

Karakteristik Tepung Ikan Lemuru Dengan Variasi Perlakuan Pendahuluan

(Characterization of Lemuru Fish Flour Using Pretreatment Variation)

Rafika Aisyah Ananda¹, Didiek Hermanuadi², Aulia Brilliantina^{1*}, Elok Kurnia Novita Sari³, Syamsiar Kautsar⁴, Putu Tessa Fadila¹

¹Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember


²Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

³Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

⁴Teknologi Rekayasa Mekatronika, Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: aulia_b@polije.ac.id

Received : 30-12-2021 | Accepted : 23-01-2022 | Published : 23-01-2022

Kata Kunci	ABSTRAK
ikan lemuru, suhu pengeringan, tepung ikan	<p>Kandungan asam lemak omega 3 yang cukup tinggi dan tidak kompaknya tekstur ikan menjadikan ikan lemuru mudah sekali mengalami kerusakan dan pembusukan, baik dari akibat aktivitas mikrobiologis maupun autolisis pada saat pasca mortem. Untuk itu, perlu dilakukan penanganan yang intensif baik dengan pengolahan langsung ataupun dengan pengawetan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pengolahan yang tepat pada pembuatan produk tepung ikan lemuru dan mengetahui karakteristik fisikokimia tepung ikan lemuru. Ikan lemuru di proses menjadi tepung ikan dengan tiga perlakuan pengolahan yang berbeda, yaitu perebusan, pengukusan, presto, serta menggunakan suhu 50°C dan 60°C di masing-masing pengolahannya. Tepung ikan yang diperoleh dianalisis dengan parameter kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan derajat keputihan sesuai Standar Nasional Indonesia SNI 01-2715-1996. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil terbaik dari tepung ikan lemuru pada analisa kadar air yaitu perlakuan perebusan dengan suhu 60°C (5,24%), kadar abu perlakuan presto suhu 50°C (3,99%), kadar protein perlakuan perebusan suhu 60°C (49,41%), kadar lemak perlakuan perebusan suhu 60°C (7%), dan derajat keputihan perlakuan presto suhu 50°C (52,90%). Perlakuan terbaik dari tepung ikan berdasarkan hasil dari analisa proksimat yang telah dilakukan yaitu perlakuan perebusan menggunakan suhu 60°C.</p>
<p>Copyright (c) 2022 Rafika Aisyah Ananda, Didiek Hermanuadi, Aulia Brilliantina, Elok Kurnia Novita Sari, Syamsiar Kautsar, Putu Tessa Fadila</p>  <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.</p>	<p>ABSTRACT</p>
<p>Keywords</p>	<p>ABSTRACT</p>
<p>lemuru fish, drying temperature, fish flour</p>	<p><i>A study has been conducted to utilize lemuru fish into fish meal products. This study aims to determine the appropriate processing method for the manufacture of lemuru fish meal products and to determine the physicochemical characteristics of lemuru fish meal. Lemuru fish are processed into fish meal with three different processing treatments, namely boiling, pressure steaming, and using temperature of 50°C and 60°C in each processing. The fish meal obtained was analyzed with</i></p>

parameters of water content, ash content, fat content, protein content and degree of whiteness according to the Indonesian National Standard SNI 01-2715-1996. The result of this study indicate that the best results from lemuru fish meal in the analysis of water content are boiling treatment with mabu 60°C (5,24%), ash content of 50°C temperature treatment (3,99%), protein content of 60°C boiling treatment (49,41%), the fat content of the sub-boiling treatment was 60°C (7%), and the degree of whiteness of the presto treatment been carried out is the boiling treatment using a temperature of 60°C.

1. PENDAHULUAN

Indonesia termasuk salah satu negara yang sebagian wilayahnya terdiri dari beberapa pulau, sehingga dapat dipastikan memiliki hasil laut yang melimpah. Dengan adanya hal tersebut, salah satu sumber daya alam yang dapat dihasilkan adalah ikan. Berdasarkan data KKP 2012, Jumlah tangkapan ikan mencapai 5,71 juta ton per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa perikanan mempunyai potensi yang sangat baik untuk berkontribusi dalam memenuhi gizi masyarakat (Lutfi, 2018).

Lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai kandungan gizi cukup tinggi, salah satunya kandungan asam lemak omega 3 sebesar 6,56% (Isa, 2011). Menurut Hendrasaputra (2008) per 100 gram ikan lemuru mengandung omega 3 sebesar 3 gram, protein 20 gram, kalsium 20 mg, fosfor 100 mg, zat besi 1 mg, vitamin B 10,05 mg.

Ikan lemuru memiliki harga yang cukup murah, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dengan nilai gizi cukup tinggi, terutama saat mengatasi masalah gizi ganda. Kandungan asam lemak omega 3 yang cukup tinggi dan tidak kompaknya tekstur ikan menjadikan ikan lemuru mudah sekali mengalami kerusakan dan pembusukan, baik dari akibat aktivitas mikrobiologis maupun autolisis pada saat pasca mortem. Untuk itu, perlu dilakukan penanganan yang intensif baik dengan pengolahan langsung ataupun dengan pengawetan (Arifan dan Wikanta, 2011).

Tepung ikan adalah salah satu hasil pengeringan dan penggilingan dari ikan tanpa adanya penambahan material apapun. Terdapat berbagai proses pengolahan dalam tepung ikan yang sangat beragam. proses pengolahan tepung ikan ada 2 yaitu kering dan basah berdasar pada kandungan lemak ikan, dimana terdapat 3 perlakuan antara lain presto, perebusan, dan pengukusan. Perbedaan proses pengolahan sangat berpengaruh terhadap kualitas mutu tepung ikan yang dihasilkan (Assadad, dkk., 2015). Berdasarkan uraian di atas ikan lemuru termasuk ikan dengan *grade* yang rendah karena mudah sekali mengalami pembusukan, maka dari itu perlu dilakukannya penelitian dengan pengoptimasian bahan baku lemuru menjadi produk tepung sehingga memiliki daya simpan lebih lama.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Bahan dasar pembuatan tepung adalah ikan lemuru. Bahan yang digunakan untuk analisa terdiri dari H₂SO₄ pekat, aquades, H₃BO₃ 2%, NaOH 30%, HCl 0,01 N, dan dietil eter. Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung ikan adalah penjepit ikan, pisau, serok, kompor, pengukus, panci, alat presto, ember, nampan, grinder, blender, solet, tray, kabinet dryer. Alat

yang digunakan untuk analisa erlenmeyer, timbangan analitik, corong gelas, kertas saring, gelas piala, buret, gelas ukur, pipet ukur, labu kjeldahl, oven vakum, cawan, desikator, tanur, alat pemijar, dan colour reader.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) yang disusun secara faktorial yaitu perlakuan awal dan perbedaan suhu pengeringan. Penelitian ini menggunakan 2 kali pengulangan dalam pembuatan tepung ikan lemuru, yang terdiri atas 6 perlakuan.

2.3 Prosedur Penelitian

Proses pembuatan tepung ikan lemuru adalah sebagai berikut: (1) cuci hingga bersih ikan lemuru buang bagian insang, sisik dan kotoran bagian dalam ikan dibawah air yang mengalir. (2) tiriskan kemudian timbang. (3) bagi ikan yang telah ditimbang menjadi tiga perlakuan yaitu, perebusan 30 menit, pengukusan 30 menit, dan presto 15 menit. Selama proses pengolahan dilakukan pengukuran suhu setiap 5 menit sekali, lalu tiriskan. (4) hancurkan ikan menggunakan grinder, kemudian oven menggunakan kabinet dryer suhu 50°C dan 60°C pada masing-masing perlakuan selama ± 9 jam. (5) haluskan dengan blender sampai menjadi tepung ikan.

2.4 Parameter Pengujian

2.4.1 Kadar Air

Siapkan cawan porselin yang telah disterilkan pada oven selama 1 jam dengan suhu 105°C. Lalu dinginkan sekitar 15 menit dan timbang beratnya (a gram). Selanjutnya timbang sampel sebanyak 2 gram letakkan dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (b gram). Oven cawan porselin berisi sampel di suhu 105°C sampai konstan selama 3 jam. Kemudian sampel ditaruh dalam desikator selama 15 menit sampai dingin, lalu timbang (c gram). Penimbangan ini dilakukan dengan pengulangan sampai menghasilkan berat yang konstan (Kumesan dkk. 2017).

2.4.2 Kadar Abu

Letakkan cawan pengabuan (porselin) ke dalam tanur untuk dibakar, kemudian dinginkan di dalam desikator, lalu timbang. Hancurkan sampel sebanyak 5 gram masukkan dalam cawan. Setelah itu, letakkan dalam tanur pengabuan dan bakar hingga berwarna abu-abu. Pengabuan dilakukan dengan 2 tahapan, pertama menggunakan suhu 440°C dinaikkan secara perlahan dan lanjutkan hingga mencapai suhu 550°C. Selanjutnya, turunkan suhu secara bertahap sampai dingin dan dinginkan cawan pada desikator. Timbang beratnya dan hitung hasil kadar abu yang didapat (Lawalata dkk. 2003).

$$\text{Kadar abu\%} = [(\text{berat abu (g)} / \text{berat sampel (g)}) \times 100\%]$$

2.4.3 Kadar Protein

Timbang bahan sebanyak 0,5 gram. Selanjutnya letakkan dalam labu kjeldahl dan tambahkan 1,2 gram katalis campuran dengan 10 ml H₂SO₄ pekat. Selanjutnya, goyangkan labu kjeldahl sampai bahan terbasahi oleh H₂SO₄ pekat hingga merata. Kemudian campuran tersebut didestruksi menggunakan pemanas listrik di lemari asam sampai terbentuk cairan hijau

yang bening. Letakkan campuran di suhu ruang sampai dingin, setelah itu tuang kedalam ukur 100 ml dan impitkan aquades sampai tanda tera. Setelah itu, siapkan erlenmeyer isi dengan 10 ml H₃BO₃ 2% dan tetesan 4 indikator campuran. Kemudian 5 ml larutan dimasukkan ke dalam labu destilasi 100 ml dan tambahkan 5 ml NaOH 30% beserta 100 ml aquades. Setelah menghasilkan distilat sebanyak ± 50 ml, destilasi dihentikan selama ± 5 menit. Lakukan titrasi pada distilat dengan larutan HCl 0,01N hingga terjadi perubahan. Penetapan pada blanko dilakukan dengan cara yang sama (Novita dkk. 2020).

2.4.4 Kadar Lemak

Hancurkan sampel sebanyak 5 gram, lalu masukkan ke dalam tabung lemak dan letakkan dalam tabung soxhlet dengan ditambahkan larutan dietil eter. Lakukan refluks selama 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak hingga berwarna jernih, kemudian destilasi dan panaskan dalam oven dengan suhu 105°C setelah itu dinginkan labu dalam desikator dan timbang serta hitung kadar lemaknya (Lawalata dkk. 2003).

$$\text{Kadar lemak \%} = \%N \times \text{faktor konversi}$$

2.4.5 Derajat Keputihan

Pengukuran warna kali ini menggunakan alat *colour reader* (Minolta, 2018), dengan cara :

- Tekan tombol on untuk menyalakan alat hingga muncul pilihan sistem pengukuran di layar. Sistem pengukutan L, a, b atau model CIELab dipilih.
- Kalibrasi dan pilih putih yang menunjukkan warna netral.
- Tempatkan ujung reseptor *colour reader* pada permukaan sampel yang akan diuji sampai lampunya menyala.
- Pengukuran dilakukan dua kali pada masing-masing sampel.
- Catat hasil berupa nilai angka L, a, b serta hitung perubahan nilai warna (AE) yang diukur menggunakan rumus

$$AE = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

2.5 Analisa Data

Menurut Ilhamzen (2013) analisa data anova adalah jenis uji statiska parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua grup sampel. Apabila hasil yang diperoleh ada perbedaan yang signifikan ($\alpha < 0,05$) maka perlu dilakukan uji lanjut yaitu DMRT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Air

Pengamatan ini menunjukkan bahwa perlakuan perebusan dengan menggunakan suhu 60°C (A2B2) memiliki nilai rata-rata paling rendah (5,24). hal ini terjadi karena suhu pengeringan yang digunakan tinggi sehingga dapat mempercepat berkurangnya kadar air pada tepung ikan. Menurut Winarno (1995) apabila suhu yang digunakan semakin tinggi pada saat proses pengeringan berlangsung maka akan semakin cepat terjadinya penguapan, sehingga

dapat menghasilkan kandungan air yang diperoleh sedikit. Sedangkan pada perlakuan presto dengan menggunakan suhu 50°C (A1B1) memiliki nilai rata-rata paling tinggi. Hal ini terjadi karena setelah proses penggilingan ikan dilakukan pemerasan hanya 2 kali, sehingga kandungan air pada bahan masih banyak yang tertinggal. Pemerasan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada tepung ikan. Kadar air bahan pangan dapat menentukan kesegaran dan daya tahan pada bahan pangan, tingginya kadar air yang diperoleh dapat mempengaruhi kualitas mutu bahan pangan, karena dapat memicu bertumbuhnya bakteri, kenampakan, kesegaran, serta tekstur pada produk (Nugraha, 2019). Kadar air pada bahan makanan cepat mengalami penyusutan akibat pemasakan menggunakan suhu yang tinggi. Tinggi atau rendahnya penurunan kandungan gizi pada suatu bahan pangan yang terjadi akibat proses pemasakan tergantung pada jenis bahan pangan, suhu dan berapa lama waktu yang digunakan (Rizaldy, 2019).

Tabel 1. Rerata Kadar Air Pada Tepung Ikan Lemuru

Perlakuan	Kadar air (%)
A1B1	5,81±0,13
A1B2	5,63±0,16
A2B1	5,43±0,11
A2B2	5,24±0,04
A3B1	5,55±0,11
A3B2	5,42±0,03

Keterangan: Notasi ± menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan F tabel 5% menunjukkan bahwa formulasi perlakuan presto, perebusan, dan pengukusan pada tepung ikan lemuru tidak berpengaruh nyata terhadap suhu pengeringan. Hal ini disebabkan karena suhu yang digunakan terlalu dekat antara 50°C dan 60°C, sehingga nilai rata-rata yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Menurut Ilhamzen (2013) analisa data anova adalah jenis uji statistika parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua grup sampel. Apabila hasil yang diperoleh ada perbedaan yang signifikan ($\alpha < 0,05$) maka perlu dilakukan uji lanjut yaitu DMRT.

3.2 Kadar Abu

Pengamatan ini menunjukkan bahwa perlakuan presto dengan menggunakan suhu 50°C (A1B1) memiliki nilai rata-rata paling rendah (3,99), hal ini disebabkan karena kurang optimumnya oven yang digunakan pada saat proses pengeringan. Sedangkan pada perlakuan perebusan dengan menggunakan suhu 60°C (A2B2) memiliki nilai rata-rata paling tinggi, hal ini dikarenakan terjadinya peningkatan suhu yang dapat menyebabkan kenaikan kadar abu yang disebabkan oleh meningkatnya suhu perebusandan pengovenan mengakibatkan kadar air semakin menurun dan semakin banyak residu dalam bahan yang tertinggal salah satunya mineral (Alhadid, 2020). Kadar abu sendiri memiliki fungsi untuk mengetahui bahwa semakin tinggi kadar abu yang diperoleh pada suatu bahan pangan, maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut.

Tabel 2. Rerata Kadar Abu Pada Tepung Ikan Lemuru

Perlakuan	Kadar Abu (%)
A1B1	3,99±0,04
A1B2	4,05±0,04
A2B1	4,24±0,08
A2B2	4,45±0,24
A3B1	4,14±0,04
A3B2	4,34±0,10

Keterangan: Notasi ± menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan F tabel 5% menunjukkan bahwa formulasi perlakuan presto, perebusan, dan pengukusan pada tepung ikan lemuru tidak berpengaruh nyata terhadap suhu pengeringan. Hal ini disebabkan karena suhu yang digunakan terlalu dekat antara 50°C dan 60°C, sehingga nilai rata-rata yang dihasilkan tidak jauh berbeda.

3.3 Kadar Protein

Pengamatan ini menunjukkan bahwa perlakuan presto dengan menggunakan suhu 50°C (A1B1) memiliki nilai rata-rata paling rendah (47,54). Kadar protein terjadi penurunan akibat lama waktu proses pengolahan yang digunakan pada saat menggunakan proses presto, hal ini disebabkan karena kandungan protein mengalami denaturasi (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Kadar air berbanding terbalik dengan kadar protein, hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Hadiwiyoto (1993) bahwa semakin tinggi kandungan kadar air, maka akan semakin rendah kadar protein yang dihasilkan pada suatu bahan pangan. Sedangkan pada perlakuan perebusan dengan menggunakan suhu 60°C (A2B2) memiliki nilai rata-rata paling tinggi, Tampubolon et al. (2018) mengatakan bahwa kadar air yang mengalami penurunan dapat mengakibatkan kandungan protein pada bahan pangan cepat mengalami peningkatan.

Tabel 3. Rerata Kadar Protein Pada Tepung Ikan Lemuru

Perlakuan	Kadar Protein (%)
A1B1	47,54±0,37
A1B2	47,71±0,08
A2B1	49,22±0,16
A2B2	49,41±0,08
A3B1	48,25±0,08
A3B2	48,78±0,10

Keterangan: Notasi ± menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan F tabel 5% menunjukkan bahwa formulasi perlakuan presto, perebusan, dan pengukusan pada tepung ikan lemuru tidak berpengaruh nyata terhadap suhu pengeringan. Hal ini disebabkan karena suhu yang digunakan terlalu dekat antara 50°C dan 60°C, sehingga nilai rata-rata yang dihasilkan tidak jauh berbeda.

3.4 Kadar Lemak

Pengamatan ini menunjukkan bahwa perlakuan perebusan dengan menggunakan suhu 60°C (A2B2) memiliki nilai rata-rata paling rendah (7), hal ini terjadi karena lemak mengalami penurunan seiring lamanya waktu pada saat proses pemasakan karena kehilangan cairan jaringan selama pemasakan. Semakin tinggi suhu dan tekanan pemasakan dapat menurunkan

kadar lemak (Zahro dkk. 2015). Sedangkan pada perlakuan pengukusan dengan menggunakan suhu 50°C (A3B1) memiliki nilai rata-rata paling tinggi, karena lamanya suhu dan waktu yang digunakan pada saat proses pengeringan mengakibatkan kandungan lemak semakin meningkat dan kandungan airnya menurun (Adawyah et al. 2020). Proses pemasakan dengan suhu tinggi dapat mengakibatkan kerusakan kandungan lemak pada bahan pangan. Palupi et al., (2007) menyatakan bahwa pada umumnya setelah dilakukan proses pengolahan bahan pangan dapat menyebabkan kandungan lemak menjadi rusak. Tingkat kerusakannya beragam tergantung suhu yang digunakan dan lama waktu pengolahannya. Semakin tinggi suhu maka semakin intens kerusakan kandungan lemak yang akan terjadi.

Tabel 4. Rerata Kadar Lemak Pada Tepung Ikan Lemuru

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
A1B1	15,5 ^{cde}
A1B2	8,5 ^{ab}
A2B1	15 ^{cd}
A2B2	7 ^a
A3B1	16 ^f
A3B2	13,5 ^c

Keterangan: Notasi dengan huruf yang berbeda pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan nyata berdasarkan DMRT 5%.

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan F tabel 5% menunjukkan bahwa formulasi perlakuan dan suhu yang digunakan pada tepung ikan lemuru terdapat adanya pengaruh perbedaan yang nyata terhadap rata-rata kadar lemak. Dan setelah dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5% memberikan hasil bahwa kadar lemak tepung ikan lemuru tiap perlakuan terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$).

3.5 Derajat Keputihan

Pengamatan ini menunjukkan bahwa perlakuan pengukusan dengan menggunakan suhu 50°C (A3B1) memiliki nilai rata-rata paling rendah (44,08), karena semakin tingginya suhu maka nilai derajat putih yang didapat akan semakin menurun dan warna yang dihasilkan semakin gelap. Sedangkan pada perlakuan presto dengan menggunakan suhu 50°C (A1B1) memiliki nilai rata-rata paling tinggi, ini berarti tepung ikan yang dihasilkan lebih berwarna cerah kekuningan. Hal ini disebabkan karena kadar air pada kondisi ini cukup rendah sehingga warna tepung ikan yang dihasilkan akan meningkat (Lisa dkk. 2015).

Tabel 5. Rerata Derajat Keputihan Pada Tepung Ikan Lemuru

Perlakuan	Kadar Derajat Putih (%)
A1B1	52,90±1,38
A1B2	49,72±1,03
A2B1	48,76±0,81
A2B2	45,42±1,85
A3B1	44,08±0,14
A3B2	46,87±4,34

Keterangan: Notasi ± menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan F tabel 5% menunjukkan bahwa formulasi perlakuan presto, perebusan, dan pengukusan pada tepung ikan lemuru tidak berpengaruh nyata terhadap suhu pengeringan. Hal ini disebabkan karena suhu yang digunakan terlalu dekat antara 50°C dan 60°C, sehingga nilai rata-rata yang dihasilkan tidak jauh berbeda.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diketahui bahwa perlakuan pendahuluan berpengaruh nyata terhadap karakteristik kadar lemak dari tepung ikan lemuru. Hasil terbaik dari tepung ikan lemuru pada analisa kadar air yaitu perlakuan perebusan dengan suhu 60°C (5,24), kadar abu yaitu perlakuan presto dengan suhu 50°C (3,99), kadar protein yaitu perlakuan perebusan dengan suhu 60°C (49,41), kadar lemak yaitu perlakuan perebusan dengan suhu 60°C (7) dan derajat keputihan yaitu perlakuan presto suhu 50°C (52,90). Perlakuan terbaik dari tepung ikan berdasarkan hasil dari analisa proksimat yang telah dilakukan yaitu perlakuan perebusan dengan menggunakan suhu 60°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, terutama kepada Politeknik Negeri Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R., S.K Khotiffah, Wahyudinur, dan F. Puspitasari. (2020). Pengaruh Lama Pemasakan Terhadap Kadar Protein, Lemak, Profil Asam Amino, dan Asam Lemak Tepung Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*). JPHPI. Vol 23(2);286-294.
- Alhadid, M. (2020). Pengaruh Penggunaan Suhu Pengukusan Berbeda Terhadap Komposisi Proksimat Kaldu Daging Ikan Toman (*Channa micropeltes*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. Hal. 1-11.
- Arifan, F., dan D. K. Wikanta. (2011). *Optimasi Produksi Ikan Lemuru (Sardinella Longiceps) Tinggi Asam Lemak Omega-3 dengan Proses Fermentasi Oleh Bakteri Asam Laktat*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Hal. B14-B20.
- Assadad, L., A. R. Hakim, dan T. N. Widiyanto. (2015). *Mutu Tepung Ikan Rucah pada Berbagai Proses Pengolahan*. Seminar Nasional Tahunan XII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. 02. Hal. 53-62.
- Hendrasaputra, D. (2008). *Optimasi Proses Kristalisasi Urea pada Pembuatan Konsentrat Asam Lemak Omega 3 dari Minyak Hasil Samping Penepungan Ikan Lemuru (Sardinella longiceps)*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Isa, Ishak. (2011). *Penetapan Asam Lemak Linoleat dan Linolenat pada Minyak Kedelai Secara Kromatografi Gas*. Journal Sainstek dan Terapannya. No. 1,(76-81).
- Kumesan, E.Ch., E. V. Pandey, dan H. J. Lohoo. (2017). *Analisa Total Bakteri, Kadar Air, dan Ph dengan Dua Metode Pengeringan*. Jurnal Media Teknologi Hasil Pertanian. 5(1). Hal. 124-129.
- Lawalata, V.N., I.W. Budiastara, dan B. Haryanto. (2003). *Peningkatan Nilai Gizi Sifat Organoleptik dan Fisik Sagu Mutiara dengan Penambahan Buah Kenari (Canarium ovatum)*. Jurnal Agritech. 24(1). Hal. 9-16.
- Lutfi, L. N. A. (2018). *Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Omega 3 pada Tempe dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (Sardinella lemuru)*. Skripsi. Jurusan Biologi. Universitas Jember. Jember.
- Lisa, M., M. Lutfi, dan B. Susilo. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol 3(3);270-279.

- Minolta. (2018). Colorimeter CR-14. <https://www.konicaminolta.eu/en.html>. [Diakses pada 15 Agustus 2021].
- Novita, N., Nurhaeni, Prismawiryanti, dan A.R. Razak. (2020). *Analisis Kadar Serat dan Protein Total Sereal Berbasis Tepung Ampas Kelapa dan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis)*. Jurnal Riset Kimia. 6(1). Hal. 23-33.
- Nugraha, B. D. (2019). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ayam dengan Jenis Tepung yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Semarang. Semarang.
- Palupi NS, FR Zakaria, dan E Prangdimurti. (2007). Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Modul E-Learning. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.
- Rizaldy, D. (2019). Lama Masak Presto Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Presto. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Semarang. Semarang.
- Siswati. (2020). Analisa Kadar Air dan Kadar Abu pada Simplisia Temu Giring (*Curcumae heyneana*) dan Simplisia Kunyit (*Curcumae domestica*) di Balai Riset dan Standarisasi Industri Medan. Tugas Akhir. Jurusan Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tampubolon, D., Mery Sukmiawati, dan Sumarto. (2018). *Karakteristik Kimia dan Profil Asam Amino Tepung Ikan Sembilang (*Paraplotocus albilabris*) dengan Metode Penanganan yang Berbeda*. Berkala Perikanan Terubuk. Vol 46(1);11-18.
- Winarno, F.G. (1995). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.