

FORMULASI ODENG DARI IKAN BANDENG (*CHANOS CHANOS*) SEBAGAI PRODUK ALTERNATIF TINGGI PROTEIN DAN KALSIUM UNTUK BALITA STUNTING

Verien Raodhatul Ilham^{1*}, Zulfiana Dewi², Meilla Dwi Andrestian³, Ermina Syainah⁴

Program Studi Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Banjarmasin^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : verienilham@gmail.com

ABSTRAK

Stunting merupakan masalah gizi kronis pada balita yang disebabkan oleh asupan gizi yang tidak adekuat, terutama protein dan kalsium. Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi stunting di Kalimantan Selatan diangka 24,7%. Berdasarkan prevalensi tersebut, Kalimantan Selatan belum dapat memenuhi target yaitu 14% pada tahun 2024. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) memiliki potensi sebagai sumber protein dan kalsium karena kandungan gizi pada daging dan tulangnya. Inovasi produk makanan seperti odeng berbahan dasar ikan bandeng dapat menjadi alternatif intervensi gizi bagi balita stunting. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan desain post-test only control group design. Terdapat tiga perlakuan (P1, P2, P3) dan satu kontrol (P0) dengan variasi proporsi ikan bandeng dan tepung tapioka. Uji organoleptik dilakukan terhadap semua formulasi untuk menentukan perlakuan terbaik menggunakan skala hedonik. Perlakuan terbaik dan kontrol diuji lebih lanjut kandungan protein (metode Kjeldahl) dan kalsium (metode AAS). Data dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji t-test independen. Perlakuan P1 (75% ikan bandeng: 25% tepung tapioka) merupakan formulasi terbaik dengan nilai efektivitas 1,00 dan tingkat kesukaan panelis tertinggi (rata-rata rasa 3,97, tekstur 4,07). Kadar protein P1 sebesar 16,08%, lebih tinggi dibanding kontrol (12,28%). Kadar kalsium P1 mencapai 102,07 mg/kg, sedangkan kontrol hanya 18,89 mg/kg. Hasil uji t-test *independen* antara perlakuan terbaik (P1) dan kontrol (P0) menunjukkan bahwa penambahan ikan bandeng berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap kandungan protein dan kalsium. Maka dari itu, Penambahan ikan bandeng meningkatkan daya terima, protein, dan kalsium odeng secara signifikan, sehingga berpotensi menjadi pangan bergizi alternatif untuk mendukung intervensi gizi balita stunting.

Kata kunci : balita, ikan bandeng, kalsium, odeng, protein, stunting

ABSTRACT

Stunting is a chronic nutritional problem in toddlers caused by inadequate nutritional intake, especially protein and calcium. Based on data from the 2023 Indonesian Health Survey (SKI), the prevalence of stunting in South Kalimantan is 24.7%. Based on this prevalence, South Kalimantan has not been able to meet the target of 14% by 2024. Food product innovations such as milkfish-based odeng can be an alternative nutritional intervention for stunted toddlers. This study is experimental in nature with a post-test only control group design. There were three treatments (P1, P2, P3) and one control (P0) with variations in the proportion of milkfish and tapioca flour. Organoleptic tests were conducted on all formulations to determine the best treatment using a hedonic scale. The best treatment and control were further tested for protein (Kjeldahl method) and calcium (AAS method) content. The data were analyzed using the Friedman test and independent t-test. Treatment P1 (75% milkfish: 25% tapioca flour) was the best formulation with an effectiveness value of 1.00 and the highest panelist preference (average taste 3.97, texture 4.07). The P1 protein content was 16.08%, higher than the control (12.28%). The P1 calcium content reached 102.07 mg/kg, while the control was only 18.89 mg/kg. The results of the independent t-test between the best treatment (P1) and the control (P0) showed that the addition of milkfish had a significant effect ($p < 0.05$) on protein and calcium content. Therefore, the addition of milkfish significantly increased the acceptability, protein, and calcium content of odeng, making it a potential alternative nutritious food to support nutritional interventions for stunted toddlers.

Keywords : calcium, functional food, milkfish, odeng, protein, stunting

PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi pertumbuhan terhambat pada balita akibat kekurangan gizi kronis, yang menyebabkan tinggi badan anak tidak sesuai dengan usianya. Dampak jangka pendek dari *stunting* mencakup peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas, gangguan perkembangan, serta meningkatnya beban perawatan dan pengobatan. Dalam jangka panjang, *stunting* dapat menyebabkan gangguan kesehatan reproduksi, menurunnya produktivitas kerja, serta kurangnya konsentrasi dalam belajar (Adam *et al.*, 2021). Secara global, terdapat 148,1 juta (22,3%) anak di bawah usia 5 tahun yang mengalami stunting UNICEF, *et al.* (2023). Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi stunting di Indonesia diangka 21,5% dan di Kalimantan Selatan diangka 24,7%. Berdasarkan prevalensi tersebut, Kalimantan Selatan belum dapat memenuhi target RPJMN 2020-2024 yang menargetkan prevalensi stunting sebesar 14% pada tahun 2024. Stunting adalah kondisi pertumbuhan terhambat pada balita akibat kekurangan gizi kronis, yang menyebabkan tinggi badan anak tidak sesuai dengan usianya. Dampak jangka pendek dari stunting mencakup peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas, gangguan perkembangan, serta meningkatnya beban perawatan dan pengobatan. Dalam jangka panjang, stunting dapat menyebabkan gangguan kesehatan reproduksi, menurunnya produktivitas kerja, serta kurangnya konsentrasi dalam belajar (Adam *et al.*, 2021).

Faktor utama yang secara langsung mempengaruhi masalah stunting adalah asupan gizi yang tidak mencukupi dan penyakit infeksi. Pola pemberian makan sangat menentukan asupan gizi, meskipun bahan makanan tersedia dalam jumlah yang cukup, pola pemberian makan yang kurang tepat dapat menyebabkan balita menerima asupan gizi yang tidak memadai (Ahjah, 2023). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan Sari, *et al.* (2022) bahwa adanya hubungan keragaman asupan protein hewani dengan kejadian stunting pada balita. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa asupan protein hewani yang rendah akan meningkatkan risiko kejadian stunting. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa protein berperan penting dalam pertumbuhan balita terutama protein hewani. Menurut Sholikhah & Dewi (2022), protein hewani berperan krusial dalam mencegah atau mengurangi risiko stunting pada balita. Asupan protein hewani yang memadai membantu balita terhindar dari kondisi tersebut, karena kandungan asam amino esensial di dalamnya berfungsi dalam sintesis hormon pertumbuhan. Hormon ini berperan penting dalam mempercepat proses pertumbuhan anak. Penelitian Hidayatullah R, *et al* (2024) mengulas bahwa pemberian protein hewani secara berkelanjutan pada balita sangat penting untuk menurunkan angka kejadian stunting, protein hewani mendukung percepatan pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan serta menjadi sumber energi balita. Bentuk protein hewani yang direkomendasikan termasuk telur, susu, ikan, dan produk olahan lainnya. Kesimpulan penelitian ini adalah protein hewani memainkan peran penting dalam pencegahan stunting pada balita (Hidayatullah R, *et al.*, 2024).

Penelitian Sindhughosa & Sidiartha (2023) juga mengungkapkan bahwa asupan protein hewani memiliki peran dalam peningkatan Z-score tinggi badan berdasarkan umur pada anak usia 1-3 tahun. Konsumsi protein hewani seperti ayam, ikan, dan telur dapat meningkatkan nilai asam amino yang lebih tinggi dibandingkan protein nabati. Selain protein, zat gizi mikro seperti kalsium sangat penting dalam pertumbuhan linier balita. Pertumbuhan yang optimal, terutama pemanjangan tulang, memerlukan asupan protein dan kalsium yang cukup. Kalsium berperan penting dalam proses pertumbuhan, terutama pada balita, karena merupakan komponen utama dari tulang dan gigi. Kalsium adalah elemen penting dalam pembentukan tulang, terutama dalam proses mineralisasi. Densitas tulang, ukuran tulang, dan tinggi badan dapat digunakan sebagai indikator kualitas pertumbuhan dan pembentukan tulang. Balita yang kekurangan asupan kalsium memiliki risiko mengalami stunting dibandingkan balita yang

cukup konsumsi kalsiumnya (Wati, 2021). Terdapat hubungan signifikan antara asupan kalsium dan kejadian stunting. Balita yang memiliki asupan kalsium kurang dari yang direkomendasikan cenderung mengalami stunting. Marsellinda & Ferilda (2023) menemukan bahwa di Kabupaten Sijunjung terdapat 50% balita stunting yang kekurangan asupan kalsium. Sementara itu hanya 13,64% anak non-stunting berada dalam kategori yang sama (Marsellinda & Ferilda, 2023)

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah salah satu sumber protein hewani yang kaya akan asam amino esensial, omega-3, dan berbagai zat gizi penting lainnya. Selain dagingnya yang tinggi protein, tulang ikan bandeng juga bisa dimanfaatkan untuk penambahan asupan kalsium. Kandungan yang terdapat dalam tulang ikan bandeng, yaitu fosfor sebesar 3%, kalsium sebesar 4%, dan protein sebesar 32% (Hasan & Dwijayanti, 2022). Penggunaan ikan bandeng sebagai bahan dasar untuk produk makanan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan asupan protein dan kalsium pada balita. Menurut penelitian dari Şengüler, et al. (2020) menunjukkan bahwa persepsi rasa dan tingkat kesukaan produk dipengaruhi oleh visual-taste congruency. Balita cenderung merasakan rasa manis lebih kuat ketika makanan atau minuman disajikan dengan elemen visual yang mendukung persepsi rasa tersebut. Balita menikmati makanan yang berbentuk unik, seperti hewan, bunga, atau bentuk favorit mereka. Tekstur makanan yang renyah atau kenyal juga sering disukai karena memberikan pengalaman makan yang menyenangkan (Şengüler, et al. 2020)

Odeng dari ikan bandeng memiliki beberapa keunggulan. Selain kaya akan protein dan kalsium dari tulangnya, bentuk asli odeng yang melengkung atau bergelombang dapat dianggap menarik dan tekstur dari odeng yang kenyal juga dapat disukai balita. Sejalan dengan penelitian Azzahra (2024), yang membahas produk odeng yang mengandung protein dan zat gizi penting seperti zat besi, dengan hasil produk odeng memiliki tekstur cukup kenyal dan diterima oleh panelis, sesuai dengan karakteristik yang disukai balita. Penelitian ini juga menyinggung kandungan protein dan kalsium dalam produk olahan ikan sebagai sumber gizi (Azzahra, 2024)

Odeng atau eomuk terbuat dari campuran daging ikan putih, tepung, dan bahan-bahan lainnya yang dicetak dalam bentuk tipis memanjang dan dikukus. Kemudian, odeng dimakan besama kuah sup khas yang biasanya disebut eomuk tang. Hidangan ini sering dijual sebagai makanan jalanan dan merupakan camilan yang populer di Korea. Jenis Ikan yang umum digunakan dalam pembuatan odeng adalah ikan putih seperti pollock atau cod (Laila, 2023). Karena pembuatan otak-otak hampir sama dengan pembuatan odeng jadi variasi perlakuan untuk pembuatan odeng merujuk penelitian Lekahena (2021). Penelitian ini menggunakan daging ikan dan dicampur tapioka sesuai perlakuan. Hasil terbaik dari perlakuan ini yaitu pada P02 25% dan P03 50%. Berdasarkan penelitian dari Azzahroh, et al. (2024) yang menggunakan ikan tenggiri dan dicampur tapioka sesuai perlakuan. Hasil perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah P4 60% dan P5 50%. Dari dua penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik yaitu 25%, 50%, dan 60% (Azzahroh, et al. 2024)

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui formulasi odeng dari ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai produk alternatif tinggi protein dan kalsium untuk balita stunting.

METODE

Jenis penelitian ini bersifat eksperimen, yang bertujuan untuk mengkaji kadar protein, kadar kalsium, dan mutu sensori pada setiap perlakuan odeng dengan proposisi tepung tapioka dan ikan bandeng yang menggunakan perbandingan taraf perlakuan dengan perlakuan kontrol yaitu odeng tanpa perlakuan tepung tapioka. Penelitian ini menggunakan bentuk rancangan true experimental. Bentuk rancangan untuk penelitian utama yaitu *posttest only control group design*, yaitu mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dan

membandingkannya dengan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu penelitian tahap I berupa penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan uji *hedonic scale*. Penelitian tahap II berupa uji kimia dari perlakuan terbaik dan kontrol untuk mengetahui (kadar protein dan kadar kalsium).

Penelitian ini meliputi pembuatan produk dan uji daya terima akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan dan Laboratorium Organoleptik Polteknik Kesehatan Banjarmasin Jurusan Gizi, sedangkan uji kadar protein dan kadar kalsium dilakukan di Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Insustri (BSPJI) Banjarbaru. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan September 2024 sampai dengan April 2025. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bandeng yang ada di daerah sekitar Kota Banjarbaru. Sampel yang digunakan adalah ikan bandeng yang berkualitas bagus dan segar yang banyak dijual di pasaran. Variable bebas pada penelitian ini adalah ikan bandeng sedangkan variable terikatnya adalah kadar protein, kadar kalsium dan mutu daya terima.

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer yaitu data dari uji organoleptik dengan menggunakan uji kesukaan (*hedonic scale test*) dan data dari uji kadar protein dan uji kadar kalsium. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama adalah menentukan formulasi terbaik dari odeng menggunakan uji organoleptik dengan metode *hedonic scale*, cara penentuannya menggunakan Proses Hirarki Analitik (PHA). Tahap kedua adalah melakukan uji kimia dari perlakuan terbaik untuk kadar protein dan kadar kalsium dari odeng. Cara membuat pure ikan bandeng Adalah dengan mencuci bersih ikan bandeng, memotong kepala dan ekornya, lalu mempresto selama 30-45 menit dengan suhu 115 – 120°C, setelah itu chopper ikan bandeng, lalu blender dengan air sebanyak 300 ml, dan pure ikan bandeng siap digunakan. Resep odeng yang digunakan pada penelitian ini telah dimodifikasi, antara lain memodifikasi dari segi bahan yaitu ikan bandeng. Bahan pembantu lainnya tepung tapioka, telur, bawang putih, garam, dan air. Cara membuat odeng adalah menimbang semua bahan dengan akurat, lalu campur ikan bandeng yang sudah dihaluskan dengan tepung tapioka, telur, bawang putih yang sudah dihaluskan, dan garam. Selanjutnya cetak adonan menjadi lembaran tipis kemudian kukus selama ±15 menit dengan suhu 80 – 100°C. Setelah adonan matang, potong odeng menjadi beberapa bagian sesuai selera, Tusuk odeng dengan tusukan sate, lalu odeng siap disajikan.

Berikut merupakan komposisi bahan pembuatan odeng:

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan Odeng

| Nama Bahan | Perlakuan | | | |
|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | P0 | P1 | P2 | P3 |
| Tepung tapioka (gr) | 75 | 75 | 150 | 225 |
| Ikan tenggiri (gr) | 225 | 0 | 0 | 0 |
| Ikan bandeng (gr) | 0 | 225 | 150 | 75 |
| Telur (gr) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Bawang putih (gr) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Garam (gr) | 10 | 10 | 10 | 10 |

Uji organoleptik meliputi penilaian terhadap aroma, warna, rasa dan tekstur. Metode yang digunakan dalam uji organoleptik ini adalah metode *Hedonic Scale Scoring* dengan bantuan kuesioner. Panelis yang digunakan untuk uji kesukaan adalah panelis agak terlatih yang terdiri dari 25 orang mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Banjarmasin yang sudah mendapat mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP), balk secara teori maupun praktik panelis sudah mengetahui cara-cara dalam menilai sifat-sifat sensorik dari sampel yang akan dinilai. Uji Kadar Protein Metode Kjeldahl dilakukan dengan prosedur penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl. Uji kadar kalsium dalam sampel odeng dilakukan penetapan kadar kalsium

menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Penelitian ini telah menerima sertifikat etik dari komite etik penelitian Kesehatan, Poltekkes Banjarmasin dengan keterangan layak etik No.211/KEPK-PKB/2025.

HASIL

Mutu Sensori

Penelitian tahap I dimulai dengan melakukan uji daya terima menggunakan metode organoleptik, dilanjutkan dengan uji efektivitas (de Garmo et al., 1984) untuk menentukan perlakuan terbaik. Uji organoleptik pada produk odeng mencakup penilaian terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa. Pada perlakuan kontrol (P0), warna odeng tampak putih karena tidak ditambahkan ikan bandeng sedangkan perlakuan (P1, P2, P3), menggunakan ikan bandeng maka warna odeng yang dihasilkan berwarna gelap.

Warna

Jumlah persentase tertinggi “suka dan sangat suka” terdapat pada perlakuan P0 dan P1 yaitu sama-sama 70%, sedangkan jumlah persentase terendah ada pada perlakuan P2, yaitu sebesar 37%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,027$ yang artinya lebih kecil dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada pengaruh penambahan ikan bandeng terhadap daya terima warna odeng.

Aroma

Jumlah persentase tertinggi “suka dan sangat suka” terdapat pada perlakuan P3, yaitu sebesar 64%, sedangkan jumlah persentase terendah ada pada perlakuan P2, yaitu sebesar 34%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $P = 0,072$ yang artinya lebih besar dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa H0 diterima, sehingga ada pengaruh penambahan ikan bandeng terhadap daya terima aroma odeng.

Tekstur

Jumlah persentase tertinggi “suka dan sangat suka” terdapat pada perlakuan P1, yaitu sebesar 90%, sedangkan jumlah persentase terendah ada pada perlakuan P3, yaitu sebesar 33%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,000$ yang artinya lebih kecil dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada pengaruh penambahan ikan bandeng terhadap daya terima tekstur odeng.

Rasa

Jumlah persentase tertinggi “suka dan sangat suka” terdapat pada perlakuan P0, yaitu sebesar 77%, sedangkan jumlah persentase terendah ada pada perlakuan P3, yaitu sebesar 27%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,000$ yang artinya lebih kecil dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada pengaruh penambahan ikan bandeng terhadap daya terima rasa odeng.

Perlakuan Terbaik

Rata-rata hasil uji organoleptik berdasarkan warna, aroma, tekstur dan rasa dari odeng mendapat nilai rata-rata tertinggi odeng berdasarkan parameter warna, aroma, dan tekstur adalah P1 dengan rata-rata 3,73, 3,47, 4,07, sedangkan berdasarkan rasa adalah P0, yaitu sebesar 4,03. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar panelis menyukai warna, aroma dan tekstur P1, dan panelis juga menyukai rasa dari P0. Selanjutnya hasil uji organoleptik odeng dilakukan analisis perlakuan terbaik dengan menggunakan rumus de Garmo.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Uji Organoleptik

| Perlakuan | Hasil Pengamatan | | | |
|-----------|------------------|-------|---------|------|
| | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa |
| P0 | 3,70 | 3,30 | 3,97 | 4,03 |
| P1 | 3,73 | 3,47 | 4,07 | 3,97 |
| P2 | 2,87 | 2,83 | 2,93 | 2,67 |
| P3 | 3,13 | 3,47 | 2,77 | 2,57 |

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas terhadap parameter warna, aroma, dan tekstur dan rasa. Uji efektivitas dilakukan dengan perhitungan bobot dan nilai efektivitas pada setiap parameter sehingga didapatkan nilai produktivitas yang digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik. Adapun nilai produktivitas odeng didapatkan hasil bahwa perlakuan terbaik berdasarkan nilai produktivitas tertinggi adalah P1 dengan nilai produktivitas 1,00.

Warna

Jumlah persentase “suka dan sangat suka” pada perlakuan P0 dan P1 yaitu sama-sama 70%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,791$ yang artinya lebih besar dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara perlakuan P1 dengan kontrol P0 terhadap warna.

Aroma

Jumlah persentase “suka dan sangat suka” pada perlakuan P1 yang terbanyak yaitu 60% sedangkan P0 hanya 54%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,671$ yang artinya lebih besar dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara perlakuan P1 dengan kontrol P0 terhadap aroma.

Tekstur

Jumlah persentase “suka dan sangat suka” pada perlakuan P1 yang terbanyak yaitu 90% sedangkan P0 hanya 77%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,786$ yang artinya lebih besar dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara perlakuan P1 dengan kontrol P0 terhadap tekstur.

Rasa

Jumlah persentase “suka dan sangat suka” pada perlakuan P0 yang terbanyak yaitu 77% sedangkan P1 hanya 74%. Selanjutnya hasil uji statistik menunjukkan bahwa $p = 0,725$ yang artinya lebih besar dari pada α (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara perlakuan P1 dengan kontrol P0 terhadap rasa.

Penelitian Tahap II (Uji Kimia Protein dan Kalsium)

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dengan mengujikan 2 perlakuan yang terdiri dari kontrol (P0) dan perlakuan terbaik (P1) dengan 3 kali ulangan untuk setiap perlakuan.

Kadar Protein

Setelah didapatkan formulasi terbaik (P terbaik), kemudian dilakukan uji mutu kimia, salah satunya uji kadar Protein. Dari hasil uji laboratorium kadar protein menggunakan metode kjedhal, diperoleh data dari dua perlakuan yaitu kadar protein pada perlakuan P1 dengan proporsi 25% tepung tapioka dan 75% ikan bandeng menghasilkan 16.08% protein, lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan P0 (Kontrol) yang menggunakan daging ikan tenggiri. Hasil uji statistik analisis Independent T-Test dengan tingkat kepercayaan 95%

diperoleh probabilitas ($0,000 < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dengan kesimpulan bahwa ada pengaruh penambahan ikan bandeng terhadap kadar protein odeng.

Kadar Kalsium

Setelah didapatkan formulasi terbaik (P terbaik), kemudian dilakukan uji mutu kimia, salah satunya uji kadar Kalsium. Dari hasil uji laboratorium kadar kalsium menggunakan metode AAS, diperoleh data dari dua perlakuan yaitu, kadar kalsium pada perlakuan P1 dengan proporsi 25% tepung tapioka dan 75% ikan bandeng menghasilkan 102.07 mg/Kg kalsium, lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan P0 (Kontrol) yang menggunakan daging ikan tenggiri. Hasil uji statistik analisis Independent T-Test dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh probabilitas ($0,000 < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dengan kesimpulan bahwa ada pengaruh penambahan ikan bandeng terhadap kadar kalsium odeng.

PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

Uji Daya Terima

Penelitian tahap I diawali dengan uji daya terima, yang mencakup penilaian terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana panelis dapat menerima modifikasi formulasi produk odeng yang menggunakan ikan bandeng sebagai bahan baku utama.

Warna

Penelitian menunjukkan bahwa proporsi ikan bandeng berpengaruh signifikan terhadap penerimaan warna odeng ($p = 0,027$). Perlakuan P1 (75% ikan bandeng) mendapat penerimaan tertinggi karena menghasilkan warna gelap pekat yang dianggap alami dan sesuai karakteristik olahan ikan, sejalan dengan temuan Sari (2022) dan Damayanti et al. (2021) yang menyebutkan pigmen melanin dan mioglobin pada ikan akan menguat saat pemanasan. P3 (25% ikan) menghasilkan warna terang akibat dominasi tepung tapioka, sedangkan P2 (50% ikan) tampak kusam sehingga kurang disukai. Temuan ini menegaskan pernyataan Winarno (2020) bahwa kesesuaian warna dengan ekspektasi konsumen memengaruhi daya tarik produk. Secara praktis, hasil ini memberi kontribusi pada pengembangan produk pangan berbasis ikan yang mempertimbangkan aspek visual untuk meningkatkan penerimaan masyarakat.

Aroma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kadar ikan bandeng berpengaruh signifikan terhadap penerimaan aroma odeng ($p = 0,072$). Perlakuan P3 (25% ikan bandeng) mendapat skor tertinggi karena menghasilkan aroma ringan tanpa bau amis berlebih, didukung perendaman jeruk nipis dan penggunaan rempah presto yang menetralkan senyawa penyebab bau amis (TMA), sejalan dengan temuan Nurhayati et al. (2022) dan Utami et al. (2021). P1 (75% ikan) juga cukup disukai karena pengolahan yang tepat mampu menekan aroma negatif meski konsentrasi ikan tinggi. Sebaliknya, P2 (50% ikan) paling rendah penerimaannya akibat ketidakseimbangan bahan, sehingga aroma khas ikan kurang menonjol sementara bau amis masih terdeteksi, konsisten dengan hasil Hidayat et al. (2021) dan Armin et al. (2020). Temuan ini menegaskan pentingnya proporsi bahan yang tepat serta teknik pengolahan untuk menghasilkan aroma olahan ikan yang diterima konsumen, sehingga dapat diaplikasikan pada pengembangan produk pangan berbasis ikan untuk masyarakat.

Tekstur

Penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan penerimaan tekstur odeng antar perlakuan ($p = 0,000$). P1 (75% ikan bandeng) mendapat penerimaan tertinggi (90% panelis suka) karena kandungan protein otot ikan yang tinggi membentuk jaringan gel padat dan elastis saat pemanasan, sesuai penjelasan Syarieff dan Irawati (2021). P2 (50% ikan) hanya menghasilkan tekstur sedang karena gel protein kurang kuat untuk menyeimbangkan efek kenyal dari tepung tapioka. P3 (25% ikan) mendapat penerimaan terendah akibat dominasi pati tapioka yang menyebabkan tekstur terlalu kenyal dan licin, sejalan dengan temuan Sihmawati et al. (2022). Hasil ini menegaskan bahwa keseimbangan antara protein ikan dan pati sangat menentukan kualitas tekstur produk olahan ikan, dan dapat menjadi acuan formulasi dalam pengembangan pangan berbasis ikan.

Rasa

Terdapat perbedaan signifikan penerimaan rasa odeng antar perlakuan ($p = 0,000$). P1 (75% ikan bandeng) mendapat skor tertinggi (74% panelis suka) karena proporsi ikan yang tinggi mampu menghasilkan rasa gurih dan lezat tanpa bau amis, sesuai temuan Hariyadi dan Purwoko (2020) bahwa kandungan lemak dan daging lembut bandeng memperkaya cita rasa. P2 (50% ikan) menunjukkan penerimaan tidak konsisten akibat rasa kurang tegas, sejalan dengan pendapat Nadhifah et al. (2021) bahwa formulasi yang tidak seimbang dapat membingungkan panelis. P3 (25% ikan) mendapat skor terendah karena rasa hambar dan aroma tidak seimbang, mendukung pernyataan Hariyadi dan Purwoko (2020) bahwa penggunaan ikan sedikit tanpa pengolahan tepat cenderung menghasilkan bau amis dan rasa kurang sedap. Temuan ini menegaskan bahwa proporsi ikan yang tepat menjadi kunci dalam membentuk cita rasa olahan ikan yang dapat diterima konsumen.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Berdasarkan penilaian organoleptik dan analisis efektivitas de Garmo, P1 (75% ikan bandeng) terpilih sebagai formulasi terbaik dengan skor produktivitas 1,00, mengungguli P2 (0,06) dan P3 (0,29). P1 memperoleh nilai tertinggi pada warna (3,73), aroma (3,47), dan tekstur (4,07), serta skor rasa yang tinggi (3,97) meski sedikit di bawah kontrol (P0). Keunggulan warna pada P1 dipengaruhi perpaduan warna daging ikan dan proses pemanasan (Habsah et al., 2021), sementara tekstur optimal dihasilkan oleh protein miofibrilar dan kolagen bandeng yang membentuk struktur padat dan kenyal (Huss, 2019). Meski rasa bukan yang tertinggi, penambahan ikan bandeng tetap menghasilkan cita rasa gurih yang disukai panelis (Hariyadi & Purwoko, 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan 75% ikan bandeng mampu menghasilkan odeng dengan mutu sensori unggul sekaligus meningkatkan nilai gizi, menjadikannya kandidat produk pangan fungsional yang potensial.

Warna

Tingkat penerimaan warna pada kontrol (P0) dan P1 (75% ikan bandeng) sama-sama tinggi, masing-masing disukai oleh 70% panelis, tanpa perbedaan signifikan ($p = 0,791$). P0 tampil lebih cerah karena bahan baku tenggiri dan tapioka, sementara P1 lebih gelap akibat pigmen alami bandeng. Meski berbeda visual, tidak ada panelis yang menyatakan tidak suka pada P1, menunjukkan bahwa warna gelap tetap diterima selama seragam, alami, dan sesuai konteks produk ikan. Temuan ini sejalan dengan Winarno (2020) dan Yusuf et al. (2023) yang menyebutkan bahwa perubahan warna akibat kandungan ikan tinggi tidak menurunkan preferensi konsumen. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan kandungan bandeng dapat dilakukan tanpa mengorbankan mutu visual.

Aroma

Penerimaan aroma pada P1 (75% ikan bandeng) lebih tinggi dibandingkan P0, dengan total 60% panelis menyatakan suka/sangat suka, sementara P0 hanya 54%. Penambahan bandeng dalam jumlah besar tidak menimbulkan bau amis, tetapi justru menghasilkan aroma gurih yang disukai, berkat proses pengukusan dan penggunaan bumbu yang menyeimbangkan aroma. Tingkat ketidaksukaan terhadap aroma pada P1 juga lebih rendah dibanding P0. Temuan ini sejalan dengan Buckle et al. (2022) dan Yusuf et al. (2023) yang menegaskan bahwa pengolahan tepat dapat mengoptimalkan aroma produk ikan. Secara statistik, tidak terdapat perbedaan signifikan antara P1 dan P0 ($p = 0,617$), menunjukkan bahwa peningkatan bandeng tetap dapat diterima secara organoleptik.

Tekstur

P1 (75% ikan bandeng) memperoleh penerimaan tekstur tertinggi dengan 90% panelis menyatakan suka/sangat suka, lebih tinggi dari P0 (77%). Tingginya proporsi bandeng meningkatkan pembentukan jaringan gel yang kompak dan elastis berkat protein myofibril, didukung tepung tapioka sebagai pengikat. Tekstur P1 dinilai lebih padat, kenyal, dan stabil, tanpa panelis yang menolak, sedangkan P0 masih memiliki respon negatif. Temuan ini sejalan dengan Syarief & Irawati (2021), Buckle et al. (2022), dan Yusuf et al. (2023) yang menegaskan bahwa komposisi protein dan proses pengolahan menentukan kualitas tekstur produk olahan ikan. Secara statistik, tidak ada perbedaan signifikan antara P1 dan P0 ($p = 0,786$), menunjukkan bahwa peningkatan bandeng tetap dapat diterima secara organoleptik.

Rasa

Penerimaan rasa tertinggi terdapat pada P0 (77%), diikuti P1 (74%), dengan selisih hanya 3%. Rasa netral ikan tenggiri pada P0 memberi kesan familiar, sementara rasa khas ikan bandeng pada P1 tetap diterima berkat formulasi seimbang menggunakan bumbu dan tepung tapioka. Tidak ada panelis yang menolak rasa P1, menunjukkan bahwa bandeng dalam proporsi tinggi tidak menurunkan kualitas rasa, bahkan memperkaya profil cita rasa. Temuan ini sejalan dengan Winarno (2020) dan Yusuf et al. (2023) bahwa ikan lokal dengan rasa khas dapat diterima jika diolah tepat. Secara statistik, perbedaan tidak signifikan ($p = 0,725$), membuktikan bahwa P1 kompetitif dari segi rasa dan layak dikembangkan sebagai produk bergizi berbasis ikan lokal.

Penelitian Tahap II

Kadar Protein

Hasil uji Kjeldahl menunjukkan bahwa P1 (odeng dengan 75% ikan bandeng) memiliki kadar protein 16,08%, lebih tinggi dibandingkan P0 (kontrol berbahan ikan tenggiri). Peningkatan proporsi ikan bandeng terbukti berkontribusi nyata terhadap peningkatan kadar protein. Temuan ini konsisten dengan Yusuf et al. (2023) pada nugget sayur berbasis ikan bandeng, serta Nadhifah et al. (2021) pada nugget kelor berbasis bandeng–patin, yang melaporkan bahwa bandeng secara signifikan meningkatkan kandungan protein produk. Bahkan pada penelitian Hajrah et al. (2024), penambahan bandeng hanya 5% pada opak singkong tetap menaikkan kadar protein. Protein berperan penting dalam pertumbuhan jaringan, pembentukan hormon dan enzim, serta perbaikan sel. WHO (2020) menekankan bahwa konsumsi protein hewani berkualitas tinggi menjadi strategi penting penurunan stunting pada anak usia dini. Dengan demikian, kandungan protein tinggi pada P1 tidak hanya meningkatkan nilai gizi odeng, tetapi juga berpotensi mendukung pemenuhan kebutuhan protein pada kelompok rentan seperti balita.

Kadar Kalsium

Hasil uji AAS menunjukkan bahwa P1 (odeng dengan 75% ikan bandeng) mengandung kalsium 102,07 mg/kg, jauh lebih tinggi dibandingkan P0 (kontrol) sebesar 18,89 mg/kg. Perbedaan ini signifikan secara statistik, menegaskan bahwa penambahan ikan bandeng secara substansial meningkatkan kandungan kalsium. Temuan ini selaras dengan Hajrah et al. (2024) yang melaporkan peningkatan signifikan kadar kalsium pada opak singkong yang difortifikasi bandeng, serta Widiyanti & Trisnawati (2020) yang menunjukkan peningkatan kalsium pada biskuit bayi melalui penggunaan tulang bandeng halus. Formulasi P1 menggunakan surimi bandeng yang masih mengandung tulang lunak, sehingga kalsium diperoleh tidak hanya dari daging, tetapi juga dari komponen tulang halus. Suradi et al. (2022) juga menegaskan bahwa bandeng memiliki kadar kalsium lebih tinggi dibandingkan sumber protein hewani lain, terutama jika tulangnya ikut diolah, karena tepung tapioka tidak mengandung kalsium bermakna, peningkatan pada P1 dipastikan berasal dari bandeng. Kalsium penting untuk pembentukan tulang dan gigi, fungsi otot, enzim, serta sistem saraf. Berdasarkan AKG 2019, kebutuhan kalsium anak 1–3 tahun adalah 650 mg/hari dan usia 4–5 tahun sebesar 1000 mg/hari. Meskipun bukan satu-satunya sumber, kalsium 102,07 mg/kg pada P1 dapat memberikan kontribusi berarti jika dikonsumsi rutin, khususnya bagi intervensi gizi anak (Suradi et al. 2022). Didukung oleh penelitian Mulyani (2021) yang menunjukkan tulang ikan bandeng sebagai sumber kalsium alternatif yang baik, dengan kandungan mineral kalsium yang tinggi yang bisa diserap tubuh secara efektif. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pemenuhan kebutuhan kalsium pada masa pertumbuhan anak untuk mencegah gangguan tulang (Mulyani, 2021).

KESIMPULAN

Formulasi odeng dengan penambahan 75% ikan bandeng (P1) terbukti memberikan mutu sensori terbaik, dengan tingkat kesukaan tertinggi pada tekstur (4,07), diikuti warna (3,73) dan aroma (3,47), serta rasa gurih yang tetap diterima meski sedikit di bawah kontrol. Uji statistik Friedman menunjukkan penambahan ikan bandeng berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap daya terima warna, aroma, tekstur, dan rasa. Dengan kombinasi mutu sensori yang baik dan kandungan gizi unggul, odeng berbasis 75% ikan bandeng berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional untuk mendukung pemenuhan protein dan kalsium, sehingga relevan sebagai strategi pencegahan stunting pada anak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih peneliti ucapan kepada pihak Politeknik Kesehatan Banjarmasin, Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan dan Laboratorium Organoleptik Politeknik Kesehatan Banjarmasin Jurusan Gizi dan Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Insustri (BSPJI) Banjarbaru yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahjah, N. F. 2023. Formulasi *cookies* tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung jagung (*Zea mays*) sebagai pangan lokal pendukung asupan balita *stunting*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
- Aisyah, N. A., Rachmi, A., Sari, T. R., Syarief, O., Widartika, W., & Hapsari, A. I. (2019). Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung.
- Amalia, V. R. S., Rahma, A., & Prayitno, S. A. (2025). *Journal of Food Safety and Processing*

- Technology (JFSPT).
- Amriah, A., Dzulhijjah, F., & Ismail, R. A. (2021). Pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap kualitas biskuit. *Jurnal Gizi dan Pangan Indonesia*, 3(2), 70–77.
- Burhanuddin. 2014. Pengetahuan konsepsi sistematika & pemahaman sistern organ ikan yang berbasis SCL pada matakuliah ikbiologi. Makassar : UNHAS
- Darmawangsyah, D. Jamaluddin P, J. P., & Kadirman, K. 2018. Fortifikasi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam pembuatan kue kering. *In Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* (Vol. 2, Issue 2, p. 149). (<https://doi.org/10.26858/jptp.v2i2.5170>), Diakses pada 4 Agustus 2024
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) Tahun 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Evawati, D. (2014). Abon Bandeng (*Chanos-Ehanos*) Untuk Meningkatkan Intake Nutrisi Protein Dan Kalsium Pada Balita Gizi Buruk: milk fish; shredded; calcium and protein. Wahana: Tridarma Perguruan Tinggi, 62(1), 35-45.
- Hajrah, N., Nuraini, D., & Subarkah, C. Z. (2024). Fortifikasi ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada opak singkong sebagai pangan sumber protein dan kalsium. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 19(1), 45–53.
- Handayani, Z. (2019). Kandungan zat gizi dan karakteristik organoleptik biskuit daun kelor. *Jurnal Gizi Prima*, 4(1), 20–25.
- Hasan, T., & Dwijayanti, E. 2022. Kandungan gelatin ekstrak limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan variasi konsentrasi asam sitrat. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 5(1), 38-43 (<https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p38-43>), Diakses pada 4 Agustus 2024
- Iksen, I., Haro, G., & Masfria, M. (2019). Penetapan kadar kalium, kalsium, dan natrium pada daun kucai (*Allium schoenoprasum L.*) segar dan direbus secara spektrofotometri serapan atom. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2024. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Tematik. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Situasi balita pendek (*stunting*) di Indonesia. Jakarta: Buletin Jendela Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, ISSN: 2088. 270X.
- Khairunnisa, A., & Syukri, A. A. 2019. Praktik sensorik dan bias panelis. *In Universitas Terbuka* (pp. 1-29).
- Kristianto *et al.* 2023. Pelatihan pengolahan formula tempe generasi dua bagi balita gizi kurang *training on the processing of the second generation of tempe formula for mothers whose under-fives children are under nourished*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 1-10.
- Latief, S., Lantara, A. M. H. D., Bamahry, A. R., & Darma, S. (2024). Narrative Review: Pencegahan Kejadian Stunting dengan Berbantuan Protein Hewani pada Balita. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 4(8), 600-612.
- Marsellinda, E., & Ferilda, S. 2023. Hubungan asupan kalsium dan vitamin D pada anak stunting dan tidak stunting usia 12-59 bulan di Kabupaten Sijunjung, MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan, 12(2), 202-208. (<https://doi.org/10.48191/medfarm.v12i2.240>), Diakses pada 3 Agustus 2024
- Mulyani, S., Rohmeita, D., & Legowo, A. M. (2021). Karakteristik kalsium dari tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diekstraksi menggunakan larutan HCl. *Journal of Nutrition College*, 10(4), 321-327.
- Mulyani, S., Rohmeita, D., & Legowo, A. M. 2021. Karakteristik kalsium dari tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diekstraksi menggunakan larutan HCl. *Journal of Nutrition College*, 10(4), 321-327. (<https://doi.org/10.14710/jnc.v10i4.29960>), Diakses pada 5 Agustus 2024

- Nadhifah, M., Rahmasari, D., & Nurjanah, S. (2021). Formulasi nugget kelor (Moringa oleifera) berbasis ikan bandeng dan patin sebagai makanan fungsional anak. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 16(2), 112–121.
- Nico, Kholis. 2010. Panduan lengkap agribisnis lele Jakarta: Niaga Swadaya
- Okawa, J., Hori, K., Yoshimoto, T., & Ono, T. (2023). *Retronasal aroma dynamics related to the swallowing threshold. Journal of Oral Rehabilitation*, 50(1), 69–75. (<https://doi.org/10.1111/joor.13389>)
- Pratama, H. F., Supriyanto, S., & Nurhidayanti, N. (2021). Dampak cemaran residu klorpirifos terhadap penurunan kualitas lingkungan pada lahan pertanian. *Jurnal Tekno Insentif*.
- Pratiwi, T. E., & Widayastuti, W. (2025). Pengaruh pendidikan kesehatan ibu hamil terhadap pengetahuan ibu tentang gizi balita usia 1–5 tahun di Klinik Eva Mulia Grogol Jakarta Barat Tahun 2024. *Jurnal Ners*.
- Putri, R., Fadilah, M., & Selaras, G. H. (2025). Pengaruh LKPD PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*.
- Ramadhani, N., Herliana, dan Anjani C. P. 2018. Perbandingan kadar protein pada telur ayam dengan metode spektrofotometri sinar tampak. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*
- Safira Khusnaini, N., & Syainah, E. (2021). Formulasi stik dari kelakai (*Stenochlaena palustris*) dan ikan gabus (*Channa striata*) sebagai produk alternatif tinggi zat besi. *Jurnal Riset Pangan dan Gizi*.
- Santoso. 2000. Senyawa organosulfur bawang putih (*Allium sativum*) dan aktivitas biologinya
- Sari, H. P., Natalia, L., Sulistyaning, A. R., & Farida, F. 2022. Hubungan keragaman asupan protein hewani, pola asuh makan, dan *higiene* sanitasi rumah dengan kejadian *stunting*, *Journal of Nutrition College*, 1(1), 18-25. (<https://doi.org/10.14710/jnc.v1i1.31960>), Diakses pada 5 Agustus 2024
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. Analisis sensori untuk industri pangan dan agro. Cetakan I. IPB Press. Bogor.
- Setyawati, P. A. (2024). Data dan pengamatan penelitian odeng ikan bandeng. Unpublished document.
- Sholikhah, A., & Dewi, R. K. 2022. Peranan protein hewani dalam mencegah stunting pada anak balita. In JRST Jurnal Riset Sains dan Teknologi Vol. 6. Issue 1. p. 95. (<https://doi.org/10.30595/jrst.v6i1.12012>), Diakses pada 9 Agustus 2024
- Simamora, G. R. R., & Hidayat, J. P. (2024). Pemanfaatan hasil samping tepung tulang ikan bandeng sebagai bahan dasar *cookies*. *Jambura Fish Processing Journal*.
- Simanjorang, C., Hanifah, L., Togatorop, L. B., & Lestari, M. R. (2024). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian stunting di Kota Sukabumi. *Malahayati Nursing Journal*.
- Sindhughosa, W. U. dan Gusti L. S. 2023. Asupan protein hewani berhubungan dengan *stunting* pada anak usia 1-5 tahun di lingkungan kerja Puskesmas Nagi Kota Larantuka, Kabupaten Flores Timur. *Intisari Sains Medis*.
- Sulistiwati, D. 2023. Agensi anak dalam pembentukan kebiasaan jajan balita dengan status gizi kurang di Rawa Bogo, Bekasi. In Antropologi Indonesia (Vol. 44, Issue 1, pp. 1-15).
- Suradi, A., Fitriani, N., & Wijayanti, L. (2022). Pemanfaatan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam pembuatan abon sebagai sumber protein dan kalsium alternatif. *Jurnal Pangan Lokal Berkelanjutan*, 6(1), 23–30.
- UNICEF, WHO, & Group, W. B. 2023. *Levels and trends in child malnutrition: Key finding of the 2023 edition. In Asia-Pacific Population Journal* (Vol. 24. Issue 2, pp. 51-78).
- Uzun, P., Özünal, A. E., Ayabakan, M., Başkaya, H., et al. (2023). *Investigation of flavour permanence of strawberry and watermelon flavoured chewing gums by using retronal aroma trapping device and sensory analysis techniques*. *Gida*, 48(3), 509–509.

- https://dergipark.org.tr/en/pub/gida/issue/76635/1284561
- Wahyuningsih, D. H. 2021. Pembuatan otak-otak ikan gabus sebagai alternatif makanan sumber albumin. *Jurnal Pariwisata dan Budaya*
- Wati, R. W. 2021. Hubungan riwayat bblr, asupan protein, kalsium, dan seng dengan kejadian *stunting* pada balita. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, I(2), 1-12.p
(<https://doi.org/10.15294/nutrizione.v1i2.50071>), Diakses pada 12 Agustus 2024
- Widiyanti, L., & Trisnawati, S. (2020). Pembuatan biskuit bayi dengan penambahan tepung tulang ikan bandeng sebagai sumber kalsium. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 8(3), 125–131.
- Widyastuti, W., & Pratiwi, T. E. (2025). Edukasi gizi dan pencegahan stunting pada balita. *Jurnal Ners*.
- Winarno, F. G. (2020). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- World Health Organization (WHO). (2020). *Essential Nutrition Actions: Mainstreaming Nutrition Through the Life-Course*. Geneva: World Health Organization.
- Wulan, M., Purba, T. H., & Sapriadi. (2024). Pemberdayaan pembuatan soceting (osis cegah stunting) sebagai upaya pencegahan dini stunting di Kelurahan Belawan Sicanang. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*.
- Yusuf, R., Anwar, E., & Lestari, I. (2023). Pengaruh substitusi ikan bandeng (*Chanos chanos*) terhadap mutu organoleptik dan kadar protein nugget sayur. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 34(2), 67–74.