

SKRIPSI

**PENGARUH PERBEDAAN METODE *THAWING* TERHADAP
KUALITAS FISIK DAN KIMIA DAGING IKAN GABUS
(*Channa striata*)**

***EFFECT OF DIFFERENT THAWING METHODS ON THE
PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY OF MEAT
SNAKEHEAD FISH (*Channa striata*)***



**Aria Dwi Putra
05061181823040**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

ARIA DWI PUTRA, Effect Of Different *Thawing* Methods On The Physical And Chemical Quality Of Meat Snakehead Fish (*Channa Striata*)(Supervised By **Agus Supriadi**)

Snakehead fish is a fish with high economic value that lives in freshwater, especially in Sumatra and Kalimantan. Apart from being used in the form of fresh fish, snakehead fish is also widely used as an ingredient in making processed products such as pempek, cracker and other. To extend the shelf life, a freezing process needs to be carried out to maintain the quality of the snakehead fish meat. Before the product is processed further, a thawing process needs to be carried out using the right method. This research aims to determine the best *thawing* method for the physical and chemical quality of snakehead fish meat. This research uses a Completely Randomized Design (CRD) with different treatments, namely *thawing* at room temperature (29°C), *thawing* at flowing air (27°C), and *thawing* using waterbath (40°C). The parameters observed were physical quality (pH, cooking loss, water holding capacity, and tenderness), chemical quality (air content, and protein). The results showed that different *thawing* methods had an effect ($P < 0.05$) on cooking loss, water holding capacity, tenderness, water content and protein, and had no effect on pH. The best *thawing* method because it causes the least physical and chemical damage is the *thawing* method at room temperature.

Keywords: *Thawing*, physical quality, chemical quality, temperature.

RINGKASAN

ARIA DWI PUTRA, Pengaruh Perbedaan Metode *Thawing* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging Ikan Gabus (*Channa striata*) **(Dibimbing oleh Agus Supriadi)**

Ikan gabus merupakan ikan nilai ekonomis tinggi yang hidup diperairan air tawar terutama di Sumatera dan Kalimantan, selain dimanfaatkan dalam bentuk ikan segar ikan gabus juga banyak digunakan sebagai bahan pembuatan olahan seperti pempek, kerupuk dan lainnya. Untuk memperpanjang umur simpan perlu dilakukan proses pembekuan untuk menjaga mutu dari daging ikan gabus. Sebelum produk diolah lebih lanjut perlu dilakukan proses thawing dengan menggunakan metode yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode *thawing* terbaik terhadap kualitas fisik dan kimia dari daging ikan gabus, penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perbedaan perlakuan yaitu *thawing* pada suhu ruang (29°C), *thawing* pada air mengalir (27°C), dan *thawing* menggunakan waterbath (40°C). Parameter yang diamati pada kualitas fisik (pH, susut masak, daya ikat air, dan keempukan), kualitas kimia (Kadar air, dan Protein). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan metode *thawing* berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap susut masak, daya ikat air, keempukan, kadar air, dan protein, dan tidak berpengaruh terhadap pH. Metode *thawing* yang paling baik karena memberikan pengaruh kerusakan fisik dan kimia paling sedikit adalah metode *thawing* dengan suhu ruang.

Kata Kunci: *Thawing*, kualitas fisik, kualitas kimia, suhu.

SKRIPSI

**PENGARUH PERBEDAAN METODE *THAWING* TERHADAP
KUALITAS FISIK DAN KIMIA DAGING IKAN GABUS
(*Channa striata*)**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Aria Dwi Putra
05061181823040**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PERBEDAAN METODE *THAWING* TERHADAP KUALITAS FISIK DAN KIMIA DAGING IKAN GABUS (*Channa striata*)


SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas
Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Aria Dwi Putra
05061181823040

Indralaya, 20 Januari 2024
Pembimbing



Dr. Agus Supriadi, S. Pt., M. Si.
NIP. 197705102008011018

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Pengaruh Perbedaan Metode *Thawing* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging Ikan Gabus” oleh Aria Dwi Putra telah dipertahankan di hadapan Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Pada Tanggal 30 November 2023 dan telah Diperbaiki sesuai dengan saran dan Masukkan Tim Penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Agus Supriadi, S.Pt., M.Si.
NIP. 197705102008011018

Ketua



2. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 198005052001122002

Sekretaris



3. Prof. Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP. 197606012001121001

Anggota



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 197602082001121003

Indralaya, Januari 2024
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aria Dwi Putra

NIM : 05061181823040

Judul : Pengaruh Perbedaan Metode *Thawing* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging ikan Gabus (*Channa striata*).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat tekanan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2024


Aria Dwi Putra

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada 21 Oktober 2000 di Desa Rantau Panjang, Kecamatan Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan dari pasangan Bapak Arwani dan Yeni. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara. Penulis memiliki satu orang kakak perempuan.

Pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 01 Rantau Panjang yang diselesaikan pada tahun 2012, dilanjutkan kejenjang selanjutnya yaitu Sekolah Menengah Pertama Negeri 01 Rantau Panjang dan diselesaikan pada tahun 2015 dilanjutkan kejenjang selanjutnya yaitu Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Rantau Panjang dan diselesaikan pada tahun 2018. Selanjutnya sejak juli 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di program studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk perguruan Tinggi Negeri).

Penulis aktif dalam keorganisasian dilingkungan kampus melalui organisasi Himpunan Mahasiswa teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN). Menjadi anggota departemen kerohaniam HIMASILKAN pada Periode 2018/2019 dan menjadi Kepala Departemen Informasi dan Komunikasi (INFOKOM) HIMASILKAN pada periode 2019/2020. Penulis melaksanakan Praktik Lapangan pada 21 september sampai dengan 25 oktober 2021 di Pondok Pesantren Raudhatul Ulum (PPRU) Sakatiga, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Judul praktik lapangan yang dilaksanakan penulis yaitu “Desain Kemasan Produk Nugget Ikan Lele” dan dibimbing oleh Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. Penulis juga sudah mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata angkatan 94 di desa Pengabuan Timur, Kecamatan Abab, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir, Sumatera Selatan yang dilaksanakn selama 20 hari pada bulan juni 2021.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Metode *Thawing* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia daging Ikan Gabus (*Channa striata*).

Penulisan Skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada Penulisan Skripsi ini penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Agus Supriadi, S.Pt., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan banyak bantuan, memberikan semangat dan motivasi, memberikan ilmu, arahan dan bantuan dalam penyusunan Skripsi. Semoga Allah membalas kebaikan Bapak.
5. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Bapak Prof. Dr. Rinto, S.Pi, M.P. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan banyak saran dan nasehat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Praktek Lapangan yang telah memberikan bimbingannya, ilmu dan arahan selama Praktek Lapangan berlangsung.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil perikanan, Ibu Siti Hanggita R, S.TP., M.Si., Ph.D.,Dr. Sherly Ridhowati Nata Imam, S.TP., M.Sc., Ibu Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si.,Ph.D., Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc., Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., Ibu

Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., dan Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si., atas ilmu, nasihat, dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan

8. Kepada orang tua yang sangat saya sayangi, Ayah saya Arwani dan Ibu saya Yeni. terima kasih atas kepercayaan yang telah diberikan, serta pengorbanan, cinta, do'a, motivasi, semangat dan nasihat kalian sangat berarti, semoga Allah SWT selalu menjaga dan memperpanjangkan umur kalian aamiin
9. Kepada kakak yang saya sayangi Mely Rusdiana Sari, dan Kak Adhe Apriansyah terima kasih sudah mendoakan dan memberikan semangat sehingga penulis mampu menyelesaikan tulisannya
10. Untuk keponakan saya, Kenzo dan Kenizio terimakasih telah menjadi moodbooster.
11. Teman-teman satu angkatan Teknologi Hasil Perikanan 2018 terima kasih atas semua yang pernah terjadi dan untuk waktu yang telah bisa kita habiskan bersama selama berkuliah di Teknolgi Hasil Perikanan ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas perhatian dan doanya.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu, dan semoga Allah SWT melimpahkan karunianya dalam setiap amal kebaikan kita dan diberikannya balasan. Aamiin.

Palembang, Januari 2024

Aria Dwi Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMARRY	i
RINGKASAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN INTEGRITAS	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	4
2.2. Karakteristik Ikan Gabus.....	5
2.3. Pembekuan Ikan	5
2.4. <i>Thawing</i>	6
BAB 3. METODE PENELITIAN	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.3. Metode Penelitian.....	7
3.4. Cara Kerja.....	7
3.5. Paramater Pengujian.....	8
3.5.1. Pengukuran pH.....	8
3.5.2. Pengukuran Daya Ikat Air	8
3.5.3. Susut Masak.....	10

3.5.4. Keempukan.....	10
3.5.5. Kadar Air	10
3.5.6. Kadar Protein.....	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1. pH.....	12
4.2. Kadar Air.....	13
4.3. Kadar Protein.....	14
4.4. Daya Ikat Air	16
4.5. Susut Masak.....	17
4.6. Keempukan	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rerata nilai pH <i>thawing</i> Ikan Gabus.....	12
Gambar 2. Rerata nilai Kadar Air <i>thawing</i> Ikan Gabus.....	13
Gambar 3. Rerata nilai Kadar Protein <i>thawing</i> Ikan Gabus.....	14
Gambar 4. Rerata nilai Daya Ikat Air <i>thawing</i> Ikan Gabus.....	16
Gambar 5. Rerata nilai Susut Masak <i>thawing</i> Ikan Gabus.....	17
Gambar 6. Rerata nilai Keempukan <i>thawing</i> Ikan Gabus.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Waktu <i>Thawing</i>	12
-------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	25
Lampiran 2. Pengolahan data penelitian.....	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) adalah salah satu jenis ikan yang umumnya dapat dijumpai secara alami di perairan tawar Indonesia, terutama di sungai Sumatera dan Kalimantan. Di daerah Sumatera Selatan, ikan gabus memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena tidak hanya dikonsumsi sebagai ikan segar, melainkan juga sering dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan makanan olahan seperti pempek, kerupuk, dan produk lainnya. Mustafa *et al.* (2012) menyatakan bahwa ikan gabus memiliki kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan tubuh. Masyarakat menyukai ikan gabus karena memiliki cita rasa yang unik dan daging yang padat. Ikan gabus juga ditandai oleh rendahnya kadar karbohidrat dan lemak, sementara kandungan airnya tinggi. Tingginya persentase air pada ikan dapat mempercepat terjadinya perkembangan mikroba, serta meningkatkan risiko pembusukan ikan dengan mudah (Apriadi, 2010).

Metode pembekuan adalah cara yang efektif untuk meningkatkan masa simpan suatu produk. Meskipun sederhana dan membutuhkan waktu yang singkat, teknologi ini efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, kapang, dan khamir yang dapat menyebabkan kerusakan pada produk pangan. Penyimpanan bahan perikanan merupakan faktor penting dalam menjaga mutu, dalam hal ini yaitu penyimpanan suhu rendah. Kegunaan umum penyimpanan suhu rendah adalah untuk pengawetan, penyimpanan, dan distribusi bahan pangan yang rentan rusak (*perishable*) pada suhu rendah. Di samping itu, pada suhu rendah, perkembangan bakteri penyebab pembusukan dan proses biokimia dalam tubuh ikan melambat (Gelman *et al.*, 2001).

Sebelum produk beku dapat digunakan atau diolah lebih lanjut, langkah yang harus diambil adalah melakukan proses pencairan (*thawing*) dengan metode yang sesuai. *Thawing* merujuk pada pengembalian bahan baku atau produk dari keadaan padatnya menjadi fase cair. Ketika proses pencairan berlangsung, terdapat kemungkinan bahwa air dapat diserap kembali oleh jaringan dan sel,

bergantung pada ukuran kristal es, posisi mereka dalam mikrostruktur jaringan, kecepatan pencairan, dan kapasitas retensi air di dalam otot sebelum proses pembekuan (Tenorio *et al.*, 2006). Peran utama dari proses pencairan kembali adalah menentukan sejauh mana kerusakan fisik dan kimia pada daging beku sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut, yang pada akhirnya memengaruhi kualitasnya secara keseluruhan. Beberapa metode *thawing* yang dapat digunakan melibatkan penggunaan suhu ruang (27-30°C), pencairan dengan air mengalir (25°C), dan pemanfaatan waterbath (40°C).

1.2. Kerangka Pemikiran

Ikan gabus (*Chana striata*) populer di kalangan masyarakat karena mengandung nutrisi tinggi, terutama protein yang mencapai 25,2% (bb) (Santosa, 2011). Ikan gabus menjadi favorit di kalangan masyarakat karena memiliki daging putih dan tebal yang memiliki cita rasa khas, serta tidak mengandung duri selip (Makmur, 2004). Oleh karena itu, ikan gabus sering digunakan sebagai bahan utama dalam berbagai produk olahan, termasuk pempek, kerupuk, dan produk olahan lainnya (Muflikhah, 2007).

Produk ikan memburuk dengan cepat setelah mati, namun pembekuan dan penyimpanan beku adalah satu cara terbaik untuk mempertahankan sifat sensorik dan gizi dari ikan (Roiha *et al.*, 2018). Penyimpanan bahan perikanan merupakan faktor penting dalam menjaga mutu, dalam hal ini yaitu penyimpanan suhu rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shafieipour *et al.* (2017), metode pembekuan dianggap sebagai strategi yang paling efektif untuk mempertahankan keawetan produk dalam jangka waktu yang panjang. Penggunaan suhu rendah dalam proses pembekuan efektif untuk menghambat aktivitas mikroba, mencegah reaksi kimia yang merugikan, dan mengurangi aktivitas enzim yang dapat merusak nilai gizi pada bahan pangan.

Sebelum produk beku dapat dimanfaatkan atau diolah lebih lanjut, langkah yang diperlukan adalah melakukan proses pencairan (*thawing*) dengan metode yang sesuai. Selama proses pencairan, terdapat kecenderungan produk mengalami penurunan berat yang dapat terlihat dalam bentuk drip (cairan yang keluar dari tubuh ikan setelah proses *thawing*) (Adawyah, 2007). Masyarakat menggunakan

berbagai metode *thawing* dengan pendekatan yang berbeda-beda. Beberapa teknik pencairan yang umum dipakai melibatkan pencairan pada suhu ruang (27-30°C), pencairan dengan aliran air (25°C), dan pencairan menggunakan waterbath (40°C). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsekuensi dari beragam teknik pencairan terhadap daging ikan gabus. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi metode pencairan yang paling efektif, yang dapat memberikan dampak positif pada berbagai aspek fisik seperti pH, susut masak, daya ikat air, dan keempukan, sambil juga memperhatikan karakteristik kimia, termasuk kandungan air dan protein.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui metode *thawing* terbaik terhadap kualitas fisik dan kimia dari daging ikan gabus.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang metode *thawing* terbaik pada ikan gabus terhadap masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, D.E., J.C. Forrest, D.E. Gerrard & E. W. Mills. 2001. *Principles of meat Science. 4th Edition*. W. H. Freeman and Company, San Fransisco, United States of America.
- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara.
- Alda, N, H. Septinova, Dian. Dan Santosa Purnama Edy. 2015. *Kualitas Fisik Daging Dari Pasar Tradisional Di Bandar Lampung*. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3 (3) : 98-103.
- Alfarisy M. 2014. *Effect of body length and sex on albumin contents of snakehead fish (Channa striata)* Surabaya: Departement of Biology Faculty of Mathematics and natural sciences Sepuluh November Institute of Technology Surabaya.p. 1-15
- Alvarado, C. dan S, McKee. 2007. *Marination to improve functional properties and safety of poultry meat*.journal Appl Poultry Res. 16:113-120
- Andriyanto & Ichlas Nur, 2009. *Pengaruh Variabel Pemoangan Terhadap Kualitas Permukaan Produk Dalam Meningkatkan Produktifitas*. Jurnal Poli Rekayasa, Vol 1, No 1, Oktober.
- Candra, F. N., P. H. Riyadi, dan I. Wijayanti. 2014. *Pemanfaatan Karagenan (Eucheema cottoni) sebagai esmulsifer terhadap kestabilan bakso ikan nila (Oreochromis niloticus) pada penyimpanan suhu dingin*. Jurnal pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3(1) : 167-176.
- Diana, C, E, Dihansih, & D. Kardaya. 2018. *Kualitas fisik dan Kimiawi daging sapi beku pada berbagai metode thawing*. Jurnal Pertanian 2(2): 130-138.
- Domiszewski, Z., G. Bienkiewicz, and D. Plust. 2011. *Effect of different heat treatment on lipid quality of stripped catfish (Pangasius hypophthalmus)*. Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. 10(3):359-373.
- Estiasih T. dan Achmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Fatmawati dan Mardiana. 2014. *Tepung ikan gabus sebagai sumber protein (food Supplement)*. Fakultas Pertanian. Universitas 45 Makassar. Makassar.
- Gelman, A., L. Glatman, V. Drabkin, and S. Harpaz. 2001. *Effect of storage temperature and preservative treatment on shelf life of the pondraised freshwater fish, silver perch (Bidyanus bidyanus)*. J. Food Protec, 64:1584-1591.
- Ghani, Y.A., Puspitarini. O.R., dan Retnaningtyas. I. D. 2022. *Pengaruh metode Thawing dan Lama Thawing Terhadap Nilai pH dan Susut Masak Daging Bebek Hibrida*. Jurnal Dinamika Rekasatwa. Vol. 5 No. 3.
- Gumilar, J., O. Rachmawan dan W. Nurdyanti.2011. *Kualiatas fisikokimia naget ayam yang menggunakan filter tepung suweg*. Jurnal ilmu ternak. 11(1); 1-5.
- Hambakodu. M., dan L. S. Enawati. 2019. *Kualitas fisik daging kambing kacang jantan muda yang diberi rumput lapang dan tiga level konsentrat*. Jurnal ilmu dan teknologi peternakan tropis. 6(1): 57-61.

- Haryuni dan Umami Suraya, *Evaluasi Perikanan Tangkap di Sungai Rungan Kalimantan Tengah*, Jurnal Ilmu Hewani Tropika , Vol 2. No. 2. Desember 2013.
- Hsieh R.-C. *Influence of food product properties on the Freezing Time*. M.S. Thesis, 1998.
- Jamhari 2000. *Perubahan sifat fisik dan organoleptik daging sapi selama penyimpanan beku*. Buletin Peternakan 24(1): 43-50.
- Kolbe, E, and D, Kramer. 2007. *Planning for Seafood Freezing*. Alaska. A¹ 24 Sea Grant College Program University of Alaska Fairbanks.
- Kordi, M. Ghufuran. 2010. *Ekosistem Terumbu Karang*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Lapase. O. A., Gumilar. J., Tanwiriah. W. 2016. *Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, dan Keempukan) pada daging paha ayam sentul akibat lama perebusan*. Jurnal Fakultas peternakan universitas Padjajaran.
- Lawrie, R. A. 2003. *Ilmu Daging*. Universitas Indonesia Press, Jakarta. (Diterjemahkan oleh: Aminuddin Parakkasi).
- Mamonto, S. I., M. R. J. Runtuwene, dan F. Wehantouw. 2014. *Aktivitas antioksidan ekstrak kulit biji buah pinang yaki (Areca vestiaria giseke) yang diekstraksi secara soxhlet*. Jurnal Pharmacon. 3(3) ; 263-272.
- Muflikhah. N. 2007. *Domestikasi Ikan Gabus (Channa Striata)*. Prosiding seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Gadja Mada. Hlm. 1-10.
- Murniyati, A.S. dan Sunarman. 2000. *Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. Hal. 5 -21.
- Mustafa, A., M. Aris. W., & Yohannes, K. (2012). Albumin and zinc content of snakehead fish (*Channa striata*) extract and its role in health. International Journal Of Science and Technology. 1 (2):63:71.
- Nurtitus. 2009. *Analisis bahan makan dan pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Risnajati, D. 2010. *Pengaruh lama penyimpanan dalam lemari es terhadap pH, daya ikat air, dan susut masak karkas broiler yang dikemas plastik polyethylen*. Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan 8(6):309-315.
- Roiha, Guro Moen tveitb, Christoph josef backic, Asbjorn Jonsson, Magnea Karlsdottird, Bjorn Tore Lunestada, 2018. *Effects of controlled thawing media temperatures on quality and safety of pre-rigor frozen atlantic cod (Gadus morhua)*.
- Sari, F. S. 2019. *Pengaruh perbedaan metode pencairan (thawing) terhadap kualitas kimia daging abalon (haliotis asinina) beku*. Jurnal Saintek Perikanan. 14(2): 106-109.
- Santosa, A. H. 2011. *Ekstraksi albumin ikan gabus (Channa striata)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Schwartzberg H.G. 2006. *Effective Heat Capacities for the Freezing and Thawing of Food*. Journal of Food Science, 41, 1, 152-156.

- Shafieipour and Sami. 2017. *The effect of different thawing methods on chemical properties of frozen pink shrimp (Penaeus duorarum)*.
- Prayitno, A.H., E. Suryanto & Zuprizal. 2010. *Kualitas fisik dan sensoris daging ayam broiler yang diberi pakan dengan penambahan ampas virgin coconut oil (VCO)*. Buletin peternakan Vol. 34(1): 55-63.
- Suseno, A. 2013. *Penanganan Hasil Perikanan*. Akademi Perikanan Sidoarjo.
- Suwandi, R., Nurjanah dan M. Winem. 2014. *Proporsi Bagian Tubuh dan Kadar Proksimat Ikan Gabus Pada Berbagai Ukuran*. JPHPI Journal Vol.17,No.1.
- Tchigeov G. *Thermophysical Processes in Food Refrigeration Technology*. Food Industry, Moscow, 1979.
- Utami, U. R. 2006. *Pengaruh metode thawing terhadap kualitas fisik dan mikrostruktur daging beku sapi peranakan ongole jantan dewasa*. 30(3) 143-153
- Wang B, Du X, Kong BH, Liu Q, Li FF, Pan N, Nia Xf, Zhang Dj. 2020. *Effect of ultrasound thawing, vacuum thawing, and microwave thawing on gelling properties of protein from porcine longissimus dorsi*. *Ultrasonics sonochemistry*. 64: 104860
- Zhou, P. C. dan Jing Xie. 2021. *Effect of Different Thawing Methods On the Quality of Mackarel (Pneumatophorus japonicus)*. *Food Sci Biotechnol* 30(9): 1213-1223.