

**INOVASI PRODUK BISKUIT BERBASIS DAGING IKAN TOMAN DAN TEPUNG KELAKAI SEBAGAI MAKANAN FUNGSIONAL***Product Innovation of Toman Fish Meat and Kelakai Flour-Based Biscuits as Functional Food***Firlianty<sup>\*1</sup>, Anang Najamuddin<sup>1</sup>, Noor Syarifuddin Yusuf<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Jurusan Perikanan Fakultas Universitas Palangka Raya

Corresponding Author: firly\_thp@fish.upr.ac.id

**ABSTRACT**

*Efforts to increase food production in peatland and acidic sulfate soil require specific and innovative approaches and technologies, characterized by increased productivity and economic value as well as environmental and socio-cultural improvements. The research aims to introduce innovative flagship products from peatlands and expand cooperative networks in the development of advanced technologies; product certification cooperation; expansion of promotion and market for products, improving the synergy of sustainable innovation with food innovation research institutions at regional, national, and international levels. The research method is an experiment using a Completely Randomized Design. The nutritional content of Toman fish meat cookies and Kalakai flour in the components of moisture content, ash content, and crude fiber is in a condition above the maximum value of SNI 01-2973-1992. The carbohydrate content is in a condition below the minimum value of SNI 01-2973-1992. While the content of protein, fat, protein digestibility, and energy content are in conditions above the minimum value of SNI 01-2973-1992. The content of Fe and Zn is in accordance with the Food Label Reference (ALG) based on the agreement of WNPG (2004). It is suggested that further research is needed to improve nutritional composition, overall appearance, and minimize the fishy aroma found in the cookies.*

**Keywords:** Kelakai, Toman, Cookies**ABSTRAK**

Upaya peningkatan produksi pangan pada lahan gambut dan lahan sulfat masam memerlukan pendekatan dan teknologi spesifik dan inovatif, yang dicirikan oleh peningkatan produktivitas dan nilai ekonomi serta perbaikan lingkungan dan sosial budaya. Tujuan Penelitian untuk memperkenalkan produk inovatif unggulan dari lahan gambut dan memperluas jaringan kerjasama dalam pengembangan teknologi lanjutan; kerjasama sertifikasi produk; perluasan promosi dan pasar atas produk, Meningkatkan sinergi inovasi yang berkelanjutan dengan lembaga riset inovasi pangan baik di daerah, nasional maupun internasional. Metode Penelitian adalah Eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Kandungan gizi cookies daging ikan Toman dan tepung Kalakai pada komponen uji kadar air, kadar abu dan serat kasar berada dalam kondisi diatas nilai maksimum SNI 01-2973-1992. Kandungan karbohidrat berada dalam kondisi dibawah nilai minimum SNI 01-2973-1992. Sedangkan kandungan protein, lemak, daya cerna protein dan kandungan energi berada dalam kondisi diatas nilai minimum SNI 01-2973-1992. Kandungan Fe dan Zn sesuai dengan Acuan Label Pangan (ALG) berdasarkan kesepakatan WNPG (2004). Disarankan perlu diadakan penelitian lanjutan untuk memperbaiki komposisi gizi, penampakan secara keseluruhan dan meminimalisir aroma amis yang terdapat pada cookies.

**Kata kunci:** Kelakai, Toman, Cookies

## PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi pangan bersifat mutlak mengingat kebutuhan pangan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Masalah utama peningkatan produksi pangan di Indonesia adalah penurunan kapasitas produksi akibat alih fungsi lahan subur, degradasi kesuburan dan produktivitas lahan, serta ancaman variabilitas dan perubahan iklim. Sebagian besar lahan yang tersedia untuk perluasan area tanaman pangan adalah lahan suboptimal, seperti lahan gambut dan lahan sulfat masam.

Pemanfaatan lahan terdegradasi dapat melalui tiga alternatif, yakni dihindarkan, ditanami tanaman hutan industri, dan digunakan untuk perkebunan atau tanaman pangan. Strategi pemanfaatannya meliputi redesain pengembangan dan kebutuhan teknologi, pemetaan kinerja kelembagaan pertanian dan aksesibilitas, percepatan mekanisasi pertanian dan model perencanaan pembangunan pertanian ramah lingkungan (MP3RL), serta refocusing penelitian, pengkajian, pengembangan, dan penerapan.

Dalam hubungannya dengan ketersediaan pangan, riset dan teknologi yang diperlukan adalah untuk peningkatan produksi, minimalisasi kehilangan pasca panen, peningkatan keamanan pangan, peningkatan nilai gizi, teknologi pengawetan dan pengolahan, serta pengembangan produk baru. Salah satu teknologi yang memegang peranan penting adalah teknologi pangan. Teknologi pangan, terutama teknologi penanganan bahan hasil pertanian, teknologi penyimpanan, teknologi pengolahan, teknologi pengemasan pangan, teknologi distribusi pangan, dan lain sebagainya mempunyai peran penting dalam menekan kehilangan, meningkatkan keanekaragaman pangan, meningkatkan keamanan pangan, dan meningkatkan nilai gizi pangan.

Peranan riset dan teknologi ini akan semakin dirasakan perlu mengingat selain mudah

rusak, produk pangan dan hasil pertanian umumnya juga bersifat musiman, mempunyai mutu beragam, dan mempunyai kekhasan lokal (spesifik lokasi) yang bisa memberikan keunggulan komparatif. Dalam hal ini, diperlukan penguasaan dan pengetahuan teknologi pangan yang tepat untuk bisa melakukan penanganan berbagai jenis produk (lokal) dengan aneka karakteristik yang khas pula. Karena itu, riset yang maju sangat diperlukan untuk menggali, memahami serta menginventarisasi aneka kekayaan sumber daya pangan yang ada, yang kemudian dilanjutkan dengan eksplorasi pemanfaatan dan pengembangan yang sesuai dan sejalan dengan tradisi dan kecakapan indigeneous yang telah dimiliki masyarakat setempat.

Pendekatan pengembangan produk pangan yang sejak awal telah memperhatikan aspek local knowledge, technology, people, dan environment ini bisa diharapkan untuk menghasilkan produk pangan "baru" yang seharusnya tidak terlalu sulit untuk diperkenalkan kepada masyarakat setempat. Produk pangan yang dikembangkan dengan basis potensi lokal akan mempunyai tingkat kesesuaian yang baik dengan preferensi konsumen dan berpotensi untuk menjadi unggulan ciri khas daerah lokal. Karena itu, penguatan riset dan teknologi pangan yang aplikasinya akan bermuara di industri pangan perlu diarahkan untuk melibatkan masyarakat lokal pada upaya pengindustrian penganeekaragaman pangan yang berbasis pada sumber daya lokal, bukannya penganeekaragaman impor pangan.

Sebagai suatu momentum untuk membangun ketahanan pangan perlu secara cermat melakukan identifikasi potensi indigeneous unggulan daerah dengan memperhatikan sumber daya potensialnya (environment, technology, people, socio-cultural environment) dalam sistem dan struktur ekonomi daerah. Hal ini perlu secara tegas dilakukan

sebagai bukti komitmen pada usaha pengembangan daerah Kalimantan Tengah.

**METODE PENELITIAN**

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan September 2023 sampai bulan Desember 2023 yang meliputi penyusunan proposal penelitian, pelaksanaan penelitian, pengumpulan data dan penulisan laporan penelitian. Pelaksanaan kegiatan penelitian meliputi uji kimiawi (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar Besi (Fe) dan kadar Zn dilaksanakan di Laboratorium THP Universitas Lambung Mangkurat, dan Laboratorium Pusat Antar Universitas IPB, sedangkan uji organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan Cookies pada Tiap Perlakuan

Bahan	Jumlah Tiap Perlakuan		
	A	B	C
Daging ikan Toman	150 g	150 g	150 g
Tepung terigu	150 g	150 g	150 g
Tepung Kalakai	15 g	20 g	25 g
Susu bubuk	150 g	150 g	150 g
Telur	2 butir	2 butir	2 butir
Mentega	150 g	150 g	150 g
Gula halus	100 g	100 g	100 g

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Uji Organoleptik Cookies Daging Toman Dan Tepung Kalakai**

Produk cookies yang dihasilkan selanjutnya diuji penerimaannya dengan uji organoleptik. Uji organoleptik yang dilakukan berupa uji hedonik oleh 30 orang panelis semi terlatih dengan dua kali pengulangan.

Formula yang diuji penerimaannya adalah berdasarkan perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan A (tepung Kalakai 15 g), perlakuan B (tepung Kalakai 20 g) dan perlakuan C (tepung Kalakai 25 g). Berdasarkan hasil uji hedonik maka diketahui modus nilai tingkat kesukaan panelis untuk setiap formula cookies. Nilai modus kesukaan panelis dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 2. Nilai modus dan persentase panelis

Karakteristik		Modus		
		A	B	C
Warna	1	4 (53,34%)	4 (56,67%)	4 (60%)
	2	4(50%)	4(60%)	4(50%)
	x	4(51,67%)	4(58,34%)	4(55%)
Aroma	1	2(53,34%)	2 (43,34%)	2(36,67%)
	2	3(40%)	3(40%)	3(46,67%)
	x	2(36,67%)	2(41,67%)	3(41,67%)
Rasa	1	2(66,67%)	2(50%)	2(46,67%)
	2	2(30%)	3(46,67%)	3(46,67%)
	x	2(48,34%)	2(40%)	2(36,67%)
Tekstur	1	3(36,67%)	3(40%)	3(40%)
	2	4(30%)	3(36,67%)	3(33,34%)
	x	4(35%)	3(38,33%)	3(36,67%)
Keseluruhan	1	2(46,66%)	2(43,33%)	2(46%)
	2	3(43,33%)	3(43,33%)	3(40%)
	x	3(38,34%)	3(40%)	2(38,33%)

Ket : A = 15 g tepung Kalakai, B = 20 g tepung Kalakai, dan C = 25 g tepung Kalakai  
 1: Sangat tidak suka, 2 : Tidak suka, 3 : biasa, 4 : Suka, 5 : sangat suka

Berdasarkan keseluruhan cookies modus penilaian panelis untuk semua perlakuan (A, B dan C) adalah nilai 2 (tidak suka) untuk ulangan pertama, sedangkan untuk ulangan kedua semua perlakuan (A, B dan C) nilai 3 (biasa). Secara keseluruhan untuk karakter cookies secara menyeluruh penilaian panelis 3 untuk perlakuan A, 3 untuk perlakuan B, dan 2 untuk perlakuan C.

**Sifat Fisik Cookies Daging Toman Dan Tepung Kalakai**

**Rendemen**

Rendemen cookies ditentukan berdasarkan perbandingan berat produk cookies yang dihasilkan terhadap berat total adonan awal. Rendemen cookies daging ikan Toman dan tepung Kalakai adalah 75,47%. Penyusutan ini dapat diakibatkan oleh berbagai faktor, seperti susut pada saat proses dry mixing tepung Kalakai dan tepung Terigu, yakni adanya bahan kering yang terbang selama proses pengadukan, penguapan air selama proses pemanggangan, dan adanya sisa adonan yang menempel pada alat-alat pengolahan.

**Kerenyahan**

Kerenyahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap sebuah produk cookies (Mervina 2009). Uji kerenyahan cookies dilakukan dengan menggunakan *texture analyzer*. Berdasarkan hasil pengukuran dapat diketahui bahwa untuk menekan cookies daging ikan Toman dan tepung Kalakai pada kedalaman 85 mm dengan kecepatan 2 mm/ detik diperlukan massa 700

gram.

Uji kerenyahan juga dilakukan pada produk *cookies* komersial yang beredar di pasaran dengan menggunakan instrumen dan kondisi yang sama, sehingga diketahui massa yang dibutuhkan untuk menekan produk *cookies* komersial adalah 600 gram. Hal ini menunjukkan bahwa kerenyahan *cookies* daging ikan Toman dan tepung Kelakai berada dibawah kerenyahan produk konvensional.

### Sifat Kimia Cookies Daging Toman dan Tepung Kelakai

Analisis sifat kimia *cookies* meliputi analisis proksimat, kadar mineral dan daya cerna protein. Hasil analisis sifat kimia *cookies* dapat dilihat:

Tabel 3. Hasil analisis sifat kimia *cookies* daging ikan Toman dan tepung Kelakai per 100 g (bb)

Komponen	A	B	C	Syarat Mutu*
Air (g)	20,45	17,96	19,59	Maksimum 5%
Abu (g)	2,17	2,63	2,59	Maksimum 1,5%
Protein (g)	14,91	15,69	15,16	Minimum 9%
Lemak (g)	21,55	20,09	19,55	Minimum 9,5%
Karbohidrat (g)	39,59	41,69	41,17	Minimum 70%
Serat Kasar (g)	1,34	1,95	1,97	Maksimum 0,5%
Daya cerna protein	84,21	83,15	83,45	-
Energi (kal)	411,95	410,29	401,19	Minimum 400
Fe (mg)	12,41	14,56	15,71	-
Zn (mg)	8,83	9,14	-	-

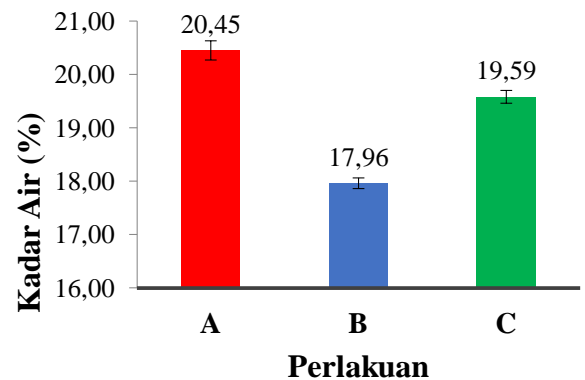
Ket : \* SNI 01-2973-1992

Tabel diatas memperlihatkan analisis sifat kimia *cookies* daging ikan Toman dan tepung Kelakai per 100 g (bb) pada komponen uji yaitu kadar air, kadar abu dan serat kasar berada dalam kondisi diatas nilai maksimum SNI 01-2973-1992. Kandungan karbohidrat berada dalam kondisi dibawah nilai minimum SNI 01-2973-1992. Sedangkan kandungan protein, lemak, dan energi berada dalam kondisi diatas nilai minimum SNI 01-2973-1992.

### Analisis Proksimat

#### Kadar Air

Gambar 1. Kadar Air Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kelakai

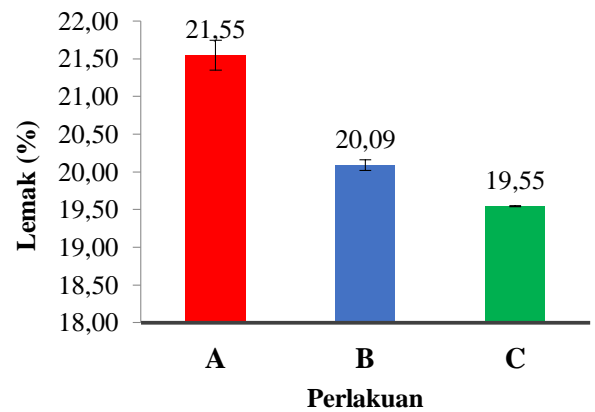
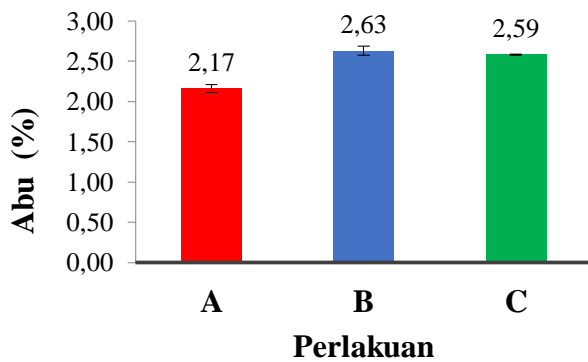


Gambar diatas memperlihatkan kandungan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 20,45 %, perlakuan C sebesar 19,59 % dan terakhir perlakuan B sebesar 17,96 %. Hasil analisis sidak ragam (Anova) menunjukkan perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada kadar air *cookies* yang dihasilkan ( $P < 0,01$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,000854. Uji lanjut yang dilakukan dengan menggunakan Uji Duncan menunjukkan kadar air *cookies* perlakuan A berbeda sangat nyata dengan *cookies* perlakuan B dan *cookies* perlakuan C, *cookies* perlakuan C berbeda sangat nyata dengan *cookies* perlakuan B dengan kata lain kadar air ketiga perlakuan *cookies* berbeda sangat nyata.

Air merupakan salah satu komponen bahan pangan yang memberikan pengaruh terhadap daya tahan bahan pangan dalam proses penyimpanan. Selama menjalani proses pemanggangan terjadi pengurangan kadar air. Pengurangan kadar air akan mempengaruhi tekstur *cookies* yang dihasilkan (Manley 2001). Semakin rendah kandungan air dalam *cookies* maka tekstur *cookies* yang dihasilkan akan semakin renyah. Berdasarkan hasil analisis kadar air dengan menggunakan metode oven biasa diketahui bahwa kandungan air sampel *cookies* adalah 17,96 – 20,45%. SNI 01-2973-1992 menyatakan bahwa kandungan air maksimum dalam produk *cookies* adalah 5%. Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa kriteria kadar air *cookies* perlakuan A(20,45%), perlakuan B (17,96%) dan perlakuan C (19,59%) belum memenuhi SNI.

#### Kadar Abu

Gambar 2. Kadar Abu Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kelakai



Gambar diatas menunjukkan kandungan abu yang tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 2,63 %, perlakuan C sebesar 2,59 % dan perlakuan A sebesar 2,17 %. Hasil pengujian sidik ragam diketahui perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada abu ( $P < 0,01$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,003088. Uji lanjut dengan uji Duncan untuk kadar abu *cookies* perlakuan A berbeda sangat nyata dengan kadar abu *cookies* perlakuan B dan kadar abu *cookies* perlakuan C tetapi *cookies* perlakuan B tidak berbeda nyata dengan *cookies* perlakuan C.

Kadar abu merupakan indikator kualitatif adanya mineral dalam suatu bahan pangan, namun jumlahnya tidak selalu ekuivalen dengan kadar mineralnya (Sulaeman et al 1995). Berdasarkan hasil analisis kadar abu diketahui bahwa kadar abu *cookies* ikan Toman dengan tepung Kalakai adalah 2,17 - 2,63 %. Berdasarkan SNI 01- 2973-1992 diketahui bahwa kadar abu maksimum *cookies* adalah 1,5%. Lebih tingginya kadar abu *cookies* ikan Toman dengan tepung Kalakai dibandingkan dengan SNI disebabkan oleh adanya fortifikasi mineral. Adanya fortifikasi mineral menyebabkan bertambahnya jumlah komponen anorganik yang terkandung dalam *cookies*.

### Lemak

Gambar 3. Kadar Lemak *Cookies* Daging Ikan Toman dan Tepung Kalakai

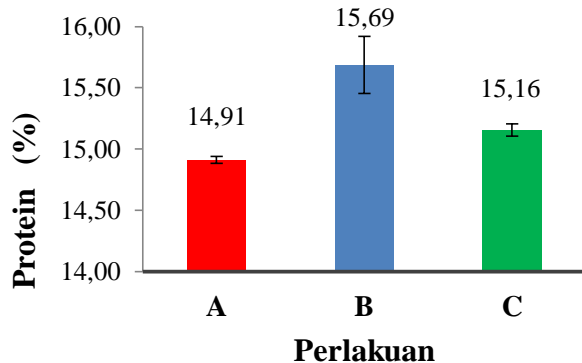
Hasil pengukuran lemak memperlihatkan kandungan lemak yang tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 21,55 %, perlakuan B sebesar 20,09 % dan perlakuan C sebesar 19,55 %. Pengujian sidik ragam (Anova) yang dilakukan memperlihatkan perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada lemak ( $P < 0,01$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,001028. Pengujian lebih lanjut dengan uji Duncan untuk kandungan lemak *cookies* perlakuan A berbeda sangat nyata dengan kandungan lemak *cookies* perlakuan B dan kandungan lemak *cookies* perlakuan C begitu juga dengan kandungan lemak *cookies* perlakuan B berbeda sangat nyata dengan *cookies* perlakuan C.

Lemak merupakan bahan *cookies* yang berpengaruh terhadap kerenyahan *cookies* (Annova 1989). Dalam pembuatan *cookies* daging ikan Toman dengan tepung Kalakai digunakan jenis lemak margarin dengan jumlah masing-masing sebesar 150 gram dengan tujuan meningkatkan kerenyahan *cookies* dan menutupi aroma yang amis.

Hasil analisis kadar lemak menunjukkan bahwa kandungan lemak *cookies* berkisar antara 19,55 – 21,55 %. Kandungan lemak minimum berdasarkan SNI 01- 2973-1992 tentang *cookies* adalah minimum 9,5% sehingga dapat dinyatakan bahwa *cookies* daging ikan Toman dengan tepung Kalakai baik perlakuan A sebesar 21,55 %, perlakuan B sebesar 20,09 % dan perlakuan C sebesar 19,55 % kandungan lemaknya telah memenuhi standar mutu SNI.

### Protein

Gambar 4. Kadar Protein Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kelakai

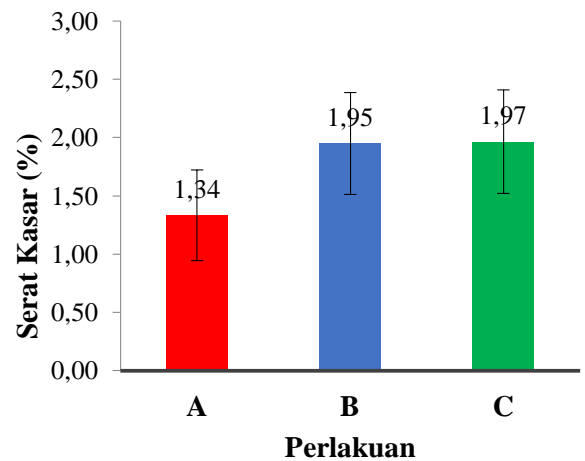


Gambar kadar protein menunjukkan kandungan protein yang tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 15,69 %, perlakuan C sebesar 15,16 % dan perlakuan A sebesar 14,91 %. Hasil pengujian sidik ragam diketahui perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata pada protein ( $P < 0,05$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,024426. Uji lanjut dengan uji Duncan untuk kandungan protein cookies perlakuan A berbeda nyata dengan kandungan protein cookies perlakuan B dan kandungan protein perlakuan C tetapi kandungan protein cookies perlakuan A tidak berbeda nyata dengan kandungan protein Cookies perlakuan C.

Analisis kandungan protein menunjukkan bahwa kandungan protein cookies berkisar antara 14,91 – 15,69 %. Kandungan lemak minimum berdasarkan SNI 01- 2973-1992 tentang cookies adalah minimum 9,5% sehingga dapat dinyatakan bahwa protein cookies daging ikan Toman dengan tepung Kelakai perlakuan A sebesar 14,91 %, perlakuan B sebesar 15,69 % dan perlakuan C sebesar 15,16 % kandungan proteinnya telah memenuhi standar mutu SNI.

### Serat Kasar

Gambar 5. Kadar Serat Kasar Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kelakai

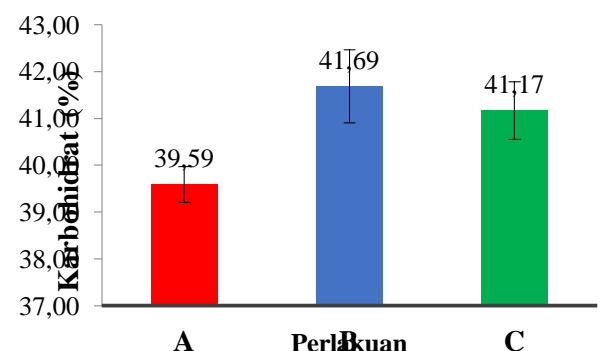


Hasil pengukuran serat kasar memperlihatkan kadar serat kasar yang tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1,34 %, perlakuan B sebesar 1,95 % dan perlakuan C sebesar 1,97 %. Pengujian sidik ragam (Anova) yang dilakukan memperlihatkan perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh pada kadar serat kasar ( $P > 0,05$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,366149.

Analisis kadar serat kasar menunjukkan bahwa kandungan serat kasar cookies daging ikan Toman dengan tepung Kelakai berkisar antara 1,34 – 1,97 %. Kadar serat kasar minimum berdasarkan SNI 01- 2973-1992 tentang cookies adalah maksimum 0,5 % sehingga dapat dinyatakan bahwa kadar serat kasar cookies daging ikan Toman dengan tepung Kelakai perlakuan A sebesar 1,34 %, perlakuan B sebesar 1,95 % dan perlakuan C sebesar 1,97 % kadar seratnya belum memenuhi standar mutu SNI.

### Karbohidrat

Gambar 6. Kadar Karbohidrat Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kelakai





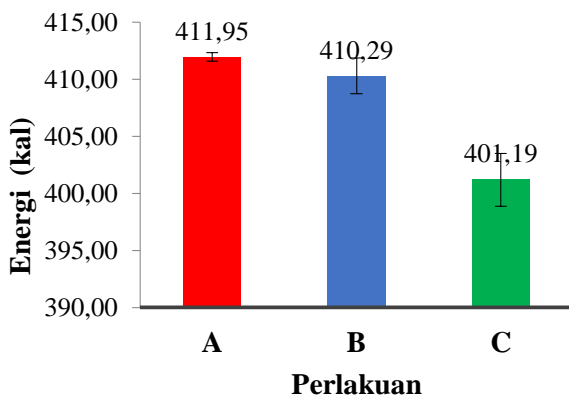
Gambar diatas menunjukkan kandungan karbohidrat yang tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 41,69 %, perlakuan C sebesar 41,17 % dan perlakuan A sebesar 39,59 %. Hasil pengujian sidik ragam diketahui perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata pada karbohidrat ( $P > 0,05$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,084960.

Almatsier (2008) menyatakan bahwa sumber energi utama bagi tubuh manusia adalah karbohidrat, sehingga persentase pemenuhan kebutuhan energi yang berasal dari karbohidrat berada pada kisaran 55-65% dari total kalori untuk orang tanpa gangguan metabolisme. Bahan-bahan *cookies* yang tergolong kedalam kelompok karbohidrat adalah terigu, gula, dan maizena.

Penentuan kandungan karbohidrat *cookies* dilakukan secara by difference, yaitu penentuan kadar karbohidrat berdasarkan proporsi zat gizi lainnya, yaitu 100% dikurangi total lemak, protein, air, serat kasar dan abu. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 diketahui bahwa kandungan karbohidrat *cookies* minimum adalah 70%, sehingga dapat dinyatakan bahwa *cookies* daing ikan Toman dan tepung Kalakai belum memenuhi kriteria SNI kandungan karbohidratnya.

**Kandungan Energi Cookies**

Gambar 7. Kadar Kandungan Energi Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kalakai



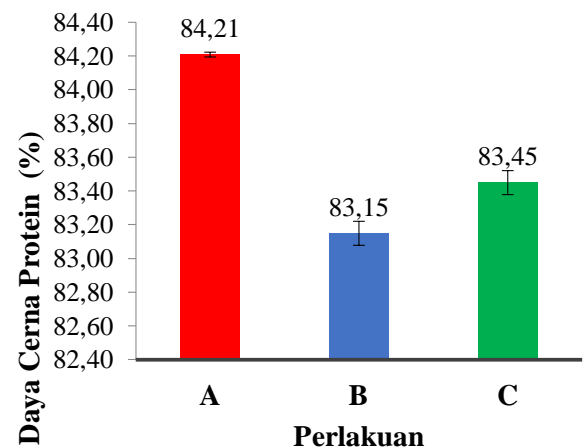
Hasil pengukuran kandungan energi *cookies* memperlihatkan kandungan energi yang tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 411,95 kal, perlakuan B sebesar 410,29 kal dan perlakuan C sebesar 401,19 kal. Pengujian sidik ragam (Anova) yang dilakukan memperlihatkan

perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata pada kandungan energi *cookies* ( $P < 0,05$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,013348. Uji Duncan kandungan energi perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C, perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C.

Perhitungan energi *cookies* didasarkan pada kandungan karbohidrat, protein dan lemak, yaitu penjumlahan 4 kalori x kandungan karbohidrat + 4 kalori x kandungan protein + 9 kalori (kandungan lemak). SNI 01-2973-1992 tentang *cookies* menyatakan bahwa kandungan energi minimum untuk *cookies* adalah 400 Kal/100 g. Oleh sebab itu *cookies* daging ikan Toman dan tepung Kalakai sudah memenuhi kriteria mutu untuk kandungan energi.

**Daya Cerna Protein**

Gambar 8. Kadar Kandungan Energi Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kalakai



Daya cerna protein yang tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 84,21 %, perlakuan C sebesar 83,45 % dan perlakuan B sebesar 83,45 %. Hasil pengujian sidik ragam diketahui perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada daya cerna protein ( $P < 0,01$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,000779. Uji duncan yang dilakukan terhadap daya cerna memperlihatkan perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan dengan perlakuan C, perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C.

Terdapat sejumlah faktor yang menyebabkan penurunan daya cerna protein, seperti reaksi antara protein dengan gula pereduksi yang dikenal dengan reaksi Maillard,

interaksi antara protein dengan komponen lipid, dan pembentukan lisinoalanin (Palupi et al 2007). Proses pengolahan *cookies* adalah dengan pemanggangan pada suhu 150°C selama 45 menit, sehingga besar kemungkinan terjadi reaksi Maillard yang berdampak pada penurunan nilai gizi. Reaksi Maillard terjadi antara gugus aldehid dari gula pereduksi dengan gugus amina dari asam amino terutama epsilon-amino-lisin dan alfa-amino asam amino N-terminal. Reaksi ini lazim terjadi pada proses pemanggangan roti, *cookies*, dan breakfast cereal (Palupi et al 2007). Lebih lanjut Palupi et al (2007) menyatakan bahwa penurunan nilai gizi protein akibat reaksi Maillard adalah sebagai berikut:

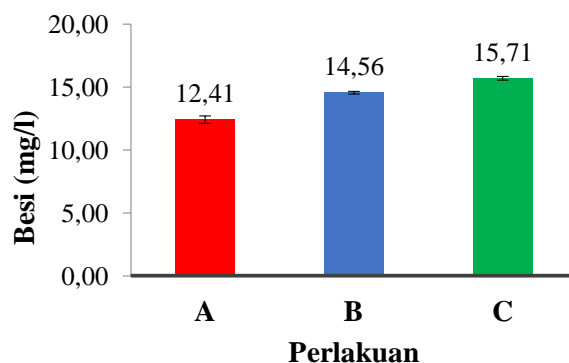
- Lisin dan sistin mengalami kerusakan sebagai akibat bereaksi dengan senyawa karbonil atau dikarbonil dan aldehid.
- Penurunan ketersediaan semua asam-asam amino merupakan akibat terbentuknya ikatan silang (cross linkage) antar asam-asam amino sehingga tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim proteolitik.
- Penurunan daya cerna karena terhambatnya penetrasi enzim ke dalam substrat protein atau karena tertutupnya sisi protein yang dapat diserang enzim akibat adanya ikatan silang.

Selain diakibatkan oleh proses pemanasan, bahan dasar pembuatan *cookies*, seperti mentega dan margarin dapat mengakibatkan penurunan daya cerna protein. Palupi et al (2007) menyatakan bahwa penurunan nilai gizi protein juga dapat disebabkan karena terjadinya interaksi antara protein dengan lipid teroksidasi, yang seringkali tidak diperhatikan dalam proses pengolahan pangan. Oksidasi lipid yang mengandung asam lemak tidak jenuh berlangsung melalui tiga tahap: (1) pembentukan produk primer seperti lipid hidroperoksida; (2) degradasi hidroperoksida melalui radikal bebas dan membentuk produk-produk sekunder seperti aldehid, hidrokarbon dan lain-lain; serta (3) polimerisasi produk primer dan sekunder membentuk produk akhir yang stabil. Produk-produk yang terbentuk tersebut dapat bereaksi dengan protein, terutama dengan asam amino lisin, membentuk protein modifikasi yang sulit dicerna oleh enzim proteolitik. Disamping itu, asam amino triptofan dan asam amino lain yang

mengandung sulfur juga dapat rusak teroksidasi oleh adanya radikal bebas dan hidroperoksida

### Kandungan Mineral Zat Besi (Fe)

Gambar 9. Kandungan Mineral Besi (Fe) *Cookies* Daging Ikan Toman dan Tepung Kelakai



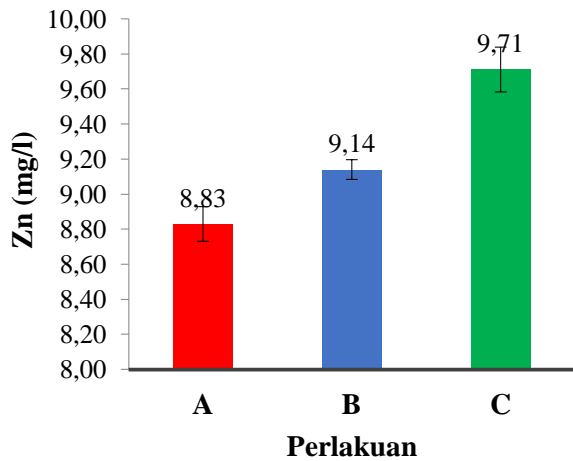
Hasil pengukuran kandungan mineral besi (Fe) *cookies* pada Gambar 4.9. memperlihatkan kandungan besi yang tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 15,71 mg/l, perlakuan B sebesar 14,56 mg/l dan perlakuan A sebesar 12,41 mg/l. Pengujian sidik ragam (Anova) yang dilakukan memperlihatkan perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada kandungan besi *cookies* ( $P < 0,01$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,001159. Uji Duncan kandungan besi perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan perlakuan C, Begitu juga perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C.

Marliyati dan Kustiyah (2008) menyatakan bahwa zat besi (Fe) merupakan salah satu elemen kunci dalam proses metabolisme tubuh. Di dalam tubuh, Fe memiliki sejumlah peranan seperti pembawa oksigen dan karbondioksida; pembentuk sel darah merah; katalisasi dalam sintesis vitamin A; sintesis purin, sintesis jaringan kolagen; dan detoksifikasi toksik di hati (Murray et al 2009). Defisiensi dari mineral ini dapat bermanifestasi pada anemia gizi besi, sehingga sangat perlu mengetahui kandungan Fe dari *cookies* yang telah difortifikasi dengan menggunakan mikrokapsul Fe. Analisis kadar Fe dilakukan dengan menggunakan metode Sudjana et al (1986).



**Kandungan Mineral Zat Seng (Zn)**

Gambar 10. Kandungan Mineral Zat Seng (Zn) Cookies Daging Ikan Toman dan Tepung Kalakai



Kandungan mineral zat Seng (Zn) yang tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 9,71 mg/l, perlakuan B sebesar 93,14 mg/l dan perlakuan C sebesar 8,83 mg/l. Hasil pengujian sidik ragam diketahui perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada daya cerna protein ( $P < 0,01$ ) dengan nilai signifikan sebesar 0,006645. Uji duncan yang dilakukan terhadap kandungan mineral Seng (Zn) memperlihatkan perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C. Zn memiliki peranan yang vital di dalam tubuh. Beberapa aktivitas vital tubuh, seperti respon imun, fungsi neurologi, sintesis DNA dan RNA, pembentukan jaringan mata, integritas fungsi lambung dan pembentukan sel darah putih dan reproduksi memerlukan Zn di dalam prosesnya. Oleh karena itu, defisiensi mineral ini dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan, hambatan perkembangan, hambatan kematangan seks, kurangnya nafsu makan, rendahnya daya tahan tubuh, dan gangguan sistem syaraf (WNPG 2004).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Organoleptik pada warna dan aroma cookies daging ikan Toman dan tepung Kalakai merupakan persentase penerimaan yang paling tinggi yaitu sebesar 96,67% untuk warna dan

63,33% untuk aroma melalui penambahan 25 g tepung Kalakai. Penambahan tepung Kalakai sebesar 20 g memberikan tekstur yang paling baik dan rasa terbaik atas respon indera pengecap. Sifat fisik cookies daging ikan Toman dan tepung Kelakai memiliki rendemen sebesar 75,47% dengan kerenyahan berada dibawah kerenyahan produk konvensional.

Kandungan gizi cookies daging ikan Toman dan tepung Kalakai pada komponen uji kadar air, kadar abu dan serat kasar berada dalam kondisi diatas nilai maksimum SNI 01-2973-1992. Kandungan karbohidrat berada dalam kondisi dibawah nilai minimum SNI 01-2973-1992. Sedangkan kandungan protein, lemak, daya cerna protein dan kandungan energi berada dalam kondisi diatas nilai minimum SNI 01-2973-1992. Kandungan Fe dan Zn sesuai dengan Acuan Label Pangan (ALG) berdasarkan kesepakatan WNPG (2004).

**Saran**

Perlu diadakan penelitian lanjutan diupayakan untuk memperbaiki komposisi gizi, penampakan secara keseluruhan dan meminimalisir aroma amis yang terdapat pada cookies

**DAFTAR PUSTAKA**

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Virginia: Association of Official Analytical Chemist.

Almatsier S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

\_\_\_\_\_. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Annova.1989. *Formulasi Cookies Campuran Tepung Sagu dan Tepung Ikan Cucut*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Anonim. 2013. *Pengujian Organoleptik. Modul Penanganan Mutu Fisis (Organoleptik)*. “Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang”.

Arisman . 2004 . *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: EGC

Asterini, W., Sugiyono., Hoerudin, H & Prangdimurti, E. 2018. “Pengaruh

- Fortifikasi Vitamin A dan Zat Besi Terenkapsulasi pada Tepung Ubi Kayu dan Aplikasinya pada Pembuatan Flakes”. *Agitech*. Vol. 38 (No. 4). 424-432.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia (SNI): Mutu dan Cara Uji Biskuit. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- Bowman D. 2008. The Difference Between Meat, Soy, Whey, Dairy, and Vegan Types of Protein. Baseline Nutritionals Nutribody Protein. [12 July 2012]
- Czuchajowska et al. 1995. wheat flour protein concentrate characterization by biochemical, physicochemical and baking tests. *Journal of Food Science*: 60, Issue 1: 169–175. Fahrni., Handayani, R & Novaryatiin, S. 2018. “Potensi Tumbuhan Kalakai (*Stenochlaena Palustris* (Burm.F) Bedd) Asal Kalimantan Tengah Sebagai Afrodisiaka”. *Jurnal Surya Medika*. Vol. 3 (No. 2). 144-153.
- Dewi AL. 2011. Formulasi Cookies Berbasis Dekstrin Pati Garut (*Maranta arundinacea* L) dengan Penambahan Torbangun (*Coleus amboinicus* Lour) sebagai Sumber Zat Gizi Mikro untuk Penderita Autis. [skripsi]. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Firlianty., Hermansyah & Windarina, S. 2019. “Kajian Efektivitas Ekstrasi Gel Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Pada Luka Bakar Mencit (*Mus Musculus*)”. *Enviroscientiae*. Vol. 15 (No. 2). 184-189.
- Firlianty & Pratasik S.B. 2018. “Potensi Puding Ikan Toman (*Channa micropeltes*) dan Ikan Gabus (*Channa striata*) untuk percepatan penyembuhan pada Hewan Uji Tikus”. *Jurnal Ilmiah agibisnis dan Perikanan (arikan UMMU-Ternate)*. Vol. 11 (No. 2). 65-69.
- Firlianty., Suprayitno, E., Nursyam, H., Hardoko., Mustafa, A. 2013. “Chemical Compositon And Amino Acid Profile of Channidae Collected From Central Kalimantan, Indonesia”. *International Journal of Science and Technology*. Vol. 2 (No. 4). 25-29.
- FISHBASE. 2021. *Channa micropeltes* (Cuvier, 1831). [Fishbase.se/Summary/C](https://fishbase.org/Summary/C).
- micropeltes.html. (akses tanggal 06 Februari 2021).
- Fitriyani, E. 2018. “Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Menjadi Serbuk Albumin”. *Jurnal Galung Tropika*. Vol. 7 (No. 2). 102-114.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N & Deviarni, I.M. 2020. “Perbandingan Komposisi Kimia, Asam Lemak, Asam Amino Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Dan Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dari Perairan Kalimantan Barat”. *Manfish Journal*. Vol. 1 (No. 2). 71-82.
- Ganap, E.P., Sugmana, P.A., Amalia, R.R & Hidayati L.I. 2020. “Nilai Gizi Dan Daya Terima Cookies Ikan Gabus Sebagai Makanan Tambahan Untuk Ibu Hamil Di Kabupaten Sleman, Diy”. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*. Vol. 7 (No. 3). 133-140.
- Huwoyon, G.H & Gustiano, R. 2013. “Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Di Lahan Gambut”. *Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar*. Vol. 8 (No. 1). 13 – 21.
- Indrayanti, A.L., Hidayati, N & Hanafi, N. 2016. “Studi Kasus Analisis Pendapatan Usaha Keripik Kalakai Imur Di Kota Palangka Raya”. *Jurnal Daun*. Vol. 3 (No. 1). 1-6.
- López R D, Bo L, & Brown K. 2003. Absorption of zinc from wheat products fortified with iron and either zinc sulfate or zinc oxide. *Am J Clin Nutr*: 78:279–83.
- Lumentut, H.B & Hartati, S. 2015. “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memilih Budidaya Ikan Air Tawar Menggunakan Af-Topsis”. *E-Journal*. 9(2) : 197-206
- Madene et al. 2006. Flavour encapsulation and controlled released. *International J of Food Sci and Tecno*l 41: 1-21
- Mahan, L.K & E Stump. 2004. Krause’s Food, Nutrition and Diet Theraphy. 11 Edition, Philadelphia, pensylavania :SAUNDERS Elsevier.
- Manley D. 2001. Biscuit, Cookies and Crakers Reciepe for the Industry. Cambrigde: Wood Head Publishing.
- Marliyati S A & Kustiyah L. 2008. Buku Ajar Ilmu Gizi Dasar, Editor E Damayanthi, A

- Nasution. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia, Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor
- Mervina . 2009. Formulasi Biskuit dengan Subtitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai sebagai makanan potensial untuk anak balita gizi kurang. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian , Institut Pertanian Bogor.
- Mulyaningsih, T.R. 2009. “Kandungan Unsur Fe Dan Zn Dalam Bahan Pangan Produk Pertanian, Peternakan Dan Perikanan Dengan Metode K<sub>0</sub>-Aani”. *Jurnal Sains Dan Teknologi Nuklir Indonesia*. Vol. X (No. 2). 71-80.
- Murray E Kolb & J Elbeard. 2009. Iron deficiency and child and maternal health. *Am J Clin Nutr* 2009;89(suppl): 946S–50S.
- Noel Almond. 1991. Biscuit, Cookies , and Crakers vol 3. Londo: Elsevier Applied Science.
- Oktawati, N.O., Susanty, A & Hermanto. 2019. “Analisis Keuntungan Usaha Pengolahan Tepung Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Di Kota Palangka Raya”. *Jurnal Akuatik Indonesia*. Vol. 4 (No. 2). 53-56.
- Rahmadiliyani, N & Audita, D. 2017. “Konsumsi Daun Kalakai (*Stenochlaena Palustris*) Pada Produksi Asi”. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. Vol. 7 (No. 2). 42-47.
- Rahmawati, L., Asmawati & Saputrayadi, A. 2020. “Inovasi Pembuatan Cookies Kaya Gizi Dengan Proporsi Tepung Bekatul Dan Tepung Kedelai”. *Jurnal Agotek*. Vol. 7 (No.1). 30-36.
- Restu. 2012. “Pemanfaatan Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Sebagai Bahan Nugget”. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. Vol. 1 (No. 2). 67-70.
- Rostinawati, T., Suryana, S., Fajrin, M & Nugahani, H. 2017. “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalakai (*Stenochlaena Palustris* (Burm.F) Bedd) Terhadap Salmonela Typhi Dan Staphylococcus Aureus Dengan Metode Difusi Agar Clsi M02-A11”. *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*. Vol. 3 (No. 1). 1-5.
- Sari, Y.V., Rejeki, F.S & Puspitasari, D. 2020. “Formulasi Cookies Dengan Substitusi Tepung Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Menggunakan Teknik Pemrogaman Linier”. *Agointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 14 (No. 1). 88-98.
- Setyaningum, C.H., Fernadez, I.E & Nugahedi, R.P.Y. 2017. “Fortifikasi Guava (*Psidium Guajava* L.) Jelly Drink Dengan Zat Besi Organik Dari Kedelai (*Glycine Max* L.) Dan Kacang Hijau (*Vigna Radiate* L.)”. *Jurnal Agoteknologi*. Vol. 11 (No. 1). 10-16.
- Siharina, F. 2019. *Biskuit Kalakai Pencegah Anemia (Bikece)*. Karya Ilmiah. Tidak Diterbitkan. Universitas Sari Mulia: Banjarmasin.
- Suryadini, H. 2019. “Uji Parameter Standard Dan Penapisan Fitokimia Pada Daun Steris Kalakai (*Stenochlaena Palustris* (Burm.F) Bedd) Menggunakan Ekstraksi Bertingkat”. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 2 (No. 1). 40-51.
- Taufik, M., Seveline., Susnita, S & Aida, D.Q. 2019. “Formulasi Cookies Berbahan Tepung Terigu Dan Tepung Tempe Dengan Penambahan Tepung Pegagan”. *Jurnal Agoindustri*. Vol. 5 (No. 1). 9-16.
- Trisnoharjono B.D. 2001. Pengaruh Desalting Ikan Bergaram Terhadap Mutu dan Perubahan Gizi Protein Tepung Ikan [Tesis]. Pasca Sarjana. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- Tsen et al. 2006. Effect of baking on amino acids in pizza crust. *Journal of Food science*:47, Issue 2: 674–675
- Whitaker P. 1998. Iron and Zinc interaction in human.. *Am J Clin Nutr* : 68 :442- 446.
- Wiyati D. 2004. Pengaruh Penambahan Konsentrat Protein Ikan Teri (*Stolephorus* sp) terhadap Karakteristik dan Daya Terima Biskuit untuk Anak Balita [skripsi]. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Wuehler Sara E, Sempértegui Fernando, and H Brown Kenneth. 2008. Dose- response trial of prophylactic zinc supplements, with or without copper, in young Ecuadorian

children at risk of zinc deficiency. *Am J Clin Nutr* 2008;87:723–33.

Yenrina, R. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan Dan Komponen Bioaktif*. Cetakan I. Padang: Andalas University Press.