung *K. alvarezii* cenderung dipengaruhi oleh rasio persentase *K. alvarezii*. Hasil uji *Duncan* menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dari tiap perlakuan. Nilai L* dan derajat putih pada mi basah tertinggi pada M₀ (73,57/ 69,34%) dan terendah M₃ (62,68/59,47%). Penurunan kecerahan disebabkan oleh pigmen alami yang terdapat pada *K. alvarezii*, sehingga warna mi basah menjadi lebih gelap. Komponen pigmen alami seperti fikokserin (merah) dan pigmen lain, termasuk sejumlah kecil klorofil (hijau), secara efektif menyebabkan warna alami mi basah dari putih-krem menjadi warna yang lebih gelap. Menurut (Imeson, 2000), penurunan nilai kecerahan pada mi basah dengan penambahan *K. alvarezii* disebabkan oleh keberadaan selulosa serta pigmen fotosintetik yang berperan dalam proses fotosintesis, seperti pigmen fikokserin (merah) dan fikosianin (biru) yang terdapat pada alga merah. Kehadiran pigmen tersebut dapat memberikan warna yang lebih gelap pada mi basah karena kemampuannya untuk menyerap cahaya dan memantulkan warna gelap, sehingga menurunkan tingkat kecerahan produk akhir.

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa peningkatan persentase *K. alvarezii* dan penurunan persentase tepung terigu tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai a*. Nilai a* berkisar -3,00 hingga (-1,78) yang mengindikasikan kecenderungan warna kehijauan pada mi basah *K. alvarezii*. Nilai a* tertinggi pada perlakuan M₀ (-1,78), dan terendah perlakuan M₃ (-3,00). Penurunan nilai a* seiring meningkatnya proporsi *K. alvarezii* menunjukkan bahwa warna mi basah cenderung semakin hijau dengan berkurangnya persentase tepung terigu. (Sajidah, et al., 2025), menyatakan bahwa *K. alvarezii* memiliki variasi warna, antara lain hijau, kuning muda, abu-abu, atau merah. Perbedaan warna ini umumnya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Kehadiran pigmen

klorofil pada *K. alvarezii* memberikan warna hijau. Pigmen klorofil berkontribusi terhadap komponen warna hijau, sehingga nilai a* pada mi basah *K. alvarezii* cenderung menunjukkan kecenderungan warna kehijauan.

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa peningkatan persentase *K. alvarezii* dan penurunan persentase tepung terigu tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai b* pada mi basah *K. alvarezii*. Nilai b* berkisar 14,55 hingga 15,50. Seiring dengan meningkatnya proporsi *K. alvarezii* dan berkurangnya tepung terigu. Nilai b* menunjukkan bahwa mi basah *K. alvarezii* cenderung memiliki warna kekuningan. *K. alvarezii* mengandung pigmen karotenoid yang menghasilkan warna kuning, merah, hingga oranye, sehingga penambahannya pada suatu produk dapat memengaruhi nilai b* (Merdekawati & Susanto, 2009).

Preferensi Konsumen

Warna

Aspek visual memiliki peran krusial dalam menentukan mutu serta tingkat penerimaan produk pangan. Warna yang tidak menarik atau menyimpang dari ekspektasi konsumen cenderung menurunkan minat untuk mengonsumsi produk tersebut. Secara umum, penilaian awal terhadap kualitas bahan pangan dilakukan melalui pengamatan terhadap warnanya (Hikmah et al., 2025). Hasil preferensi konsumen terhadap mi basah *K. alvarezii* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis*, diketahui bahwa mi basah yang diformulasikan dengan *K. alvarezii* memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap skor warna hedonik (preferensi konsumen), sehingga dilanjutkan uji *Mann-Whitney*, dimana perlakuan M₀ memiliki perbedaan yang signifikan dengan M₂ dan M₃, namun tidak berbeda secara nyata dengan M₁. Perlakuan M₁ berbeda signifikan dengan M₂ dan M₃, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan M₀. Sementara itu, M₂ berbeda nyata dengan M₀ dan M₁, namun tidak berbeda signifikan dengan M₃. Perlakuan M₃

menunjukkan perbedaan signifikan dengan M_0 dan M_1 , tetapi tidak berbeda nyata dengan M_2 . Perlakuan M_2 memperoleh skor hedonik tertinggi (5,93 – suka), sedangkan terendah M_0 (4,97 – agak suka). Mi basah *K.alvarezii* (M_2) lebih disukai oleh panelis karena memiliki warna kuning agak gelap, sedangkan M_0 berwarna kuning yang lebih cerah. Perubahan warna ini dapat dipengaruhi oleh peningkatan proporsi *K.alvarezii* yang disertai dengan penurunan jumlah tepung terigu. Hal ini sejalan dengan penurunan derajat putih (**Tabel 2**).

Keberadaan pigmen alami dalam *K.alvarezii* seperti fikosianin (merah), fikosianin (biru), dan klorofil (hijau) memiliki kontribusi terhadap tampilan akhir warna mi basah. Pernyataan tersebut didukung oleh (Arfandi, Ratnawulan, & Darvina, 2013), yang mana proses pemanasan dapat mengubah klorofil menjadi feofitin, yaitu senyawa hasil degradasi klorofil akibat paparan panas. Transformasi ini berperan dalam perubahan warna bahan pangan menjadi lebih gelap.

Tabel 3. Nilai Preferensi Konsumen terhadap Mi Basah *K.alvarezii*

Parameter	Perlakuan			
	M_0	M_1	M_2	M_3
Warna	4,97 ± 0,93 ^a	5,23 ± 1,07 ^a	5,93 ± 0,79 ^b	5,73 ± 0,74 ^b
Aroma	4,67 ± 0,76 ^a	5,23 ± 0,94 ^b	5,63 ± 1,27 ^c	5,70 ± 1,02 ^c
Rasa	4,60 ± 1,07 ^a	5,23 ± 0,94 ^b	6,10 ± 0,85 ^c	6,00 ± 0,87 ^c
Tekstur	4,57 ± 0,86 ^a	5,50 ± 0,90 ^b	6,03 ± 0,85 ^c	6,03 ± 0,81 ^c

Keterangan : Perlakuan *K. alvarezii* : Tepung terigu. M_0 : 0%:100%, M_1 :10%:90%, M_2 : 20%:80%, M_3 : 30%:70%. Notasi huruf *superscript* berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan ($p < 0.05$) berdasarkan uji Duncan. Kriteria hedonik : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka), 7 (sangat suka).

Aroma

Aroma berperan sebagai indikator kualitas suatu produk, baik yang telah diolah maupun yang masih segar. Secara umum, aroma dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori utama yang dapat dikenali oleh indera penciuman, yaitu aroma harum, hangus, asam, dan tengik (Rusdin *et al.*, 2023). Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* (**Tabel 3**), proporsi *K.alvarezii* dan tepung terigu pada pembuatan mi basah menunjukkan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap atribut aroma, sehingga dilanjutkan uji *Mann-Whitney*, dimana perlakuan M_0 berbeda signifikan dengan M_1 , M_2 , M_3 . M_1 juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan M_0 , M_2 , dan M_3 . Sementara itu, M_2 berbeda nyata dengan M_0 dan M_1 , namun tidak berbeda signifikan dengan M_3 . Demikian pula, M_3 berbeda nyata dengan M_0 dan M_1 , tetapi tidak dengan M_2 . Nilai aroma terendah pada M_0 (4,67 - agak suka), sedangkan tertinggi M_3 (5,7 – suka). Panelis lebih menyukai aroma M_3 karena proporsi *K.alvarezii* yang lebih dominan dibandingkan tepung terigu menghasilkan aroma yang netral. Menurut (Prasetyaningrum, 2016), aroma dari *K.alvarezii* umumnya bersifat netral, namun dapat menjadi lebih dominan pada tahap proses tertentu, seperti pemanasan, yang berpotensi menghasilkan karakter aroma yang kompleks atau lembut tergantung pada tingkat konsentrasi bahan tersebut.

Rasa

Rasa berperan sebagai determinan utama dalam preferensi panelis terhadap penerimaan atau penolakan suatu produk pangan. Secara sensori, rasa merupakan hasil interaksi antara aroma dan cita rasa yang muncul akibat stimulasi produk pangan terhadap indera penciuman dan pengecap (Irawan *et al.*, 2024). Uji *Kruskal-Wallis* (**Tabel 3**) atribut hedonik rasa mi basah yang diformulasikan dengan *K.alvarezii* menunjukkan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$), sehingga hasil uji *Mann-Whitney* perlakuan M_0 berbeda secara signifikan dengan M_1 , M_2 , dan M_3 . Perlakuan M_1 juga berbeda nyata dengan M_0 , M_2 , dan M_3 . Sementara itu, M_2 memiliki perbedaan signifikan dengan M_0 dan M_1 , namun tidak berbeda nyata dengan M_3 . Demikian pula, M_3 berbeda nyata dengan M_0 dan M_1 , tetapi tidak dengan M_2 . Nilai hedonik tertinggi diperoleh pada M_2 , (6,10 – suka), sedangkan terendah M_0 (4,60 – netral). Hasil ini mengindikasikan bahwa panelis lebih menyukai mi basah dengan penambahan 20% *K.alvarezii* dibandingkan dengan mi tanpa penambahan rumput laut. Meskipun demikian, panelis menyatakan bahwa cita rasa mi basah dari seluruh perlakuan masih didominasi oleh karakteristik rasa tepung terigu, dimana komposisi tepung terigu mencapai minimal 70%. (Abidin & Sipahutar, 2022) menyatakan, semakin banyak persentase penambahan

rumput laut dalam pembuatan mi, maka rasa akhir mi yang dihasilkan akan semakin hambar.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter krusial dalam penilaian mutu bahan pangan, yang umumnya ditentukan oleh tingkat kekerasan dan kadar air. Karakteristik tekstur berkontribusi terhadap penerimaan keseluruhan produk dan menjadi acuan penting bagi konsumen dalam menilai kualitas pangan. Faktor-faktor seperti kandungan air, lemak, protein, dan karbohidrat memengaruhi tekstur suatu produk. Evaluasi tekstur dilakukan melalui persepsi oral saat menggigit, mengunyah, dan menelan, serta melalui sentuhan langsung menggunakan jari (Riswanda et al., 2024).

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* (**Tabel 3**) menunjukkan bahwa perlakuan terhadap mi basah berbahan *K.alvarezii* memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap parameter tekstur, sehingga dilanjutkan analisis *Mann-Whitney*, dimana M_0 berbeda nyata dengan M_1 , M_2 , dan M_3 . M_1 berbeda nyata dengan M_0 , M_2 , dan M_3 . M_2 berbeda nyata M_0 dan M_1 , namun tidak berbeda signifikan dengan M_3 . M_3 berbeda nyata dengan M_0 dan M_1 , tetapi tidak dengan M_2 . Nilai tertinggi untuk tekstur terdapat pada perlakuan M_2 dan M_3 (6,03 – suka), sedangkan terendah pada M_0 (4,57 – netral). Panelis menunjukkan preferensi terhadap tekstur mi basah M_2 dan M_3 , dibandingkan M_0 . Tekstur M_0 cenderung lebih padat dan elastis, yang diasosiasikan dengan tingginya kandungan gluten yang terdapat pada tepung terigu. M_1 memiliki tekstur yang agak kenyal dan elastis, sedangkan M_2 menunjukkan karakteristik kenyal dan lembut. M_3 memiliki tekstur paling lembut, tidak terlalu padat, dan mengandung air dalam jumlah lebih tinggi. Hal ini diduga berkaitan dengan penambahan *K.alvarezii* dan pengurangan tepung terigu, yang menghasilkan tekstur lebih kenyal. Kandungan karagenan dalam *K.alvarezii* berperan dalam peningkatan kualitas tekstur melalui kemampuan mengikat air, sehingga semakin tinggi proporsi *K.alvarezii*, semakin besar daya serap air mi basah (**Tabel 1**). Karagenan juga memiliki sifat hidrokoloid yang memungkinkan pembentukan gel, yang turut memengaruhi daya pengembangan produk. Mi basah dengan daya pengembangan tinggi cenderung memiliki tekstur yang tidak terlalu padat, kenyal, dan tidak keras (**Tabel 1**). (Azzahra et al., 2025) menyatakan, penggunaan rumput laut yang mengandung karagenan dapat meningkatkan elastisitas adonan sehingga menghasilkan

tekstur yang lebih kenyal dan lentur. Namun, penggunaan rumput laut yang berlebihan dapat membuat mi basah menjadi kaku dan kurang elastis. Karagenan merupakan polisakarida jenis galaktan yang bersifat hidrofilik, sehingga mampu mengikat air dalam jumlah besar, dan membentuk gel dengan sifat elastis, namun terdapat beberapa tipe gel karagenan yang memiliki tekstur keras dan kaku.

KESIMPULAN DAN SARAN

Karakteristik mi basah yang diformulasikan dengan *K.alvarezii* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada sifat fisik fungsional, seiring dengan peningkatan rasio persentase *K.alvarezii*. Daya serap air (DSA) mi basah meningkat dari 0,98% (M_0) hingga 9,65% (M_3), dan daya pengembangan (DP) meningkat dari 29,80% (M_0) hingga 37,75% (M_3). Parameter warna mi basah mengalami penurunan kecerahan, di mana nilai L^* (kecerahan) berkisar 62,68 – 73,57, dan derajat putih 59,49% – 69,36%. Uji preferensi konsumen menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis berada pada kisaran agak suka hingga suka untuk semua parameter: warna (4,97 – 5,93), aroma (4,67 – 5,70), rasa (4,60 – 6,10), dan tekstur (4,57 – 6,03). Perlakuan terbaik ditunjukkan pada formulasi M_2 yang memperoleh tingkat kesukaan panelis tertinggi, yaitu warna 5,93 (suka), aroma 5,63 (suka), rasa 6,10 (suka), dan tekstur 6,03 (suka). Hasil penelitian ini menunjukkan potensi pemanfaatan *K.alvarezii* 20% sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mi basah, yang dapat meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai analisis proksimat, kadar serat pangan, dan umur simpan (*shelf life*), mi basah *K.alvarezii* untuk mengonfirmasi nilai fungsionalnya sebagai mi yang diperkaya gizi dan tingginya nilai daya serap air yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Sipahutar, Y. H. (2022). Proses Pengolahan Mie Kering Rumput Laut *Gracilaria* sp. di CV KG Makassar. *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan dan Perikanan* (pp. 49-58). Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Retrieved from <https://journal.unhas.ac.id/index.php/proceedingsimnaskp/article/view/22586>
- Arfandi, A., Ratnawulan, & Darvina, Y. (2013). Proses Pembentukan Feofitin Daun Suji sebagai Bahan Aktif Photosensitizer akibat Pemberian Variasi Suhu. *Pillar of Physics: Jurnal Berkala Ilmiah Fisika*, 1,

- 68-76. Retrieved from <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/fis/article/view/512/293>
- Asikin, A. N., Kusumaningrum, I., Kartika, & Diachanty, S. (2023). Karakteristik Kimia Bakso Ikan Barakuda (*Sphyrna tiburo*) dengan Penambahan Karaginan. *Juvenil*, 4(4), 289-298. doi:<http://doi.org/10.21107/juvenil.v4i4.20718>
- Azzahra, N., Koesoemawardani, D., Winanti, D. D., & Nurainy, F. (2025). Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Karakteristik Fisik dan Sensori Mi Basah Substitusi Tepung Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 4(1), 169-179. doi:<https://doi.org/10.23960/jab.v4i1.10867>
- Billina, A., Waluyo, S., & Suhandy, D. (2014). Kajian Sifat Mie Basah dengan Penambahan Rumput Laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 109-116. Retrieved from <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/issue/archive>
- BSN. (2006). *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Effendi, Z., Surawan, F. E., & Sulastri, Y. (2016). Sifat Fisik Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Komposit Kentang dan Tapioka. *Jurnal Agroindustri*, 6(2), 57-64. doi:<https://ejournal.unib.ac.id/agroindustri/article/view/3896>
- Gumilar, I., Saputra, A., Anggraeni, S. R., Pratama, R. I., & Maulina, I. (2024). Prospective Analysis of Seaweed Processing Downstream Business: A Case Study in Lontar Village. *Jurnal Ilmiah Platax*, 12(2), 110-122. doi:10.35800/jip.v10i2.56118
- Harmain, R. M., Dali, F. A., Nurjanah, & Jacoeb, A. M. (2017). *Kajian dan Pengembangan Makanan Tradisional Ilabulo sebagai Pangan Fungsional yang Di Fortifikasi Rumpu*. Gorontalo: Universita Negeri Gorontalo. Retrieved from <https://repository.ung.ac.id/karyailmiah/show/5902/kajian-dan-pengembangan-makanan-tradisional-ilabulo-sebagai-pangan-fungsional-yang-di-fortifikasi-rumput-laut-kappaphycus-alvarezii-dan-tepung-tulang-ikan-patin-pangasius-spatuhun-terakhir.html>
- Hasanah, A. N., Munandar, A., Surilayani, D., Haryati, S., Aditia, R. P., Sumantri, M. H., ... Meata, B. A. (2021). Characterization of Dried Noodles from Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) as Potential Substitute for Wheat Flour. *Food ScienTech Journal*, 3(2), 113-120. doi:10.33512/fsj.v3i2.13001
- Hikmah, V. N., Asikin, A. N., Diachanty, S., & Rusdin, I. (2025). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Brownies Kukus. *Jurnal Fishtech*, 14(1), 84-95. doi:<http://dx.doi.org/10.36706/fishtech.v14i1.23664>
- Imeson, A. (2000). Carrageenan. In G. Phillips, & P. Williams, *Handbook of Hydrocolloids* (pp. 87-102). Cambridge: Woodhead Publishing.
- Irawan, I., Ardhanawinata, A., Khasanah, U., Diachanty, S., & Zuraida, I. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Mutu Hedonik Es Krim dengan Penambahan Bubur Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(2), 132-141. doi:<http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i2.48012>
- Izaak, F. D., Rauf, F. A., & Lumintang, R. C. (2013). Analisis Sifat Mekanik dan Daya Serap Air Material Komposit Serat Rotan. *Jurnal Poros Teknik Mesin Usrat*, 2(2), 1-12. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/poros/article/view/2988>
- Jaziri, A. A., Sari, D., Yahya, Prihanto, A. A., & Firdaus, M. (2018). Fortifikasi Tepung *Eucheuma cottonii* pada Pembuatan Mie Kering. *Indonesian Journal of Halal*, 1(2), 109-116. doi:<https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.3667>
- KKP. (2025, Juni 16). *Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*. Retrieved from <https://kkp.go.id/news/news-detail/indonesia-pamerkan-potensi-budidaya-rumput-laut-di-unoc-prancis-oZkY.html>
- Koh, W. Y., Matanjun, P., Lim, X. X., & Kobun, R. (2022). Sensory, Physicochemical, and Cooking Qualities of Instant Noodles Incorporated with Red Seaweed (*Eucheuma denticulatum*). *Foods*, 11(17), 1-19. doi:<https://doi.org/10.3390/foods11172669>
- Komuna, A. P., Makkatenni, & Wirawan, A. R. (2023). Pembuatan Mie Rumput Laut sebagai Pemanfaatan Sisa Panen Budidaya Rumput Laut di Desa Pitue Kabupaten Pangkep. *Seminar Terbuka Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka* (pp. 23-31). Jakarta: Universitas Terbuka.

- doi:10.33830/prosidingsenmaster.v2i1.693
- Liki, H., Yusuf, N., & Mile, L. (2014). Pengaruh Penambahan Kappaphycus alvarezii terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimiawi Kue Tradisional Semprong. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(3), 107-114. doi:https://doi.org/10.37905/.v2i3.1263
- Lubis, Y. M., Erfiza, N. M., Ismaturrahmi, & Fahrizal. (2013). Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (Eucheuma cottonii) dan Jenis Tepung pada Pembuatan Mie Basah. *Rona Teknik Pertanian: Jurnal Ilmiah dan Penerapan Keteknikan Pertanian*, 6(1), 413-420. doi:https://doi.org/10.17969/rtp.v6i1.913
- McGuire, R. G. (1992). Reporting of Objective Color Measurements. *Hort Science*, 27(12), 1254-1255. doi:https://doi.org/10.21273/HORTSCI.27.12.1254
- Merdekawati, W., & Susanto, A. (2009). Kandungan dan Komposisi Pigmen Rumput Laut serta Potensinya untuk Kesehatan. *Squalen*, 4(2), 41-47. doi:http://dx.doi.org/10.15578/squalen.v4i2.147
- Nainggolan, F., Diachanty, S., Kusumaningrum, I., Irawan, I., & Zuraida, I. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Penerimaan Konsumen terhadap Nugget Udang dengan Penambahan Rumput Laut Kappaphycus alvarezii. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan Perikanan*, 17(1), 43-52. doi:http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v17i1.793
- Nurfina, Sumartini, & Situmorang, P. A. (2022). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Tenggiri (Scomberomus commerson) pada Mie Basah dengan Variasi Penggunaan Bahan Tambahan Pangan terhadap Karakteristik Fisik dan Sensori Mie Basah. *Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora (SemanaTECH)*, 4, pp. 56-65. Gorontalo. doi:https://doi.org/10.30869/semantech.v4i1.1043
- Pranata, D., Asikin, A. N., Irawan, I., Kusumaningrum, I., & Pamungkas, B. F. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Tingkat Penerimaan Konsumen Siomai Udang (Metapenaeus monoceros) dengan Penambahan Kappaphycus alvarezii. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(3), 373-381. doi:http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v25i3.42420
- Prasetyaningrum, A. (2016). *Teknologi Pengolahan Produk Perikanan*. Malang: UB Press.
- Putra, I. N., Suparthana, I. P., & Wadnyani, A. A. (2019). Sifat Fisik, Kimia, dan Sensori Mi Instan yang Dibuat dari Komposit Terigu-Pati Kimpul Modifikasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 161-167. doi:https://doi.org/10.17728/jatp.5161
- Razali, M., Rozaiman, M., Laizani, N., Mohammad, S. M., & Zawawi, N. (2019). Application of Seaweed (Kappaphycus alvarezii) in Malaysian Food Products. *International Food Research Journal*, 26(6), 1677-1687. Retrieved from http://www.ifrj.upm.edu.my/
- Reni, Z., Zuraida, I., Asikin, A. N., Diachanty, S., & Kusumaningrum, I. (2024). Pengaruh Penambahan Buah Naga sebagai Pewarna Alami terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Hedonik pada Permen Jelly dari Rumput Laut Kappaphycus alvarezii. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 79-87. doi:https://doi.org/10.35800/mthp.12.2.2024.34947
- Riswanda, Y. D., Sutiadiningsih, A., Bahar, A., & Romadhoni, I. F. (2024). Inovasi Pembuatan Pempek Lenjer Ikan Bandeng (Chanos chanos) dan Puree Kacang Tunggak dengan Penambahan Jamur Tiram. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(4), 283-312. doi:https://doi.org/10.62383/edukasi.v1i4.665
- Rusdin, I., Asikin, A. N., & Diachanty, S. (2023). Penerimaan Konsumen terhadap Kerupuk Komersil Berdasarkan Perbedaan Bahan Baku dari UMKM di Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan*, 13(4), 1102-1110. doi:http://doi.org/10.29303/jp.v13i3.651
- Sajidah, H. B., Nugraeni, C. D., Cahyani, R. T., Dewi, D. P., Aisyah, N., Hafid, . . . Styawan, A. (2025). Analisis Proksimat Rumput Laut Kering Kappaphycus alvarezii dari Pantai Amal, Kabupaten Tarakan, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Harpodon Borneo*, 18(1), 1-12. Retrieved from https://jurnal.ubt.ac.id/index.php/harpodon/article/view/145
- Sihmawati, R. R., & Wardah. (2021). Evaluasi Sifat Fisikokimia Mie Basah dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos). *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 14(2), 62-70.

- doi:<https://doi.org/10.36456/stigma.14.02.4562.62-70>
- Sumartini, & Gozali, T. (2017). Optimasi Formulasi Pembuatan Mi Basah dengan Campuran Pasta Ubi Ungu (*Ipomea batatas* L.) dengan Program Linier. *Pasundan Food Technology Journal*, 4(3), 239-247.
doi:<https://doi.org/10.23969/pftj.v4i3.654>
- Wang, J., Li, Y., Guo, X., Zhu, K., & Wu, Z. (2024). A Review of the Impact of Starch on the Quality of Wheat-Based Noodles and Pasta: From the View of Starch Structural and Functional Properties and Interaction with Gluten. *Foods*, 13(10), 1-19.
doi:<https://doi.org/10.3390/foods13101507>
- Winarno, F. (2008). *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.