

Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Terhadap Kadar Air, Kalsium, Abu Mie Kering
Substitution of Catfish Bone Meal (Clarias batrachus) and its effect on Water Content and Calcium of Dried Noodle Ash

Aan Sofyan*, Fatikhah Izzatul Khusna

Nutrition, Faculty of Health Science, University of Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

*E-mail Korespondensi: aa122@ums.ac.id

ABSTRAK

Tepung tulang ikan lele mengandung kalsium tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi dalam pengolahan produk pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh persentase substitusi tepung tulang ikan lele terhadap kadar air, kalsium, dan abu pada mie kering. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan substitusi tepung tulang ikan lele (0%, 5%, 10%, 15%). Kadar air dianalisis menggunakan Uji Anova One Way dan Uji DMRT, sedangkan kadar abu dianalisis dengan Uji Kruskal Wallis dan Uji Mann-Whitney. Hasil menunjukkan bahwa substitusi tepung tulang ikan lele berpengaruh terhadap kadar air mie kering. Temuan lainnya, semakin tinggi substitusi tepung tulang ikan lele, semakin tinggi kandungan kalsium dan abu. Kandungan kadar air, kalsium, dan abu tertinggi terdapat pada mie kering dengan 15% substitusi tepung tulang ikan lele.

Kata kunci:

kadar air, kadar abu, kadar kalsium, mie kering, tepung tulang ikan lele

ABSTRACT

Catfish bone meals are high in calcium and can be utilized as a substitute ingredient in food processing. This study aims to determine the effect of different substitution percentages of catfish bone meals on the moisture, calcium, and ash content of dried noodles. A completely randomized design was used with four substitution levels (0%, 5%, 10%, 15%). Moisture content was analyzed using One-Way ANOVA and DMRT tests, while ash content was analyzed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test. The results showed that catfish bone meal substitution significantly affected the moisture content of dried noodles. Higher substitution levels resulted in increased calcium and ash content. The highest moisture, calcium, and ash content was found in dried noodles with 15% catfish bone meal substitution.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 7 Sep 2024

First Revised 14 Jan 2025

Accepted 27 Feb 2025

First Available online 1 Mar 2025

Publication Date 1 Mar 2025

Keyword:

water content, ash content, calcium content, dry noodles, catfish bone meal

1. PENDAHULUAN

Kualitas sumber daya manusia dapat ditentukan oleh keterpenuhan pangan dan gizi. Kecukupan pangan dan gizi yang baik dapat diraih dengan memperbaiki pangan, karena pangan memiliki peran penting dalam menopang dan memelihara tumbuh kembang manusia. Menurut [Wijayanti et al. \(2010\)](#) bahan pangan harus memenuhi persyaratan yakni memiliki kandungan gizi yang tinggi, aman untuk dikonsumsi, baik untuk tubuh, dan memenuhi selera konsumen. Menurut [Hutapea \(2010\)](#) pangan hewani dapat membantu proses pertumbuhan tulang terutama pada usia balita.

Salah satu pangan hewani yang memiliki tinggi zat gizi adalah ikan. Ikan memiliki nutrisi yang baik terutama protein, lemak, vitamin dan mineral yang berkontribusi penting terhadap ketahanan pangan dan gizi didunia ([Willet et al., 2019](#)). Mengonsumsi ikan secara rutin dapat bermanfaat mengurangi resiko penyakit arthritis, diabetes, jantung koroner, dan kanker ([Larsen et al., 2011](#)). Menurut [Sapto \(2010\)](#) ikan merupakan sumber pangan hewani yang memiliki nilai pencernaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan hewan lain. Ikan menjadi salah satu sumber daya alam yang disukai masyarakat karena cita rasanya dan harga yang terjangkau ([Hikmawati et al., 2017](#)).

Ikan lele menjadi pangan hewani yang banyak dimanfaatkan dan dikonsumsi masyarakat karena mudah ditemukan dan dibudidayakan. Tepung tulang ikan lele mengandung kalsium 17,47% ([Mahmudah, 2013](#)) lebih tinggi dibandingkan jenis tepung tulang ikan dengan kelompok mata besar 15,20%, tepung tulang ikan manyun 12,80% ([Iwansyah et al., 2008](#)), dan tepung tulang nila merah 9,02% ([Baskoro, 2008](#)). Jumlah kalsium yang relative tinggi pada tulang ikan dapat dimanfaatkan dalam pemenuhan kebutuhan mineral tubuh ([Bakhtiar et al., 2019](#)). Proses mineralisasi tulang, dan tahap perkembangan, menjaga fungsi jaringan maupun saraf pusat, dan proses pembekuan darah membutuhkan peran kalsium. Kalsium tidak hanya dibutuhkan pada saat pertumbuhan saja, namun kebutuhan kalsium juga dibutuhkan pada saat dewasa untuk membantu pembentukan tulang baru ([Padmasuri, 2015](#)).

Produksi ikan lele pada tahun 2018 dapat mencapai 1.027.032,54 ton, sedangkan pada tahun 2019 sebesar 981.623,40 ton ([Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022](#)). Seiring dengan meningkatnya jumlah konsumsi ikan lele, beberapa *home industry* memanfaatkan ikan lele untuk diolah menjadi berbagai macam produk seperti abon, *nugget*, dan bakso ([Darmadi et al., 2019](#)). Banyaknya jumlah ikan lele yang diproduksi pada *home industry* menyebabkan meningkatnya limbah ikan lele yang terbuang.

Limbah tulang ikan yang tidak dilakukan pengolahan dapat memberikan dampak yang tidak baik untuk lingkungan ([Fajaria et al., 2019](#)). Salah satu upaya dalam mengurangi limbah perikanan yakni dapat mengoptimalkan penggunaan tulang ikan lele dengan cara diolah menjadi tepung, hal ini berguna untuk mempermudah dalam pengaplikasian sebagai bahan tambahan pangan bersumber kalsium ([Cucikodana et al., 2012](#)).

Menurut penelitian [Nurlaila & Adi \(2023\)](#) mie kering dapat disubstitusi dengan tepung tulang ikan lele. Mie menjadi produk yang dikenal dan digemari masyarakat, terutama di negara Asia ([Jatmiko et al., 2014](#)). Mie menjadi bahan makanan bersumber karbohidrat dan hampir setara dengan kandungan gizi pada nasi, oleh karena itu beberapa masyarakat mengonsumsi mie sebagai makanan pengganti nasi ([Dewi et al., 2015](#)). Dalam 100 gram mie kering mengandung 337 kkal energi, 7,9 g protein, 11,8 gram lemak, 50 gram karbohidrat, 49 mg kalsium, 47 mg fosfor, 2,8 mg besi, 0,01 mg vitamin B1, dan 28,9 gram air ([Departemen Kesehatan RI, 1992](#)).

Mie memiliki tahap dan teknik pengolahan yang berbeda sehingga dapat dikategorikan menjadi beberapa golongan. Golongan pertama yaitu mie basah dengan melalui proses tahapan perebusan dan umumnya memiliki kandungan air sampai 52-60%, tingginya kadar air menyebabkan mie basah memiliki waktu simpan yang lebih pendek. Golongan kedua yaitu mie kering yang melalui tahapan proses penggorengan sebelum dikemas, sedangkan mie instan adalah mie mentah yang diproses dengan tahapan pengukusan dan pengeringan (Koswara, 2009). Mie kering adalah mie mentah yang melalui tahap pengeringan menggunakan oven, dan mengandung air sebanyak 8-10% (Respati, 2010). Mie kering lebih mudah dalam penanganan dan memiliki waktu simpan yang lebih panjang (Nugrahawati, 2011).

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental untuk mengetahui kadar air, kalsium dan abu pada produk mie kering yang disubstitusi tepung tulang ikan lele.

Pelitan ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) terdiri dari 4 perlakuan variasi dengan persentase substitusi tepung tulang ikan lele yang berbeda dan 2 kali ulangan pada setiap perlakuan. Variasi persentase substitusi tepung tulang ikan lele yang digunakan yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, mengacu pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini :

- a. Perlakuan A : 100% tepung terigu dan 0% tepung tulang ikan lele (A1).
- b. Perlakuan B : 95% tepung terigu dan 5% tepung tulang ikan lele (A2).
- c. Perlakuan C : 90% tepung terigu dan 10% tepung tulang ikan lele (A3).
- d. Perlakuan D : 85% tepung terigu dan 15% tepung tulang ikan lele (A4).

2.2 Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Tulang Ikan Lele

Pembuatan tepung tulang ikan lele mengacu pada penelitian Darmawangsyah *et al.* (2018) yang telah dimodifikasi. Langkah pertama, mencuci tulang ikan lele dengan air mengalir untuk mempermudah dalam memisahkan daging yang masih menempel dengan tulang ikan lele. Merebus tulang ikan lele yang telah dibersihkan dengan suhu 100°C selama 30 menit. Melakukan pengeringan menggunakan *airfryer* pada suhu 100°C selama 10 menit. Mendinginkan tulang ikan lele pada suhu ruang selama 10 menit. Menghaluskan tulang ikan dengan grinder selama 3 menit dan mengayak tepung tulang ikan lele dengan pengayak berukuran 80 mesh.

Pembuatan Mie Kering

Pembuatan mie kering mengacu pada penelitian Widyaningtyas & Susanto (2015) yang telah dimodifikasi. Langkah pertama, mencampurkan tepung tulang ikan lele dan tepung terigu pada 4 bagian dengan variasi substitusi yang berbeda. Menambahkan telur, garam, minyak, air pada tiap bagian dengan variasi substitusi yang berbeda. Mengaduk adonan hingga kalis. Lalu, mencetak adonan dengan *noodle maker* hingga berbentuk panjang dan tipis. Menimbang adonan yang telah dicetak. Membagi adonan menjadi 4 bagian dengan berat sama rata. Mengukus adonan dengan suhu 100 °C selama 10 menit. Kemudian, mendinginkan adonan pada suhu ruang selama 10 menit. Dan, menggering mie pada oven *redline* dengan suhu 60°C selama 10 jam.

Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air mengacu pada penelitian [Sudarmadji et al. \(2007\)](#) yang telah dimodifikasi. Langkah pertama, memberikan kode pada tiap sampel dan memanaskan sampel pada suhu 100-105°C selama ± 1 jam. Memasukkan sampel pada desikator ± 15 menit, kemudian menimbang hasil sampel. Mengeringkan sebanyak 5 gram sampel pada suhu 100-105°C selama 4-5 jam. Memasukkan sampel pada desikator selama ± 15 menit, dan menimbang ulang hasil sampel hingga mencapai berat konstan. Menghitung kadar air dengan persamaan (1)

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{b.cawan} + \text{b.sampel}) - (\text{b.cawan} + \text{b.sampel setelah dioven})}{\text{berat bersih}} \times 100\%. \quad (1)$$

Pengujian Kadar Kalsium

Pengujian kadar kalsium mengacu pada penelitian [Syah et al. \(2018\)](#) yang telah dimodifikasi. Langkah pertama, mengoven 5 gram sampel hingga berubah menjadi serbuk. Melarutkan sampel dengan HNO₃ dan H₂O dengan perbandingan (10:30) selama ± 10 menit. Mendinginkan dan menyaring sampel. Memasukkan sampel pada labu ukur 50 ml, dan menambahkan aquademin mencapai angka 50 ml. Melakukan pengenceran 0,5 ml larutan indukan lalu menambahkan aquademin mencapai tanda tera pada labu takar 10 ml. Membaca hasil dengan panjang gelombang 422,7 nm pada alat Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS).

Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu mengacu pada penelitian [Kristiandi et al. \(2021\)](#) yang telah dimodifikasi. Langkah pertama, menimbang berat awal cawan dan berat awal sampel. Memasukkan 5 gram sampel ke dalam tanur pada suhu 600°C. Melakukan penguapan selama 6 jam hingga sampel berubah menjadi abu serta mendinginkan dan menimbang sampel. Penghitungan kadar abu dilakukan dengan persamaan (2)

$$\text{Kadar Abu} = (\%) \frac{w_2 - w_1}{w} \times 100\% \quad (2)$$

2.3 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan mulai Agustus 2023 sampai Oktober 2023 di Laboratorium Ilmu Bahan Pangan Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada pembuatan tepung tulang ikan lele dan produk mie kering, di Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada pada analisis proksimat tepung tulang ikan lele, dan di Laboratorium Analisis Mutu Pangan Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada pengujian kadar air, kalsium, dan abu.

2.4 Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Analisis data penelitian menggunakan *uji Anova One Way* untuk melihat pengaruh perlakuan penelitian terhadap kadar air dan kadar kalsium produk mie kering. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT. Sedangkan data kadar abu dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis*, dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Kadar Tepung Tulang Ikan Lele

Bahan baku untuk proses substitusi tepung terigu berupa Tepung tulang ikan lele terlebih dahulu dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan air, mineral (abu), protein, dan lemak. Adapun data analisis proksimat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Proksimat Tepung Tulang Ikan Lele

Analisis kadar	Rata-rata
Air (%)	8,33±0,09
Abu (%)	56,45±0,02
Protein Total (%)	27,15±0,11
Lemak (%)	3,43±0,05

Tabel 1. menunjukkan tepung tulang lele mengandung kadar abu yang tinggi yang menunjukkan tingginya kadar mineral. Kadar proksimat tepung tulang lele memiliki kadar air dan kadar abu yang lebih rendah tetapi kadar protein dan lemak yang lebih tinggi dari Mahmudah (2013).

3.2 Uji Kadar Air

Kadar air pada sampel mie kering dengan substitusi tepung tulang ikan lele disajikan pada Tabel 2. Kadar air mie kering berada pada kisaran 11,21% - 12,94%.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Air Mie Kering

Perlakuan	Rata-rata (%)
Substitusi 0%	11,56±1,01 ^a
Substitusi 5%	12,00±0,66 ^{ab}
Substitusi 10%	11,21±0,58 ^a
Substitusi 15%	12,94±0,64 ^b

Keterangan : huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan taraf signifikansi $p < 0,05$.

Substitusi tepung tulang lele berpengaruh pada kadar air mie kering ($P < 0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian Setiawati *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan bandeng yang berbeda dapat berpengaruh terhadap kadar air mie kering. Substitusi tepung lele sebanyak 15% menghasilkan mie kering dengan kadar air paling tinggi dibandingkan substitusi, 5% dan 10% tepung tulang lele

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah persentase tulang ikan lele akan meningkatkan kadar air pada produk mie kering. Kadar pada bahan pangan dapat dipengaruhi oleh sifat higroskopis bahan atau tepung yang digunakan pada pengolahan produk pangan (Yanti *et al.*, 2024). Menurut Ratnaningtyas *et al.* (2024) tepung tulang ikan lele memiliki kandungan mineral atau abu yang berpengaruh pada sifat higroskopis pada tepung tulang ikan lele. Hal ini dapat menyebabkan semakin tinggi persentase jumlah substitusi tepung ikan lele maka akan semakin meningkatkan kandungan air produk mie kering, sehingga substitusi tepung ikan lele sebanyak 15% akan lebih mudah menyerap air. Mie kering dengan kadar air yang tinggi memiliki masa simpan yang lebih pendek (Nugrahawati, 2011), dan mempermudah tumbuhnya kapang, khamir maupun bakteri yang dapat menyebabkan pembusukan dan perubahan pada pangan (Daud *et al.*, 2019).

3.3 Uji Kadar Kalsium

Rata-rata jumlah kalsium pada sampel mie kering dengan substitusi tepung ikan lele disajikan pada Tabel 3. Rata-rata jumlah kalsium mie kering berada pada kisaran 523,46 mg/100mg – 1073,6 mg/100g.

Tabel 3. Rata-rata Kadar Kalsium Mie Kering

Perlakuan	Rata-rata (mg/100g)
Substitusi 0%	523,46±77,37 ^a
Substitusi 5%	605,63±95,15 ^a
Substitusi 10%	837,04±111,12 ^b
Substitusi 15%	1073,47±68,60 ^c

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan taraf signifikansi $p < 0,05$.

Substitusi tepung ikan lele berpengaruh terhadap kadar kalsium mie kering ($P < 0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian [Mawwadah \(2021\)](#) yang mengatakan bahwa kadar kalsium pada cookies ubi jalar kuning dapat dipengaruhi oleh substitusi tepung ikan lele.

Analisis statistik terhadap kadar kalsium mie kering menggunakan uji *Duncan*, diketahui bahwa terdapat perbedaan antar perlakuan. Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa rata-rata kadar kalsium mie kering substitusi tepung tulang ikan lele tertinggi adalah 1073,47 mg/100 g dengan substitusi 15%. Sedangkan rata-rata kadar kalsium mie kering substitusi tepung tulang ikan lele terendah adalah 523,46 mg/100 g dengan substitusi 0%. Hasil analisis kadar kalsium menunjukkan bahwa, mie kering substitusi tepung tulang ikan lele sebesar 5% berbeda nyata dengan mie kering substitusi tepung tulang ikan lele sebesar 10%.

Perbedaan hasil analisis kadar kalsium disebabkan karena adanya substitusi tepung tulang ikan lele yang digunakan, hal ini sesuai dengan penelitian [Permitasari \(2013\)](#) yang menunjukkan bahwa semakin banyak tepung tulang ikan lele yang ditambahkan, maka semakin tinggi kandungan kalsium pada mie basah. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan [Taufiq & Fadlila \(2020\)](#) perbedaan kadar kalsium dapat disebabkan karena adanya perbedaan spesies, bagian tubuh yang dianalisis, jenis kelamin, siklus biologis, tempat pembesaran, musim, dan jumlah nutrisi.

Tingginya kadar kalsium yang dihasilkan, dapat membantu memenuhi asupan kalsium yang dibutuhkan. Sesuai Angka Kecukupan Gizi (AKG) remaja laki-laki membutuhkan 1000-1200 mg kalsium/hari, sedangkan pada remaja perempuan sebesar 1000-1500 mg kalsium/hari ([Kementerian Kesehatan RI, 2019](#)). Kalsium dapat membantu pembentukan gigi dan tulang, tumbuh kembang, dan mencegah osteoporosis ([Amran, 2018](#)).

3.4 Uji Kadar Abu

Rata-rat kadar abu mie kering dengan substitusi tepung ikan lele disajikan pada Tabel 4. Kadar abu mie kering berkisar antara 3,76% - 11,43%.

Tabel 4. Rata-rata Kadar Abu Mie Kering

Perlakuan	Rata-rata (%)
Substitusi 0%	4,16±1,70 ^a
Substitusi 5%	3,76±1,40 ^a
Substitusi 10%	8,82±0,97 ^b
Substitusi 15%	11,43±0,84 ^c

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan taraf signifikansi $p < 0,05$.

Substitusi tepung ikan lele berpengaruh pada kadar abu mir kering (P,0,05). Hal ini sesuai dengan penelitian Ghifari (2018) tentang penambahan tepung tulang ikan lele dumbo dengan variasi perlakuan yang berbeda dapat meningkatkan kadar abu kamaboko.

Peningkatan kadar abu pada hasil analisis yang dilakukan dapat disebabkan oleh adanya perlakuan substitusi tepung tulang ikan yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Ghifari (2018) yang mengatakan bahwa kenaikan kadar abu pada kamaboko terjadi karena adanya penambahan kalsium dari tepung tulang ikan lele dumbo. Tepung tulang ikan lele mengandung kalsium mencapai 13,48% (Sari et al., 2013). Penambahan tepung tulang ikan dapat meningkatkan kadar kalsium dikarenakan tepung tulang memiliki kadar protein yang cukup tinggi yang berperan sebagai agen pengikat kalsium pada produk, sehingga semakin tinggi penambahan tepung ikan semakin banyak kalsium yang terikat dan menyebabkan meningkatnya kadar abu (Vavrusova & Skibsted, 2014).

4. KESIMPULAN

Substitusi tepung tulang ikan lele pada konsentrasi mulai 15% meningkatkan kadar air dan kadar abu dari mie kering. Kandungan utama tepung tulang ikan lele adalah kalsium sehingga penambahan tepung tulang ikan lele pada konsentrasi 10% dapat meningkatkan kandungan kalsium pada mie. Meskipun demikian, perlu dipertimbangkan mengingat tepung tulang ikan lele bersifat higroskopis maka penambahan tepung tulang perlu dipertimbangkan agar tetap dapat mempertahankan karakteristik mie kering.

5. CATATAN PENULIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa artikel dengan judul “Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Terhadap Kadar Air, Kalsium, Dan Abu Mie Kering” murni hasil penelitian yang saya lakukan, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan yang telah saya sebutkan didalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan fasilitas dalam mendukung penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Amran. (2018). Analisis perbedaan kadar kalsium (ca) terhadap karyawan teknis produktif dengan karyawan administratif pada persero terbatas semen tonasa. *Jurnal Media Analisis Kesehatan, 1(1)*, 1–7.
- Bakhtiar, B., Rohaya, S., & Ayunda, H. M. A. (2019). Penambahan tepung tulang ikan bandeng (*chanos chanos*) sebagai sumber kalsium dan fosfor pembuatan donat panggang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, 11(1)*, 38–45.
- Baskoro. (2008). Fortifikasi Tepung Tulang Nila Merah terhadap Karakteristik Biskuit. *Skripsi.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran*.
- Cucikodana Y, Supriadi A, P. B. (2012). Pengaruh perbedaan suhu perebusan dan konsentrasi naoh terhadap kualitas bubuk tulang ikan gabus (*channa striata*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 1(1)*, 91-101.
- Darmadi, N. M., Pandit, I. G. S., & Sugiana, I. G. N. (2019). Pengabdian kepada masyarakat

- (pkm) nugget ikan (fish nugget). *Community Services Journal (CSJ)*, 2(1), 18–22.
- Darmawangsyah, Jamaluddin P, K. (2018). Fortifikasi tepung tulang ikan bandeng chanos chanos) dalam pembuatan kue kering. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), 149.
- Daud, A., Suriati, S., & Nuzulyanti, N. (2019). Kajian penerapan faktor yang mempengaruhi akurasi penentuan kadar air metode thermogravimetri. *Lutjanus*, 24(2), 11–16.
- Departemen Kesehatan RI. (1992). *Kandungan Gizi Mi Kering*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi, I. A., A. F. Mulyadi, dan N. Q. F. I. (2015). Penggandaan skala mi kering dari ubi jalar upscaling of dried noodles processing from sweet potato (ipomea batatas l.). *Teknologi Pertanian*, 16(1), 41–50.
- Fajaria, A., Rohmayanti, T., & Kusumaningrum, I. (2019). Kadar kalsium dan karakteristik sensori kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin dan jamur tiram putih (*pleurotus oestreatus*). *Prosiding Nasional Teknologi Pangan*, 13(2), 130.
- Ghifari, F. (2018). Pengaruh penambahan tepung tulang ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) terhadap sifat fisik, kimia, dan kadar kalsium produk kamaboko ikan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
- Hikmawati, L., Kurniawati, N., Rostini, I., & Liviawaty, D. E. (2017). Pemanfaatan surimi ikan lele dalam pembuatan dim sum terhadap tingkat kesukaan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, VIII(1), 64–72.
- Hutapea. (2010). *Biosintesis metabolic skunder edisi kedua*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Iwansyah, A. C., Hermiani, A., & Setiyoningrum, F. (2008). Pengaruh penambahan tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium terhadap mutu kimia kerupuk ikan. *Prosiding Universitas Lampung*.
- Jatmiko, G. P., Estiasih, T., Kunci: Gluten, K., Kimpul, M., Bioaktif, S., Kimpul, T., & Kimpul, U. (2014). Mie dari umbi kimpul (*xanthosoma sagittifolium*): kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 127134.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). *Kelautan dan perikanan dalam angka tahun 2022*. Pusatdata Statistik dan Informasi, Kementerian Perikanan Republik Indonesia.
- Koswara, S. (2009). Teknologi pengolahan mie. *EBookpangan.Com*, 1–13.
- Kristiandi, K., & , Rozana, Junardi, A. M. (2021). Analisis kadar air, abu, serat dan lemak pada minuman sirop jeruk siam (citrus nobilis var. Microcarpa). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(2), 8.
- Larsen, R., Eilertsen, K. E., & Elvevoll, E. O. (2011). Health benefits of marine foods and ingredients. *Biotechnology Advances*, 29(5), 508–518.
- Mahmudah, Siti (2013) *Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (Clarias batrachus) Terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mawwadah, O. (2021). Tepung tulang ikan lele terhadap kadar kalsium dan organoleptik cookies ubi jalar kuning. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2).
- Nugrahawati, T. (2011). *Kajian karakteristik mie kering dengan substitusi bekatul*. Skripsi, Universitas Sebelas Maret.

- Nurlaila, A., & Adi, A. C. (2023). Optimalisasi kandungan kalsium mie kering dengan substitusi tepung tempe dan tepung tulang ikan lele. *Media Gizi Kesmas*, 12(2), 664–670.
- Padmasuri, K. (2015). *i'm a happy vegetarian*. Depok : CV Solusi Distribusi.
- Permitasari, W., Rauf, R., & Fitriana Mustikaningrum, S. G. (2013). Pengaruh penambahan tepung tulang ikan lele (*clarias batrachus*) pada pembuatan mie basah terhadap kadar kalsium, elastisitas, dan daya terima. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ratnaningtyas, S., Anasri, Niza, A. A. 2024. Tingkat Kesukaan Dan Peningkatan Nilai Gizi Produk Meringue Lollipop Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius Sp.*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(1): 1–9.
- Respati, A. N. (2010). *Pengaruh penggunaan pasta labu kuning (cucurbita moschata) untuk substitusi tepung terigu dengan penambahan tepung angkak dalam pembuatan mie kering*. Skripsi, Universitas Sebelas Maret
- Sapto, C. (2010). *Top 10 ikan air tawar paduan lengkap pembesaran secara organik di kolam air, kolam terpal, karamba, dan jala apung*. Yogyakarta: Lily publisher.
- Sari, F. K., Ishartani, D., Parnanto, N. H., & Chairul Anam. (2013). Pengaruh penambahan tulang ikan lele (*clarias sp*) dan kacang tunggak (*vigna unguiculata*) terhadap kandungan kalsium dan protein pada susu jagung manis (*zea mays saccharata*). *Jurnal Teknosains Pangan.*, 2 (1), : 66-72.
- Setiawati, A. R., Haryati, S., Surilayani, D., & Munandar, A. (2023). Karakteristik Mie Kering Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*). *Jurnal Fish Protech*, 6(1), 31
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan S. (2007). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Syah, D. R., S. dan R. (2018). Pengaruh penambahan tepung kalsium tulang ikan bandeng (*chanos chanos*) terhadap karakteristik kerupuk rambak tapioka. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 25–33.
- Taufiq, N. & F. R. (2020). Pembuatan nano partikel kalsium (ca) dari limbah tulang ikan patin (*pangasius sp.*) Menggunakan metode ultrasound-asissted solvent extraction. *Jurnal Al-Kimia*, 9 (1), 9–15.
- Vavrusova dan Skibsted, L. H. (2014). Calcium nutrition, bioavailability, and fortification. *Food Science and Technology*, 1198–1204.
- Widyaningtyas, M., & Susanto, W. H. (2015). Pengaruh jenis dan konsentrasi hidrokoloid (carboxy methyl cellulose, xanthan gum, dan karagenan) terhadap karakteristik mie kering berbasis pasta ubi jalar varietas ase kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 417–423.
- Wijayanti, I., Ibrahim. I.R., Agustini, T.W., & Arnalia, U. (2010). GIZI IKANI: Universitas Diponegoro.
- Willet W, Rockstrom J, Loken B, et al. (2019). Food in the anthropocene : the eat lancet commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*.
- Yanti, R., Ayunda, H. M., Safrida, S., & Febriansyah, M. I. (2024). Mutu donat panggang dengan penambahan tepung tulang ikan tongkol (*euthynnus affinis*). *Nutrition Scientific Journal*, 3(2), 96-110.