

DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN BERBASIS IKAN PATIN PADA KELOMPOK IBU-IBU PKK DI KELURAHAN TUMBANG RUNGAN

Rosdiana¹, Nursiah¹, Desi N Koroh², Maryani³, Mohamad Rozik⁴, Tutwuri Handayani⁵

^{1,2}Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

^{3,4,5}Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

email : maryani@fish.co.id

Abstrak

Kelurahan Tumbang Rungan terletak di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. Kelurahan Tumbang Rungan termasuk sebagai kawasan penghasil ikan. Pada umumnya masyarakat di Kelurahan Tumbang Rungan dalam usaha produk olahan ikan dari hasil usaha tangkapan dan budidaya perairan umum sangatlah terbatas variasi jenis produk yang dihasilkannya dan juga hanya mengandalkan sistem usaha olahan secara tradisional. Alih teknologi pengolahan dalam rangka keanekaragaman produk olahan patin di Kelurahan Tumbang Rungan masih sangat dibutuhkan untuk memperkenalkan pada para pengolah mengenai jenis-jenis produk olahan ikan patin. Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan peserta dalam pembuatan bahan pangan berbasis ikan lokal, memberikan keterampilan cara pembuatan makanan berbasis ikan lokal, memberikan pengetahuan dan keterampilan cara membuat makanan berbasis ikan lokal untuk menjadi makanan yang lebih menarik dan bervariasi dan meningkatkan pendapatan masyarakat yang berdampak pada peningkatan kesejahteraan keluarga di Kelurahan Tumbang Rungan. Semua tahapan kegiatan dapat dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan dan peserta pelatihan yang hadir sangat antusias dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan. Setelah dilakukan kegiatan PKM terjadi peningkatan pengetahuan pada ibu-ibu PKK tentang manfaat makan ikan bagi kesehatan dan bagaimana membuat olahan ikan patin sebagai makan sehat, bergizi dan mempunyai rasa yang lezat yang bisa dikembangkan sebagai usaha skala rumah tangga.

Kata Kunci : Tumbang Rungan, Diversifikasi Olahan, Ikan Patin

Abstract

Tumbang Rungan Village is located in Pahandut District, Palangka Raya City. Tumbang Rungan Village is a fish producing area. In general, the people in Tumbang Rungan Subdistrict in the business of processed fish products from catch and aquaculture in public waters are very limited in the variety of types of products they produce and also only rely on traditional processing business systems. Transfer of processing technology in the context of diversification of processed catfish products in Tumbang Rungan Village is still very much needed to introduce processors to the types of processed catfish products. The objectives to be achieved from this community service activity are to increase participants' knowledge in making local fish-based food, provide skills on how to make local fish-based food, provide knowledge and skills on how to make local fish-based food to make food more interesting and varied and increasing people's income which has an impact on improving family welfare in Tumbang Rungan Village. All stages of the activity were carried out with satisfactory results and the training participants who attended were very enthusiastic in participating in each stage of the activity. After the PKM activities were carried out, there was an increase in knowledge among PKK women about the benefits of eating fish for health and how to make processed catfish as a healthy, nutritious and delicious tasting food that could be developed as a household scale business.

Keywords: Tumbang Rungan, Catfish, Processed Diversification,

PENDAHULUAN

Ikan patin sudah banyak dikenal oleh masyarakat khususnya di Kalimantan Tengah dan Selatan dan sangat mudah dijumpai dipasaran dan harganya relatif terjangkau. Namun, ikan cepat mengalami proses pembusukan sehingga masyarakat perlu mengetahui cara pengolahan ikan. Masalahnya, inovasi dalam pengolahan ikan masih belum dilakukan warga Kelurahan Tumbang Rungan sehingga saat produksi ikan melimpah, harganya akan turun. Kelurahan Tumbang Rungan terletak di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. Jarak tempuh menuju kelurahan Tumbang Rungan sekitar 25 menit

perjalanan motor/mobil dari Kota Palangka Raya. Wilayah ini termasuk kedalam wilayah bantaran dan sempadan sungai. Luas wilayah kurang lebih 2.399,50 km². Kelurahan Tumbang Rungan termasuk sebagai kawasan penghasil ikan. Pada umumnya masyarakat di Kelurahan Tumbang Rungan Kota Palangka Raya dalam usaha produk olahan ikan dari hasil usaha tangkapan dan budidaya perairan umum seperti kolam, sungai dan danau sangatlah terbatas variasi jenis produk yang dihasilkannya dan juga hanya mengandalkan sistem usaha olahan secara tradisional Usaha olahan ikan yang dihasilkan oleh masyarakat secara umum seperti ikan goreng, ikan bakar dan ikan pepes serta produk sampingannya, yaitu ikan kering, kerupuk dan amplang dengan hasil penilaian kualitasnya masih kurang diharapkan, hal ini karena produk yang dihasilkan kurang baik yang berdasarkan dari penilaian tekstur, warna, rasa dan aroma serta dengan kemasan yang kurang menarik. Berdasarkan hal tersebut khalayak sasaran mengharapkan adanya bentuk keterampilan pengolahan hasil perikanan lain dengan variasi produk yang disesuaikan kesukaan konsumen saat ini, yaitu dengan cara adopsi teknologi pengolahan produk sampingan siap saji. Alih teknologi pengolahan dalam rangka keanekaragaman (diversifikasi) produk olahan patin di Kelurahan Tumbang Rungan masih sangat dibutuhkan untuk memperkenalkan pada para pengolah mengenai jenis-jenis produk olahan ikan patin. Diversifikasi olahan ikan patin akan disesuaikan dengan minat pasar masyarakat di Kota Palangka Raya. Hal yang akan dilakukan adalah mengolah produk olahan baru seperti seperti *nugget* berbasis ikan patin. Potensi dan peluang usaha ini sangat menjanjikan dimana komoditas konsumsi yang cukup digemari karena rasanya yang gurih, kenyal dan enak serta diminati banyak orang tidak hanya sebagai lauk pauk saja tapi bisa menjadi makanan ringan atau *snack* dan mempunyai prospek yang sangat bagus untuk dipasarkan dan nilai jual yang tinggi, selain itu juga bahan pembuatan *nugget* juga mudah didapat. Disisi lain, pembuatan *nugget* ikan patin ini akan menjadi alternative sumber pendapatan dengan berbasis pada bahan baku dan proses produksi yang murah dan mudah.

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan peserta dalam pembuatan bahan pangan berbasis ikan lokal, memberikan keterampilan cara pembuatan makanan berbasis ikan lokal, memberikan pengetahuan dan keetrampilan cara menghitung biaya produksi dan harga jualnya untuk dipasarkan.

Manfaat yang ingin dicapai dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah peserta dapat mengetahui cara membuat makanan berbasis ikan lokal untuk menjadi makanan yang lebih menarik dan bervariasi, peserta memiliki keterampilan pembuatan makanan berbasis ikan lokal untuk menjadi makanan yang lebih menarik dan bervariasi, dapat meningkatkan pendapatan masyarakat yang berdampak pada peningkatan kesejahteraan keluarga di Kelurahan Tumbang Rungan.

METODE

Tahapan yang akan dilakukan dalam penerapan iptek ini adalah sebagai berikut :

a. Tahap Penyuluhan

Tahapan pertama yang dilakukan adalah tahap penyuluhan kepada masyarakat tentang penerapan teknologi pengolahan ikan patin untuk menghasilkan produk baru yakni produk olahan nugget ikan patin kepada mitra usaha binaan untuk memecahkan permasalahan dalam pembuatan nugget ikan patin. Kegiatan ini sebagai bentuk pembinaan terhadap mitra yang ditawarkan yang merupakan solusi untuk memecahkan permasalahan penanganan dalam pembuatan nugget ikan patin yang berkualitas untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan mitra usaha binaan.

Dalam hal ini keterlibatan mitra pada kegiatan penyuluhan ini yaitu kesepakatan menentukan waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan, menentukan peserta yang mengikuti penyuluhan ini sehingga berjalan dengan lancar dan proses pelaksanaan pengolahan nugget kan patin akan menghasilkan produk yang diminati, dan bermanfaat untuk menambah pemasukan keluarga.

b. Tahap Pelatihan

Pelatihan dilakukan dengan metode praktek langsung dengan kelompok ibu-ibu PKK Kelurahan Tumbang Rungan tentang cara pelaksanaan pengolahan nugget ikan patin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diversifikasi produk olahan bertujuan meningkatkan konsumsi ikan dengan cara penganekeagaman olahan hasil perikanan. Diharapkan usaha ini dapat menarik minat orang untuk gemar mengkonsumsi ikan karena kecenderungan bahwa masyarakat malas (segan) memakan ikan karena rasa dan bau amis yang melekat pada ikan. Dengan diversifikasi olahan maka bau dan rasa

dapat disesuaikan dengan selera. Selain itu, diversifikasi merupakan usaha untuk memberikan nilai tambah pada ikan sehingga akan meningkatkan harga jual yang pada akhirnya dapat memberikan pendapatan para pengolah (Lathifah, 2015).

Perubahan pola konsumsi masyarakat terhadap makanan cepat saji seperti nugget mengalami perkembangan yang begitu pesat pada saat ini. Nugget banyak digemari karena memiliki rasa yang gurih, teksturnya kenyal dan bentuknya unik. Umumnya nugget dibuat dari daging sapi atau daging ayam, melihat harga jual daging sapi mahal maka perlu dilakukan penggantian daging sapi dengan menggunakan bahan yang memiliki harga lebih ekonomis seperti ikan patin.

Pelaksanaan kegiatan PKM yang telah direncanakan sesuai dengan kesepakatan telah berjalan sesuai dengan rencana. Kegiatan ini diawali dengan penyuluhan yang menjelaskan tentang manfaat makan ikan. Dalam penyuluhan ini dijelaskan tentang kandungan gizi ikan, dimana dalam ikan segar terkandung protein yang terdiri dari asam amino yang tidak mudah rusak pada saat proses pemasakan. Asam amino ini bermanfaat untuk merangsang perkembangan sel otak. Kandungan protein pada ikan sangat mudah dicerna sehingga baik dikonsumsi oleh balita. Ikan juga mengandung lemak yang sebagian besar adalah lemak tidak jenuh yang mudah dicerna serta dapat langsung dimanfaatkan oleh jaringan tubuh manusia pada proses pertumbuhan, membantu mempertahankan kesehatan tubuh serta mampu menjaga kestabilan kolesterol dalam darah. Daging ikan juga mengandung asam lemak omega 3, yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan jantung. Unsur lainnya yang terdapat pada ikan yaitu vitamin. Dalam ikan terdapat bermacam-macam vitamin, diantaranya yaitu vitamin A yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan mata, vitamin D yang bermanfaat untuk membantu pertumbuhan dan kekuatan tulang, vitamin B6 untuk membantu metabolisme asam amino dan lemak serta mencegah anemia dan kerusakan saraf dan vitamin B12 yang bermanfaat untuk pembentukan sel darah merah, membantu metabolisme lemak dan melindungi jantung dari kerusakan saraf (Winarno, 2004).

Selain itu, ikan juga mengandung mineral seperti zat besi yang bermanfaat untuk membantu mencegah anemia, yodium untuk mencegah terjadinya penyakit gondok, dan hambatan pertumbuhan anak, bahkan untuk kecerdasannya, selenium membantu metabolisme tubuh, sebagai antioksidan yang melindungi tubuh dari radikal bebas, serta mencegah penyakit seperti jantung koroner, seng yang membantu kerja enzim dan hormon dan fluor yang berperan menguatkan serta menyehatkan gigi (Suwetja, 2007).

Penjelasan dilanjutkan dengan memberikan pengetahuan kepada mitra bahwa Ikan merupakan bahan pangan yang mudah sekali mengalami kerusakan. Penyebab kerusakan ikan antara lain kadar air yang cukup tinggi (70-80% dari berat daging) dan kandungan gizi yang tinggi terutama kandungan lemak dan protein. Kandungan lemak pada ikan banyak mengandung asam lemak tidak jenuh yang sangat mudah mengalami oksidasi yang menghasilkan bau tengik. Proporsi protein kolagen pada ikan berkisar antara 3-5% dari total protein ikan. Kandungan air yang cukup tinggi dapat menyebabkan mikroorganisme mudah untuk tumbuh dan berkembangbiak (Fardiaz, 1992).

Dalam kegiatan penyuluhan tersebut juga dijelaskan bahwa ikan merupakan bahan pangan yang mudah sekali busuk/ rusak. Tanpa penanganan yang baik setelah ikan ditangkap, ikan akan mengalami penurunan kesegaran yang drastis, biasanya kerusakan pada ikan didahului dengan kekakuan kemudian terjadi proses dekomposisi yang arahnya ke pembusukan. Kesegaran ikan dilihat berdasarkan dua metode yaitu dengan metode indrawi (fisik) dimana kesegaran ikan dapat ditentukan dengan mengamati tanda-tanda visualnya yaitu dengan mengamati rupa dan bau pada ikan. Pada rupa yaitu mengamati perubahan fisik yang terjadi pada warna kulit, sisik, mata, insang, tekstur daging, lendir dan bau ikan. Bau ikan umumnya berubah dari segar menurun ke datar, amis, manis, asam, berbau, busuk dan akhirnya tahap bau menusuk, sedangkan metode kimia dimana kesegaran ikan ditentukan dengan cara mengukur komponen-komponen yang terbentuk selama proses penurunan mutu ikan (proses pembusukan ikan) setelah ikan mati (Rahayu et al., 1988)

Dalam kegiatan penyuluhan ini dijelaskan pula bahwa ikan dan hasil perikanan lain memerlukan proses pengolahan yang dilakukan bertujuan untuk menghambat atau menghentikan aktivitas zat-zat dan mikroorganisme perusak atau enzim-enzim yang dapat menyebabkan kemunduran mutu ikan. Prinsip pengolahan ikan pada dasarnya bertujuan melindungi ikan dari pembusukan atau kerusakan. Pembusukan terjadi akibat perubahan yang disebabkan oleh mikroorganisme dan perubahan-perubahan lain yang sifatnya merugikan. Pengolahan juga bertujuan untuk memperpanjang daya awet dan mendiversifikasikan produk olahan hasil perikanan. Pada kegiatan praktek diversifikasi produk olahan ikan yang akan dihasilkan adalah nugget ikan patin.

Dalam dunia perikanan dan juga dunia jasa boga, ikan patin dikenal sebagai komoditi yang berprospek cerah. Rasa dagingnya yang lezat dan gurih mengakibatkan harga jualnya tinggi. Hal ini lebih dulu menarik minat dan perhatian para pengusaha restoran dibandingkan para cerdik pandai untuk memberdayakan ikan asli perairan Indonesia ini. Ikan patin dapat dimanfaatkan secara menyeluruh mulai dari kepala, daging, sirip, tulang, telur, isi perut, dan kulit. Sebagian besar ikan patin dipasarkan dalam bentuk fillet beku dan produk olahan lainnya. Oleh karena sifatnya yang mudah busuk, maka ikan patin dibekukan sehingga dapat didistribusikan ke berbagai pasar. Ikan patin yang nantinya akan diolah tidak semata-mata diambil dagingnya untuk diolah menjadi produk. Keseluruhan bagian dari ikan patin akan diupayakan untuk dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai jual, sehingga dapat meningkatkan margin usaha yang didapat (Juniarto, 2003).

Nugget sendiri pada dasarnya adalah produk Restructured meat yang menggunakan teknik pengolahan daging dengan memanfaatkan daging kualitas rendah atau memanfaatkan potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan, kemudian dilekatkan kembali menjadi ukuran yang lebih besar (Purnomo & Suhanda, 2014).

Nugget merupakan salah satu bentuk makanan siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (precooked), kemudian dibekukan (Afrisanti, 2010). Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150°C atau tergantung pada ketebalan pada produk. Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya (Astawan, 2007; Nugroho et al., 2014).

Bahan-bahan tambahan dalam pembuatan nugget, antara lain garam, es batu, dan bumbu-bumbu. Garam (NaCl) adalah senyawa garam yang berwarna putih dan berbentuk Kristal padat yang berfungsi sebagai penyedap rasa yang tertua (Astawan dan Astawan, 1998). Garam khususnya garam dapur (NaCl) merupakan komponen bahan makanan yang penting.

Air es penting dalam pembuatan nugget untuk mempertahankan suhu adonan agar tetap dingin. Adonan nugget yang panas cenderung merusak protein, sehingga tekstur rusak. Es juga berfungsi untuk mempertahankan stabilitas emulsi dan kelembaban adonan nugget sehingga adonan tidak kering selama pencetakan maupun selama perebusan (Wibowo, 1995).

Bumbu-bumbu memberi rasa, bau dan aroma pada masakan, serta berfungsi sebagai bahan pengawet. Penggunaan bumbu yang tepat pada suatu masakan menghasilkan makanan yang baik, enak dan menggugah selera makan. Bumbu dalam pembuatan nugget terdiri dari beberapa rempah-rempah seperti bawang merah, bawang putih, merica (lada) dan penyedap rasa. Bumbu ini berfungsi untuk menambah rasa nugget sehingga nugget yang dihasilkan akan disukai penelis (Alamsyah, 2008).



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan Kepada Mitra

Setelah kegiatan penyuluhan dilakukan kemudian dilanjutkan dengan praktek pembuatan nugget ikan patin. Kelompok masyarakat mitra saat mengikuti dan menerima pendampingan yang dilakukan oleh tim kegiatan pengabdian di Kelurahan Tumbang Rungan terlihat sangat antusias. Hal ini terlihat dari partisipasi aktif ibu-ibu PKK pada saat kegiatan berlangsung baik dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan langsung ikut mempraktekkan sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan oleh tim Pengabdian. Berikut disajikan gambar kegiatan proses pengolahan ikan menjadi nugget ikan patin.



Gambar 2. Bahan dan Alat yang dibutuhkan pada Pembuatan *Nugget* Ikan Patin



Gambar 3. Proses penggilingan daging ikan patin



Gambar 4. Proses pencampuran bahan *nugget* ikan patin



Gambar 5. Proses pencetakan dan pengukusan adonan *nugget* ikan patin



Gambar 6. Adonan *nugget* yang telah dikukus dan pemotongan *nugget* ikan patin



Gambar 7. Proses pembaluran *nugget* ikan patin dengan adonan butter mix dan tepung panir



Gambar 8. *Nugget* ikan patin yang telah dibalur dengan adonan butter mix dan tepung panir dan siap untuk dibekukan



Gambar 9. *Nugget* ikan patin yang telah dikemas

Program kegiatan ini dapat dikatakan tepat sasaran, sebab ternyata khalayak sasaran sebagai mitra kerja sering mengalami kesulitan dalam memanfaatkan hasil budidaya ikan patin menjadi variasi produk olahan siap saji dan belum mengetahuinya untuk menentukan kebijakan dalam mengembangkan program pemanfaatan sumberdaya perairan dan sumberdaya manusia sebagai pelaku yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristiknya. Dengan kegiatan ini khalayak sasaran memperoleh pengalaman dan keterampilan yang sangat berharga untuk keberhasilan peningkatan kesejahteraan keluarganya, dengan melalui keinginan berwirausaha yang berkelanjutan.



Gambar 10. Foto Bersama Tim PKM dengan Peserta Pelatihan

Untuk mengukur tingkat keberhasilan PKM ini nantinya akan dilakukan evaluasi terhadap keseluruhan proses. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan ini memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan. Hal ini dapat dilihat dari kriteria keberhasilan, yaitu:

- a. 90% tingkat wawasan, pengetahuan dan pemahaman tentang pembuatan diversifikasi produk olahan ikan patin dalam bentuk *nugget* kan patin dapat diserap (dikuasai) oleh mitra. Hasil yang di capai telah memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b. Setelah penyuluhan, tim pengabdian mendemonstrasikan teknik pembuatan diversifikasi produk olahan ikan patin dalam bentuk *nugget*. Selanjutnya peserta diberi kesempatan untuk mempraktekan sendiri. Berdasarkan pengamatanm terhadap kemampuan dan ketrampilan peserta pelatihan dalam menerapkan teknik pembuatan diversifikasi produk olahan ikan patin dalam bentuk *nugget* terlihat sekitar 90% dari seluruh peserta pelatihan mampu melakukan pembuatan *nugget* ikan patin.

SIMPULAN

Semua tahapan kegiatan dapat dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan dan peserta pelatihan yang hadir sangat antusias dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan. Setelah dilakukan kegiatan PKM maka terjadi peningkatan pengetahuan pada ibu-ibu PKK tentang manfaat makan ikan bagi kesehatan dan bagaimana membuat nugget sebagai makan sehat, bergizi dan mempunyai rasa yang lezat yang bisa dikembangkan sebagai usaha skala rumah tangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Palangka Raya khususnya Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) UPR yang telah memberikan alokasi dana untuk pelaksanaan kegitan ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kelompok Ibu-ibu PKK di Kelurahan Tumbang Rungan yang sangat membantu dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh tim Pengabdian Program Dosen Pendamping Wirausaha Masyarakat (PDPPM) Tahun 2022 yang sudah berkontribusi pikiran dan waktu untuk mensukseskan kegiatan ini

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Ayam dengan Penambahan Tepung Tempe. Skripsi. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Alamsyah, Y. 2008. Nugget. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Astawan, M. 2007. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Jakarta : Dian Rakyat
- Astawan, M. dan M. Astawan, 1998. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Akademi Presindo, Jakarta.
- Buchari Alma. 2000. Kewirausahaan, Alfabeta, Bandung.
- Fardiaz,. S., 1992. Mikrobiologi Pangan I. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Juniarto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lathifah. 2015. Makalah Diversifikasi Perikanan. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2017. <http://berbagaimacamugasku.blogspot.co.id/2015/02/makalah-diversifikasi-perikanan-bab-i.html>.
- Nugroho, A., F. Swastawati dan A. D. Anggo. 2014. Pengaruh Bahan Pengikat Dan Waktu Penggorengan Terhadap mutu Produk *Nugget* Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Sp*). Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.3(4): 140-149 hml.
- Purnomo dan Suhandu, J. 2014. Diversifikasi Olahan Berbasis Ikan Patin Di Desa Jingah Habang Hilir Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Fish Scientiae, 4 (8) : 80 – 94.
- Rahayu K., Kuswanto., S. dan Suklarmadji. S., 1988. Proses-Proses Mikrobiologi Pangan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suwetja, I. K. 2007. Biokimia Hasil Perikanan. Jilid III. Rigormortis, TMAO, dan ATP. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Uversitas Sam Ratulangi Manado.
- Wibowo S. 1995. Industri Pengasapan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.