

JURNAL

**PENGARUH FORTIFIKASI TEPUNG TULANG IKAN TUNA
(*Thunnus sp*) TERHADAP MUTU KERUPUK ARAI**

**OLEH
YOSI SULISTIA
NIM. 1604112241**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN TUNA (*Thunnus* sp) TERHADAP MUTU KERUPUK ARAI

OLEH
Yosi Sulistia¹⁾, Ira Sari²⁾, Dian Iriani²⁾
E-mail: yosisulistia4@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap mutu kerupuk arai dan mengetahui kandungan mutu organoleptik, proksimat dan kalsium pada kerupuk arai. Perlakuan yang diberikan terdiri atas (T₀) tanpa tepung tulang 0%, (T₁) pemberian tepung tulang ikan tuna 5%, (T₂) pemberian tepung tulang ikan tuna 10%, (T₃) pemberian tepung tulang ikan tuna 15%. Parameter analisis yang diamati adalah uji mutu secara organoleptic (rupa, tekstur, rasa, aroma), uji proksimat dan uji kalsium. Penambahan tepung tulang tuna 5% (25 g) (T₂) dihasilkan kerupuk arai terbaik dengan karakteristik nilai warna 7.91 (kuning agak kecoklatan), aroma 7.77 (sedikit bau tepung tulang), rasa 7.85 (sedikit rasa tepung tulang) dan tekstur 7.96 (renyah) dengan nilai kadai air 3.39%, nilai kadar abu 6.81%, nilai kadar protein 5.52%, nilai kadar lemak 42.12%, nilai karbohidrat *by difference* 45.55% dan kadar kalsium 1.11%.

Kata kunci: kerupuk arai, penerimaan mutu, tepung tulang tuna

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

THE UTILIZATION OF TUNA BONE FLOUR (*Thunnus* sp) ON THE QUALITY OF ARAI CHIPS

By:
Yosi Sulistia^{1*}, Ira Sari², Dian Iriani²)
E-mail: yosisulistia4@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding tuna bone flour to the quality of arai chips and to determine the quality content of organoleptic, proximate, and calcium in arai chips. The treatments given consisted of (T0) without 0% bone flour, (T1) giving 5% of tuna bone flour, (T2) giving 10% of tuna bone flour, and (T3) giving 15% of tuna bone flour. The analysis parameters observed were the organoleptic quality test (appearance, aroma, taste, and texture), proximate test, and calcium test. The addition of tuna bone flour 5% (25 g) (T2) resulted in the best arai chips with a characteristic color value of 7.91 (slightly brownish yellow), aroma 7.77 (slightly have kind of bone flour aroma), taste 7.85 (a little bone flour taste), and texture 7.96 (crispy) with moisture, ash, protein, fat, carbohydrate (*by difference*), and calcium content was 3.39%, 6.81%, 5.52%, 42.12%, 45.55% and 1.11%, respectively.

Keywords: arai chips, quality acceptance, tuna bone flour

¹⁾ Student of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

²⁾ Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Perikanan tuna merupakan salah satu perikanan paling penting di dunia, termasuk Indonesia. Indonesia merupakan negara dengan potensi tuna tertinggi di dunia. Tercatat total produksi tuna mencapai 613.575 ton per tahun. Mayoritas masyarakat Indonesia mengkonsumsi tuna yang sudah dalam bentuk fillet (tanpa tulang), sehingga hasil samping tuna seperti kepala, tulang, sisik, dan kulit terbuang sia-sia. Masalah hasil samping ikan ini harus diatasi dengan baik, sehingga dapat mengurangi jumlah hasil samping dari perikanan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2014).

Pemanfaatan hasil samping tulang ikan tuna yang ada di PT. Dempo selama ini tidak dimanfaatkan, sehingga perlu diatasi dengan baik. Bagian tulang ikan tuna sering dibuang maka hal itu akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu hasil samping limbah tulang ikan tuna dimanfaatkan untuk dijadikan tepung tulang. Tulang ikan merupakan salah satu bentuk hasil samping yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan (Trilaksani et al., 2006). Tulang ikan yang dijadikan tepung memiliki kandungan mineral yang tinggi terutama kalsium, sehingga dapat diterapkan ke dalam bentuk produk pangan apabila dilakukan fortifikasi, salah satunya adalah kerupuk arai.

Kerupuk arai atau ladu arai merupakan komoditi pangan sejenis kerupuk dengan tekstur yang lebih tebal dan berbahan dasar tepung beras dan campuran dari bahan lainnya. Menurut Aulia (2016), kerupuk arai merupakan salah satu

jenis makanan tradisional Sumatera Barat.

Kerupuk arai memiliki tekstur yang keras. Kerupuk arai yang terbuat dari campuran tepung beras sebagai bahan utamanya, maka kandungan gizi pada kerupuk arai tersebut sebagian besar adalah karbohidrat. Untuk lebih meningkatkan kandungan gizi dan kerenyahan pada kerupuk arai dapat dilakukan fortifikasi dengan menambahkan bahan yang mengandung gizi yaitu penambahan tepung tulang ikan tuna yang diharapkan menjadi sumber alternatif pemenuhan kalsium. Hal ini sesuai dengan pendapat Nabil (2005), penambahan tepung tulang ikan tuna yang diharapkan menjadi sumber alternatif pemenuhan kalsium.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap mutu kerupuk arai dan mengetahui kandungan mutu organoleptik, proksimat dan kalsium pada kerupuk arai.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yaitu melakukan pembuatan kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang ikan tuna. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial, dengan 4 taraf.

perlakuan yaitu (T_0) tanpa tepung tulang 0%, (T_1) pemberian tepung tulang ikan tuna 5%, (T_2) pemberian tepung tulang ikan tuna 10%, (T_3) pemberian tepung tulang ikan tuna 15%. Semua perlakuan diulang

sebanyak 3 kali sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 12 unit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai organoleptik

Nilai warna

Tabel 1. Nilai rata-rata warna kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang ikan tuna

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
T ₀	7.00	7.32	7.64	7.32 ^c
T ₁	7.96	7.80	7.96	7.91 ^d
T ₂	6,76	6,92	6,36	6,68 ^b
T ₃	5.64	5.96	6.04	5.88 ^a

Keterangan: T₀ = Tanpa tepung tulang tuna 0%, T₁ = tepung tulang tuna 5%, T₂ = tepung tulang tuna 10%, T₃ = tepung tulang tuna 15%.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan nilai warna tertinggi pada perlakuan T₁ (7,91) dan nilai warna terendah terdapat pada perlakuan T₃ (5,88).

Berdasarkan hasil Analisa variansi dapat dijelaskan bahwa perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh nyata terhadap nilai warna dimana F_{hitung} (50,348) $> F_{tabel}$ (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% Maka H₀ ditolak dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa T₃ berbeda nyata dengan perlakuan T₂, T₀, dan T₁.

Dari hasil penelitian didapatkan kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang tuna 5% cenderung memberikan warna yaitu agak kuning kecoklatan. Penambahan tepung tulang tuna yang lebih banyak, yaitu 15% menghasilkan kerupuk arai berwarna kecoklatan atau lebih gelap dibandingkan perlakuan lain. warna kerupuk kontrol dan kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan gabus sampai 8% mempunyai warna

agak kuning, sedangkan kerupuk dengan kadar tepung tulang ikan gabus 12-16% berwarna kuning.

Peningkatan substitusi tepung tulang ikan gabus memberikan kenaikan kadar kalsium dan protein kerupuk yang memberikan efek pada menurunnya kecerahan warna kerupuk (Yuliani *et al.*, 2018).

Menurut Evawati (2010), bahwa penambahan tepung sumber kalsium seperti tepung kerang memberikan warna gelap pada produk kerupuk. Huda *et al.*, (2001) menyatakan bahwa kenaikan kadar protein dan abu cenderung menurunkan kecerahan warna kerupuk.

Nilai aroma

Menurut Winarno (2004), aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan dan cita rasa. Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan indikator tingkat mutu suatu produk, cita rasa dari bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen yaitu aroma, rasa, dan rangsangan mulut.

Berdasarkan hasil penilaian *score sheet* uji organoleptik nilai aroma kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang tuna,

maka diperoleh data dari masing-masing jenis perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata aroma kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang ikan tuna

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
T ₀	7,16	7.08	7.00	7.08 ^{ab}
T ₁	7.80	7.72	7.80	7.77 ^b
T ₂	6.76	6.52	6,68	6.65 ^a
T ₃	6,04	6,36	5.88	6,09 ^a

Keterangan: T₀ = Tanpa tepung tulang tuna 0%, T₁ = tepung tulang tuna 5%, T₂ = tepung tulang tuna 10%, T₃ = tepung tulang tuna 15%.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh nyata terhadap nilai aroma dimana F_{hitung} (72,4359) $> F_{tabel}$ (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% Maka H_0 ditolak dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan T₃ tidak berbeda dengan T₂ dan T₀ tetapi berbeda nyata dengan T₁.

Dari hasil penelitian didapatkan Nilai aroma kerupuk arai cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung

tulang ikan tuna. kerupuk arai perlakuan T₁ beraroma khas kerupuk sedikit penambahan tepung tulang ikan tuna, sedangkan perlakuan T₂ dan T₃ beraroma khas kerupuk dengan aroma tambahan tepung tulang ikan tuna yang banyak.

. Hal ini dikarenakan tepung tulang ikan tuna memiliki aroma yang cukup kuat. Sejalan dengan penelitian Marta'ati dan Handajani (2015), bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna pada pembuatan adonan *rich biscuit* dapat menambah aroma tulang ikan dan ketika matang aroma tulang ikan semakin tajam.

Nilai rasa

Tabel 3. Nilai rata-rata rasa kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang ikan tuna.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
T ₀	6.52	6.60	6.76	6.63 ^b
T ₁	7.72	7.80	8.04	7.85 ^c
T ₂	6.28	6.52	6,28	6.36 ^b
T ₃	5.80	5.88	5.72	5.80 ^a

Keterangan: T₀ = Tanpa tepung tulang tuna 0%, T₁ = tepung tulang tuna 5%, T₂ = tepung tulang tuna 10%, T₃ = tepung tulang tuna 15%.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rasa menunjukkan nilai rasa tertinggi pada perlakuan T₁ (7,85) dan nilai rasa terendah terdapat pada perlakuan T₃ (5.80).

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh nyata terhadap nilai rasa dimana F_{hitung} (132,115) $> F_{tabel}$ (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% Maka H₀ ditolak dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan T₃ berbeda nyata dengan T₂ dan T₁, tetapi T₂ tidak berbeda nyata dengan T₀. Perbedaan ini disebabkan karena kerupuk arai perlakuan T₂ dan T₃

memberikan karakteristik rasa yang sama, yaitu keras. Sedangkan, kerupuk arai perlakuan T₀ dan T₁ memiliki rasa yang sangat renyah..

Hal ini sesuai dengan pernyataan Syadeto *et al.*, (2017) bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tulang nila yang ditambahkan maka semakin tinggi tingkat rasa produk yang dihasilkan.

Rasa dari kerupuk dengan penambahan tepung kalsium tulang ikan bandeng menghasilkan rasa tulang ikan yang semakin kuat saat ditambahkan ke dalam adonan kerupuk. Menurut Winarno (2004), rasa merupakan faktor penentu daya terhadap produk pangan. Rasa lebih banyak dinilai menggunakan indera pengecap atau lidah.

Nilai tekstur

Tabel 4. Nilai rata-rata tekstur kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang ikan tuna.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
T ₀	7.56	7.56	7.72	7.61 ^c
T ₁	8.20	7.72	7.96	7.96 ^d
T ₂	6.60	6,12	6,68	6,47 ^b
T ₃	5.96	5.88	5.40	5.75 ^a

Keterangan: T₀ = Tanpa tepung tulang tuna 0%, T₁ = tepung tulang tuna 5%, T₂ = tepung tulang tuna 10%, T₃ = tepung tulang tuna 15%.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tekstur tertinggi pada perlakuan T₁ (7,96)

dan nilai tekstur terendah terdapat pada perlakuan T₃ (5,75). Berdasarkan hasil analisis variansi

bahwa perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur dimana $F_{hitung}(50,348) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% Maka H_0 ditolak dan dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ).

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa T_3 berbeda nyata dengan T_2 dan T_1 . Tetapi T_1 tidak berbeda nyata dengan T_0 . Perbedaan ini disebabkan karena kerupuk arai perlakuan T_1 bertekstur lebih renyah dibandingkan dengan perlakuan T_2 dan T_3 karena mengandung kadar air yang lebih rendah.

Tekstur pada makanan sangat ditentukan oleh kadar air, kandungan lemak, jenis karbohidrat, dan protein penyusunnya. Kadar air yang tinggi dan kadar pati yang rendah akan menyebabkan tekstur makanan menjadi lebih lembek atau kurang renyah (Singgih dan Harijono, 2015).

Hasil Analisis Kimia

Hasil analisis komposisi kimia kerupuk arai yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat *by difference*, dan kalsium, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia kerupuk arai dengan penambahan tepung tulang tuna

Parameter	Kadar (%)
Air (%bb)	3.39
Abu (%bk)	6.81
Protein (%bk)	5.52
Lemak (%bk)	42.12
Karbohidrat (%bk)	45.55
Kalsium	1.11

Kadar air

Nilai rata-rata kadar air yang terdapat pada kerupuk arai yang terbaik 3,39%. Kadar air kerupuk arai masih dibawah standar berdasarkan SNI 01-2713-2009 tentang kerupuk ikan, kadar air maksimal dalam kerupuk ikan adalah 12%. Tinggi rendahnya kadar air kerupuk menurut Salamah *et al.*, (2008) dipengaruhi tingkat ketebalan serta tekstur bahan. air akan mudah menguap pada produk yang tipis sehingga kadar airnya semakin kecil dan sebaliknya.

Kadar abu

Nilai rata-rata kadar abu yang terdapat pada kerupuk arai yang terbaik 6,81%. Menurut SNI, kadar abu maksimal untuk kerupuk ikan

adalah 1%, hal ini berarti kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini masih diatas SNI yang telah ditetapkan. Kadar abu yang meningkat dipengaruhi oleh banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Semakin besar kadar abu suatu bahan makanan, menunjukkan semakin tinggi mineral yang dikandung oleh makanan tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Putra *et al.*, 2015) yang menyatakan bahwa nilai kadar abu kerupuk ikan meningkat seiring dengan tingginya penambahan tepung tulang ikan gabus.

Kadar protein

Nilai rata-rata kadar protein kerupuk arai yang terbaik 5,52%

Berdasarkan SNI (2009), kadar air protein pada kerupuk minimum 6%. Kadar protein yang rendah menunjukkan kandungan sumber protein yang sedikit dalam formulasi yang digunakan dalam pembuatan kerupuk (Huda *et al.*, 2010). Menurut Chaimongkol (2012), penambahan tepung tulang ikan belida yang semakin banyak semakin menurunkan kadar protein yaitu 1,37%.

Kadar lemak

Nilai rata-rata kadar lemak kerupuk arai yang terbaik 42,12% Berdasarkan SNI (1992), kadar lemak pada kerupuk maksimal 0,6%. Tingginya kadar lemak yang dihasilkan disebabkan oleh metode penepungan, dimana tidak ada perlakuan dengan penambahan larutan asam atau basa. Toppel *et al.*, (2007) bahwa kadar lemak dalam tulang ikan erat kaitannya dengan lemak tubuh pada setiap spesies, dan biasanya ikan yang besar dan dewasa mengandung lemak yang tinggi. Kadar lemak pada kerupuk arai berasal dari bahan baku yang banyak mengandung lemak seperti telur dan minyak yang terserap serta adanya penambahan tepung tulang tuna yang memiliki kadar lemak tinggi.

Kadar karbohidrat

Kandungan karbohidrat (*by difference*) kerupuk arai yang terbaik 45,55%. Berdasarkan penelitian Tababaka (2004), menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan patin dapat menurunkan kadar karbohidrat yang dihasilkan pada kerupuk.

Kadar kalsium

Nilai rata-rata kadar kalsium kerupuk arai yang terbaik 1,11%,

Kadar kalsium kerupuk semakin meningkat dengan meningkatnya penambahan tepung tulang ikan. Kadar kalsium suatu produk dipengaruhi oleh jenis ikan (Huda *et al.*, 2010), serta konsentrasi tepung tulang yang ditambahkan. Menurut penelitian Syadeto *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa terjadi kenaikan kadar kalsium *cookies* karena fortifikasi tepung tulang nila. Kadar kalsium kerupuk arai ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Justicia *et al.*, (2012) dengan kadar sebesar 0,476% pada roti tawar perlakuan 5%. Tepung tulang tuna yang dihasilkan dari penelitian ini mengandung kadar kalsium yang cukup tinggi yaitu sebesar 29,30%, sehingga dapat menambah kadar kalsium kerupuk arai yang diberi penambahan tepung tulang tuna tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap mutu kerupuk arai dan mengetahui kandungan mutu organoleptik, proksimat dan kalsium pada kerupuk arai. Perlakuan yang diberikan terdiri atas (T_0) tanpa tepung tulang 0%, (T_1) pemberian tepung tulang ikan tuna 5%, (T_2) pemberian tepung tulang ikan tuna 10%, (T_3) pemberian tepung tulang ikan tuna 15%. Parameter analisis yang diamati adalah uji mutu secara organoleptic(rupa,tekstur,rasa,aroma),uji proksimat dan uji kalsium. Penambahan tepung tulang tuna 5%(25 g) (T_2) dihasilkan kerupuk arai terbaik dengan karakteristik nilai warna 7,91 (kuning agak kecoklatan), aroma 7,77 (sedikit bau tepung tulang), rasa 7,85 (sedikit rasa tepung tulang) dan tekstur 7,96

(renyah) dengan nilai kadai air 3,39%, nilai kadar abu 6,81%, nilai kadar protein 5,52%, nilai kadar lemak 42,12%, nilai karbohidrat *by difference* 45,55% dan kadar kalsium 1,11%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disarankan untuk mencari bahan tambahan pada tepung tulang tuna, agar tidak mempengaruhi warna pada produk.

Daftar Pustaka

- Aulia, 2016. Analisis Usaha Ladu Arai Pinang Di Kota Pariaman. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Evawati,D. 2010. Pemanfaatan kerang fortifikasi kalsium pada krupuk aneka rasa untuk peningkatan kandungan gizi dan tingkat penerimaan konsumen. Jurnal Akademi Keperawatan Pamenang. 1(2): 13–17.
- Handayani, A., Sriyanto, dan I. Sulistyawati. 2013. Evaluasi Mutu Beras dan Tingkat Kesesuaian Penanganannya (Studi Khusus di Kabupaten Karang Anyar). Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah. Vol. 11 No 1: 113 – 124.
- Huda N. , Ang L. L., Chung X. Y. and Herpandi. 2010. Chemical Composition, Colour and Linear Expansion Properties of Malaysian Commercial Fish Cracker (Keropok). Asian Journal of Food and Agro-Industry 3(05), 473-482 ISSN 1906-3040.
- Justicia, A., Liviawaty, E., dan Hamdani, H. 2012. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Nila Merah sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Roti Tawar. Jurnal Perikanan dan Kelautan Universitas Padjajaran. Volume 3 Nomor 4.
- Marta'ati M dan Handajani S. 2015. Pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) dan proporsi jenis *shortening* terhadap sifat organoleptik *rich biscuit*. Jurnal Boga. 4(1): 153-161.
- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein.[skripsi] Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Putra MR, Andika, Nopianti R, Herpandi. 2015. Fortifikasi tepung tulang ikan gabus (*Channa striata*) pada kerupuk sebagai sumber kalsium. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. 4(2): 128-139.
- Singgih WD dan Harijono. 2015. Pengaruh substitusi proporsi tepung beras ketan dengan kentang pada pembuatan wingko kentang. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(4): 1573-1583.

- SNI 3549-2009. Tepung Beras. Badan Standardisasi Nasional.
- Syadeto HS, Sumardiyanto, Purnamayati L. 2017. Fortifikasi tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai sumber kalsium dan fosfor serta mutu cookies. *Jurnal Ilmiah Teknosains*. 3(1): 17-21. Lavlinesia. 1998. Kajian Beberapa Faktor yang mempengaruhi Pengemasan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan. Prossiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi. Yogyakarta.
- Tababaka R. 2004. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin sebagai bahan tambahan kerupuk. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Toppel, J., Albrektsen, S., Hope, B dan Aksnes, A. 2007. Chemical composition, mineral content and amino acid and lipid profiles in bones from various fish species. *Biochemistry and Molecular Biology*. 164(3): 395-401.
- Trilaksani, Wini, Ella Salamah dan Muhammad Nabil, 2006. Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Bulletin Teknologi Hasil Pertanian* Vol. XI Nomor 2 Tahun 2006.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.