

**PEMANFATAAN LIMBAH KEPALA UDANG WINDU DAN
KULIT IKAN GABUS DENGAN BERBAGAI
PERBANDINGAN PADA PEMBUATAN
KERUPUK KEMPLANG**

Oleh
SUSI APRIYANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
PALEMBANG 2019**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFATAAN LIMBAH KEPALA UDANG WINDU DAN KULIT IKAN GABUS PADA PEMBUATAN KERUPUK KEMPLANG DENGAN BERBAGAI PERBANDINGAN

oleh
SUSI APRIYANTI
432014005

telah dipertahankan pada ujian 30 Agustus 2019

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Mukhtarudin Muchsir, MP

Pembimbing Pendamping,



Ir. Suyatno, M.Si

Palembang, 9 September 2019

**Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Dekan ,


Dr. Ir. Gusmiatun, M.P
NIDN /NBM. 0016086901/727236

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,:

Nama : SUSI APRIYANTI
Tempat/tanggal lahir : Talang Banyu, Tebing Tinggi 16 April 1995
NIM : 43-2014-005
Program studi : Teknologi Pangan
Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan Sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya .
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 23 Agustus 2019


(Susi Apriyanti)

RINGKASAN

SUSI APRIYANTI. Pemanfaatan Limbah Kepala Udang Windu dan Kulit Ikan Gabus pada Pembuatan Kerupuk Kemplang dengan Berbagai Perbandingan. Dibimbing oleh **MUKHTARUDIN MUCHSIRI** dan **SUYATNO**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan limbah kepala udang windu dan kulit ikan gabus pada pembuatan kerupuk kemplang dengan berbagai perbandingan. Penelitian ini Alhamdulillah telah dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai dengan bulan Agustus 2019 di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial. Faktor penelitiannya adalah perbandingan kepala udang windu dan kulit ikan gabus dengan lima tingkat faktor perlakuan dan diulang sebanyak empat kali. Masing-masing perlakuan dengan perbandingan kepala udang windu (KUW) dan kulit ikan gabus (KIG) yaitu : P₁ (KUW 45% : KIG 5% dari tepung), P₂ (KUW 35% : KIG 15% dari tepung), P₃ (KUW 25% : KIG 25% dari tepung), P₄ (KUW 15% : KIG 35% dari tepung) dan P₅ (KUW 5% : KIG 45% dari tepung).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah analisis kimia, uji fisik dan uji inderawi. Analisis kimia meliputi kadar protein, kadar kalsium dan kadar air pada kerupuk kemplang. Uji fisik meliputi volume pengembangan dan uji inderawi meliputi warna, aroma dan rasa dengan uji hedonik serta tingkat kerenyahan dengan uji ranking pada kerupuk kemplang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbandingan limbah kepala udang windu dan kulit ikan gabus berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein, kadar kalsium, kadar air dan volume pengembangan pada kerupuk kemplang yang dihasilkan. Kadar protein tertinggi, kadar kalsium dan kadar air terendah kerupuk kemplang terdapat pada perlakuan P₅ (kepala udang windu 5% : kulit ikan gabus 45% dari tepung) dengan nilai rata-rata 7,41%, 0,031% dan 10,18%. Sedangkan volume pengembangan tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ (kepala udang windu 25% : kulit ikan gabus 25% dari tepung) dengan nilai rata-rata 389,36%.

Hasil uji hedonik warna, rasa, aroma dan kerenyahan kerupuk kemplang dengan nilai tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ (kepala udang windu 25% : kulit ikan gabus 25% dari tepung) dengan nilai rata-rata 4,15, 4,20 dan 4,25 yang semuanya termasuk dalam kriteria disukaipanelis serta 0,61 dengan kriteria renyah.

SUMMARY

SUSI APRIYANTI. Utilization of Head of Windu Shrimp Waste and Cork Fish Skin in Making Kemplang Kerupuk with Various Comparisons. Guided by **MUKHTARUDIN MUCHSIRI** and **SUYATNO**.

This study aims to determine the utilization of waste head of windu shrimp and cork fish skin in making kemplang kerupuk with various comparisons. This research Alhamdulillah was held in January 2019 until August 2019 in the laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Palembang and the Industrial Research and Standardization Center of Palembang.

The research method used was a Non Factorial Randomized Block Design. The research factor is the comparison of head of windu shrimp and cork fish skin with five levels of treatment factor and repeated four times. Each treatment is compared with the head of black windu (KUW) and cork fish skin (KIG), namely: P1 (KUW 45%: KIG 5% from flour), P2 (KUW 35%: KIG 15% from flour), P3 (KUW 25%: 25% KIG from flour), P4 (KUW 15%: KIG 35% from flour) and P5 (KUW 5%: KIG 45% from flour).

The parameters observed in this study were chemical analysis, physical test and sensory test. Chemical analysis includes protein levels, calcium levels and water content in kemplang kerupuk. Physical tests included volume development and sensory tests including color, aroma and taste with hedonic tests and crispness with ranking tests on kemplang kerupuk.

The results showed that the comparison of waste head of windu shrimp and cork fish skin had a very significant effect on protein levels, calcium levels, water content and development volume on the kemplang kerupuk produced. The highest protein content, calcium levels and the lowest water content of kemplang kerupuk were found in treatment P5 (head of 5% windu shrimp: 45% cork fish skin from flour) with an average value of 7.41%, 0.031% and 10.18%. While the highest development volume was found in treatment P3 (head of 25% windu shrimp: 25% cork fish skin from flour) with an average value of 389.36%.

The hedonic test results of color, taste, aroma and crispness of kemplang kerupuk with the highest level of preference were found in the P3 treatment (head of 5% windu shrimp: 45% cork fish skin from flour) with an average value of 4.15, 4.20 and 4 , 25 who are all included in the criteria of preferred panels and 0.61 with crisp criteria.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala kasih dan karunia-Nya yang senantiasa dilimpahkan sehingga penulis dapat mengerjakan tugas proposal penelitian ini dengan judul “**Aplikasi Pemanfaatan Limbah kepala Udang Windu dan Kulit Ikan Gabus dengan Berbagi Perbandingan Pada Pembuatan Kerupuk Kemplang**” Shalawat dan salam penulis curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Ibu Dr. Ir. Gusmiatun, MP.** selaku Dekan FP UMP, **Ibu Dr. Ade Vera Yani, SP , M.Si** sebagai ketua Program Studi Teknologi Pangan, **Bapak Dr. Ir. Mukhtarudin Muchsiri, MP.** Sebagai pembimbing utama dan **Bapak Ir.Suyatno,M.Si** sebagai pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam melaksanakan penyusunan proposal penelitian ini.

Akhirnya penulis berharap agar penulisan proposal rencana penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi mahasiswa studi Program Ilmu dan Teknologi Pangan, Amin.

Palembang, 10 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
RIWAYAT HIDUP.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan	3
BAB II. KERANGKA TEORITIS	5
A. TinjauanPustaka.....	5
B. Hipotesis16	
BAB III.METODOLOGI PENELITIAN	17
A. Tempa tdan Waktu.....	18
B. Bahan dan Alat.....	18
C. Metode Penelitan	18
D. Analisis Statistik	20
E. Cara Kerja.....	25
F. Peubah yang Diamati.....	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil.....	36
B. Pembahasan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
A.Kesimpulan	50
B.Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan khas Indonesia yang sangat digemari masyarakat di semua golongan. Pada umumnya kerupuk memiliki bentuk lingkaran dengan berbagai diameter, tipis, kering, bertekstur renyah dan dengan berbagai variasi rasa. Jenis kerupuk yang diperjualbelikan di masyarakat misalnya kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk ubi dan kerupuk bawang. Kerupuk yang ada di wilayah Indonesia memiliki bentuk, ukuran, warna, bau, rasa, ketebalan, kerenyahan dan nilai gizi yang berbeda karena dipengaruhi oleh daerah asal penghasil kerupuk, bahan baku, bahan tambahan, alat yang digunakan dan cara pengolahan kerupuk tersebut (Setyati *et al.*, 2012).

Kerupuk kemplang adalah makanan ringan dengan bahan utama tepung tapioka yang dicampur dengan bahan perasa seperti ikan, udang, ubi, telur, susu, garam, gula dan bumbu yang terdiri dari bawang merah, bawang putih, ketumbar dan sebagainya. Kerupuk kemplang dibuat dengan mengukus atau merebus adonan (campuran tepung tapioka, ikan, garam dan air) yang berbentuk silinder, dikeringkan di bawah sinar matahari, diiris tipis-tipis dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. Kerupuk kemplang berbentuk bulat tipis dan bertekstur garing (Koswara, 2009).

Berdasarkan penggunaan bahan tambahan protein, kerupuk kemplang dibagi menjadi kerupuk tidak bersumber protein dan kerupuk bersumber protein. Kerupuk sumber protein merupakan kerupuk yang mengandung protein, baik protein hewani maupun nabati. Sedangkan kerupuk bukan sumber protein, tidak ditambahkan bahan sumber protein seperti ikan, udang, kedelai dan sebagainya dalam proses pembuatannya (SNI Kerupuk, 1999). Kerupuk kemplang berbahan baku tepung tapioka dengan sumber protein kepala udang windu dan kulit ikan gabus merupakan inovasi terbaru dalam pembuatan bahan pangan yang dapat

meningkatkan zat gizi protein pada kerupuk kemplang yang dihasilkan. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sumatera Selatan, produksi udang windu pada tahun 2014 adalah sebanyak 5,010,3 ton dan pada tahun 2015 sebanyak 4.796,2 ton. Produksi ikan gabus di provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2016 adalah sebanyak 13.409,5 ton dan pada tahun 2017 sebanyak 14.080,0 ton.

Udang sebagai salah satu komoditi ekspor terbagi atas tiga macam, yaitu (1) produk yang terdiri dari bagian badan dan kepala secara utuh, (2) badan tanpa kepala dan (3) dagingnya saja (Mudjima, 1986 *dalam* Abun 2009). Apabila udang segar ini diolah menjadi udang beku, maka sebesar 35% – 70% dari bobot utuh akan menjadi limbah udang yang berupa kepala, ekor dan kulitnya. Bagian udang yang menjadi limbah tersebut ada bagian yang masih layak untuk konsumsi, yaitu kepala. Limbah kepala udang windu memiliki kelemahan mudah dan cepat busuk serta sangat berbau, karena kepala udang merupakan tempat berkumpulnya enzim-enzim pemecah bahan organik serta bakteri pembusuk (Marganof, 2003).

Kepala udang windu sebagai limbah masih memiliki unsur gizi protein sebanyak 18,34% dan komponen zat gizi lain pada kepala udang adalah mineral kalsium dan pigmen astaxanthin yang masih dapat dimanfaatkan (Parakkasi, 1983 *dalam* Abun 2009). Disamping kandungan protein yang cukup tinggi, kepala udang juga mengandung asam amino glisin yang menyebabkan rasa manis dan gurih pada udang. Berdasarkan kandungan zat gizinya, kepala udang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein pada pengolahan kerupuk kemplang. Penggunaan limbah kepala udang selain meningkatkan kandungan protein dalam kerupuk kemplang juga memberikan aroma dan rasa khas udang pada kerupuk kemplang yang dihasilkan (Adawyah dan Puspitasari, 2012). Purwatiningsih (1990) menyatakan, dalam setiap 100g kepala udang windu mengandung protein sebanyak 18,34g kadar air 60 – 65g, 1,26g lemak dan selebihnya merupakan mineral yang sebagian besar terdiri dari kalsium dan fosfor.

Kulit ikan gabus termasuk limbah dari industri pempek di Palembang, karena kulit ikan mudah busuk dan dapat mencemari lingkungan di darat maupun di

perairan. Pemanfaatan kulit ikan merupakan salah satu usaha pengurangan limbah industri pada pengolahan ikan seperti pada industri pengolahan kerupuk kemplang di Palembang. Pemanfaatan kulit ikan gabus menjadi produk pangan juga dapat meningkatkan nilai tambah kulit ikan gabus (Binsi *et al.*, 2009). Kulit, tulang, dan gelembung renang ikan merupakan limbah yang secara komersial sangat berpotensi sebagai bahan pembuatan gelatin karena mencakup 10-20% dari berat tubuh ikan (Surono *et al.*, 1994 dalam Lutfiana, 2016). Kulit ikan pada semua jenis ikan terdiri dari daerah punggung, perut dan ekor sesuai dengan bentuk badannya. Kulit ikan mengandung senyawa kimia protein, lemak, air, dan mineral. Kulit ikan berperan sebagai penghalang fisik terhadap perubahan lingkungan dan serangan mikroba dari luar tubuh. Kulit ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun non pangan, seperti sebagai bahan baku dalam proses pembuatan kerupuk, gelatin, kulit olahan, tepung ikan, serta sebagai kolagen untuk kosmetik (Judoamidjojo, 1981 dalam Syamsir, 2016).

Kulit ikan dari hampir semua jenis ikan dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kerupuk kulit, seperti ikan tengiri, tuna, kakap, kakap merah, pari hiu, lele, bandeng, dan belut. (Indraswari, 2003). Kulit ikan disusun oleh dua lapisan utama yaitu Epidermis dan Dermis. Kolagen yang terkandung dalam kulit ikan gabus terdapat pada lapisan dermis yang merupakan jaringan ikat. Berat kulit ikan per total berat ikan utuh adalah sekitar 4%. Kulit ikan tersusun atas komponen protein dan non-protein. Komposisi kimia dari kulit ikan adalah air 69%, protein 26.9%, abu 2.5%, dan lemak 0.7%. Kulit ikan mengandung air yang lebih sedikit dan abu yang lebih banyak dibandingkan pada dagingnya. Komponen protein pada kulit ikan terbagi atas protein fibril dan protein globular. Protein fibril meliputi kolagen, keratin, dan elastin, sedangkan protein globular meliputi albumin dan globulin (Oosten 1969 dalam Rahmayanti, 2014). Kerupuk kemplang dari kulit ikan memiliki cita rasa yang khas, enak dan gurih serta mengandung nilai gizi yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan jenis kerupuk kulit lainnya, seperti dari kerupuk dari kulit sapi, kulit kerbau dan kulit kambing (Kristianingrum, 2004).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian “Pemanfaatan Limbah Kepala Udang Windu dan Kulit Ikan Gabus pada Pembuatan Kerupuk Kemplang dengan Berbagai Perbandingan”.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan limbah kepala udang windu dan kulit ikan gabus pada pembuatan kerupuk kemplang dengan berbagai perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun, 2009. Pengolahan Limbah Udang Windu Secara Kimiawi dengan NaOH dan H₂SO₄ Terhadap Protein dan Mineral Terlarut. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor. (Skripsi tidak dipublikasikan).
- Abun., Balia, R.L., Aisjah, T., dan Darana, S. 2012. Bioproses Limbah Udang Windu (*Penaeus monodon*) Melalui Tahapan Deproteinasi Dan Mineralisasi Untuk Meningkatkan Kandungan Gizi Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik Vol. 14, No. 1, Maret 2012: 45 – 50 ISSN 1411 - 0903
- Adawiyah R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Adawyah, R dan Puspitasari, F. 2012. Pemberian Ekstrak Limbah Kepala Udang Sebagai Sumber Protein Pelengkap Unsur Gizi Pada Pengolahan Kerupuk. Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, UNLAM, Kalimantan Selatan. Jurnal Fish Scientiae. 2. 3. Juni 2012. 51-63.
- Afifah, DN dan Anjani, G. 2008. Sistem Produksi Dan Pengawasan Mutu Kerupuk Udang Berkualitas Ekspor. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. (Skripsi)
- Agung, M. U. K. 2007. Penelusuran Efektifitas Beberapa Bahan Alam Sebagai Kandidat Antibakteri Dalam Mengatasi Penyakit Vibriosis Pada Udang Windu. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Aljihad, H. 2011. Sejarah Garam dan Manfaat Garam. [http://www. hajsmys.us/2011/10/sejarah-garam-dan-manfaat-garam.html](http://www.hajsmys.us/2011/10/sejarah-garam-dan-manfaat-garam.html). diakses 12 Agustus 2018.
- Ariyani, N. 2010. Tepung Jagung Termodifikasi sebagai Pengganti Terigu. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Armawati. N. 2003. Kajian Berbagai Jenis Ikan Air Tawar Terhadap Kualitas Fish Nugget Secara Organoleptik [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.
- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Tarsito. Bandung.

- Astawan, M dan Aviana, T. 2003. Pengaruh Jenis Larutan Perendam Serta Metode Pengeringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Gelatin Dari Kulit Cucut. *Teknologi Pangan dan Gizi*, Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14. 1. 1-7.
- Binsi, P. K, Shamasundar, B.A, Dileep, A.O, Badii, F dan Howell, N.K. 2009. Rheological And Functional Properties Of Gelatin From The Skin Of Big Eye Snapper (*Priacanthus hamrur*) Fish : Influence Of Gelatin On The Gel-Forming Ability Of Fish Mince. *Food Hydrocol* 23: 132-145.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2004. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Ghufran, M. dan H. Kordi K. 2010. Kualitas Air Untuk Budidaya Udang Windu. PT Perca. Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. 2004. Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasinya. Unsri. Rajawali Pers. Jakarta.
- Indraswari, C.H., 2003. Kerupuk Kulit Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Junianto. 2003. Tekhnik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Koswara, S. 2008. Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 4: Pengolahan Umbi Ganyong. Southeast Asian Food And Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center Research and Community Service Institution Bogor Agricultural University. Bogor.
- Kristianingrum, S. 2004. Pembuatan Kerupuk Rambak Dari Limbah Kulit Ikan. Pendidikan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. (Skripsi tidak dipublikasikan).
- Mandiri, Tim Karya Tani. 2009. Pedoman Budidaya Tambak Udang. CV Nuansa Aulia. Bandung.
- Mirzah. 2006. Efek Pemanasan Limbah Udang Yang Direndam Dalam Air Abu Sekam Terhadap Kandungan Nutrisi Dan Energi Metabolis Pakan. *J Pet* 3. 2. 47-54.
- Okoye, F.C., G.S. Ojelowa and K. Njoku-Onu. 2005. Evaluation Of Shrimp Waste Meal As Probable Animal Protein Source For Broiler Chicken. *Int. J. Poultry Sci.* : 458-461.

- Pancapalaga, W. 2005. Pengaruh pemberian Kaldu Kupang Terhadap Kualitas Gizi dan Sensori Krupuk Kupang. Fakultas Peternakan-Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. Jurnal Gamma. 1. 1. 59-67.
- Pratama, P. 2013. Evaluasi Sensoris. Unsri Press. Palembang.
- Purwatiningsih. 1990. Isolasi Khitin dan Komposisi Kimia dari Limbah Udang Windu. Tesis Pascasarjana. ITB. Bandung.
- Putra, D. G. 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Rasio Carrier Agent Terhadap Karakteristik Bubuk Flavor dari Ekstrak Kepala Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).
- Rachmatun dan Takarina, 2009. Budidaya udang windu. Universitas Diponegoro. Buku Ajar Mata Kuliah Budidaya Udang. 33 halaman.
- Raharjo. 2001. Penilaian Organoleptik. Bharata Karya Aksara : Jakarta
- Rahmayanti, A. 2014. Ekstraksi Kolagen Dari Kulit Ikan Gabus (*Channa striata*) serta Aplikasinya untuk Skrining dan Karakterisasi Kolagenase Isolat Bakteri Asal Indonesia. Program Studi Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (tesis tidak dipublikasikan).
- Rusmiyati. 2012. Pintar Budidaya udang Windu. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Setiawan, H., Pauliz B. H., dan R. Enny. 2012. Upaya Mempercepat Proses Dekomposisi Limbah Kota dengan Berbagai Jenis Dekomposer. Instipier. Yogyakarta.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 1999. Kerupuk Ikan. SNI 01-2913-1999. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.
- SNI 01-3451-1994. Standarisasi Tepung Tapioka. Departemen Perindustrian. RI. Jakarta.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2006. Cara Uji Kimia - Bagian 4: Penentuan Kadar Protein Dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Perikanan. SNI 01-2354.4-2006. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik untu Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Akasara. Jakarta.
- Stone, H dan Joel, L. 2004. Sensory Evaluation Practices, Edisi Ketiga. Elsevier Academic Press, California, USA
- Susanti, M.R. 2007. Difersifikasi Produk Opak dengan Penambahan Daging Ikan Layur (*Trichiurua sp.*). Skripsi Program Studi Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains danTeknologi AKPRIND. Yogyakarta.

- Susiwi, 2009. Penilaian Organoleptik. Handout Regulasi Pangan. Jurusan Kimia FPMIPA Universita Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Swastawati, F., Wijayanti, I. dan Susanto, E. 2008. Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Menjadi Edible Coating Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan. Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti 4 (4) : 101-106.(diakses 1 Oktober 2018).
- Syamsir, E. 2006. Panduan Praktikum Pengolahan Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fateta Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syamsir. 2016. Pemanfaatan Limbah Pengolahan Hasil Perikanan. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Tofan. 2008. Sifat Fisik dan Organoleptik Kerupuk Yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi Selama Penyimpanan. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (skripsi tidak dipublikasikan).
- Wiriano, H. 1984. Mekanisme Teknologi Pembuatan Kerupuk. Balai Pengembangan Makanan Phytokimia Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian : Jakarta.