

# OVEN PANGGANG SEBAGAI SOLUSI PENGOLAHAN IKAN HIGIENIS DAN RAMAH LINGKUNGAN

Nana Kariada Tri Martuti, Rosidah, Danang Dwi Saputro

Universitas Negeri Semarang  
Email: nana.kariada@Yahoo.co.id

**Abstract.** Fish is a perishable food product, so as to be able to maintain the required quality processing. Processing of roasting fish traditionally done by the fishermen and their families in the region Tambakrejo Village Tanjung Mas Semarang. Roasting fish done by grilled over coconut shell charcoal produces less hygienic products. In addition, the resulting smoke spread into the surrounding environment so that the impact on the health of the toaster and the surrounding community. Traditional way of production capacity of 1.5 Kg of fish once baked, so if grilling fish in large numbers takes a long time. Roasting fish with oven roasted made from galvanized plate is advantageous alternative fish processing and environmentally friendly. Oven roast made in the multilevel system (3 level) where each level can accommodate fish from 2 to 2.5 kg of fish slices.

**Keywords:** *Grilled fish, Oven galvanized, Environmentally friendly*

**Abstrak.** Ikan merupakan produk makanan yang mudah membusuk, sehingga untuk dapat mempertahankan kualitasnya diperlukan adanya pengolahan. Pengolahan ikan secara tradisional dengan pemangangan dilakukan oleh para nelayan dan keluarganya di Wilayah Tambakrejo Kelurahan Tanjung Mas Kota Semarang. Pemangangan ikan yang dilakukan dengan cara dipanggang di atas bara arang batok kelapa menghasilkan produk yang kurang higienis. Selain itu asap yang dihasilkan menyebar ke lingkungan sekitarnya sehingga berdampak pada kesehatan bagi pemanggang maupun masyarakat disekitarnya. Kapasitas produksi cara tradisional 1,5 Kg ikan sekali panggang, sehingga jika memanggang ikan dalam jumlah yang banyak dibutuhkan waktu yang lama. Pemangangan ikan dengan oven panggang yang dibuat dari plat galvanis merupakan alternatif pengolahan ikan yang menguntungkan dan ramah lingkungan. Oven panggang dibuat dalam sistem bertingkat (3 tingkat) dimana setiap tingkat mampu menampung ikan 2 – 2,5 kg ikan iris.

**Kata Kunci:** Ikan panggang, Oven galvanis, Ramah lingkungan

## PENDAHULUAN

Ikan termasuk bahan pangan yang banyak digemari konsumen, karena mempunyai nilai gizi yang tinggi serta mempunyai rasa yang lezat. Ikan merupakan sumber protein yang mempunyai arti penting bagi kesehatan, karena ikan mengandung asam lemak tidak jenuh berantai panjang, vitamin serta makro dan mikro nutrien. Ikan merupakan komoditas yang cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lainnya. Oleh karena itu, ikan perlu diolah menjadi produk olahan yang dapat bertahan lebih lama. Dengan adanya pengolahan, membuat ikan menjadi awet dan memungkinkan untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumen.

Wilayah Tambakrejo Kelurahan Tanjung Mas Kota Semarang mempunyai luas wilayah  $\pm 3,5$  Ha. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Laut Jawa, sehingga hampir 50 % dari penduduk Tambakrejo yang berjumlah 500 KK berprofesi sebagai nelayan. Di wilayah Kelurahan Tanjung Mas ini juga terdapat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang menampung hasil laut dari nelayan-nelayan setempat atau dari daerah lain. Dengan adanya banyak hasil laut tersebut, banyak juga penduduk setempat terutama ibu-ibu rumah tangga berprofesi sebagai pengolah ikan. Ikan-ikan tangkapan nelayan tersebut diolah menjadi ikan asin, bandeng presto, terasi dan ikan panggang.

Berdasarkan survei dan wawancara langsung terhadap pengusaha mitra, permasalahan yang dihadapi pengusaha kecil pembuatan ikan panggang yang tergabung dalam KUB Mina Karya dapat dikelompokkan menjadi tiga aspek, yaitu: produksi, kualitas, dan manajemen usaha/pemasaran dimana ketiga aspek ini saling terkait. Selama ini para pengusaha kecil masih menggunakan teknologi pembuatan ikan panggang secara sederhana dan kurang

ramah lingkungan. Alat yang dipakai berupa alat pemanggangan seperti cara pembakaran ikan atau sate secara tradisional. Dimana ikan dibakar di atas bara batok kelapa yang atasnya diberi besi penyangga. Pengolahan dilakukan dengan cara membolal balik ikan sampai dirasa cukup matang. Dengan cara tradisional tersebut setiap kali memasak hanya mempunyai kapasitas masak sebanyak 1,5 Kg untuk 15 menit waktu pemanggangan. Sehingga dengan cara tersebut di atas untuk memasak 10 Kg ikan dibutuhkan waktu 2,5 jam.

Dengan cara pemasakkan seperti ini sangat tidak efisien dan boros bahan bakar. Selain itu dengan cara pemasakkan tradisional tersebut, amat sangat tidak ramah lingkungan. Karena asap yang dihasilkan dari pemanggangan tersebut menyebar ke lingkungan sekitarnya. Sehingga mau tidak mau asap yang dihasilkan akan mengganggu kesehatan pemanggang maupun masyarakat yang ada di lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu perlu segera dicari solusi guna mengatasi permasalahan aspek produksi dan pencemaran lingkungan yang dihasilkan tersebut.

Ikan panggang yang diproduksi di wilayah Tambakrejo, Kelurahan Tanjung Mas Semarang, berbahan baku dari ikan tongkol, manyung, pari dan sembilang. Ikan-ikan tersebut merupakan ikan hasil tangkapan nelayan setempat, yang kemudian diolah oleh ibu-ibu rumah tangga menjadi ikan panggang. Adanya pengolahan ikan dengan cara pemanggangan tersebut diharapkan bisa meningkatkan nilai jual ikan dari pada di jual dalam bentuk segar begitu saja.

Pemanggangan ini juga mempunyai fungsi pengawetan pada ikan dari pada dijual dalam bentuk segar. Rodiyah (2003) menyampaikan, pemanggangan/pengasapan merupakan suatu metode untuk mengawetkan ikan dengan kombinasi antara penggunaan panas dengan zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran kayu. Pengasapan bertujuan



**Gambar 1. Cara pemanggangan dan cerobong asap pengolahan ikan tradisional**



**Gambar 2. Cerobong dan ventilator asap pemanggangan ikan**

untuk membunuh bakteri, merusak aktifitas enzim, mengurangi kadar air dan menyerap berbagai senyawa kimia yang berasal dari asap. Pada proses pengasapan ada dua cara yang utama yang biasa dilakukan ialah pengasapan dingin (*cold smoking*) dan pengasapan panas (*hot smoking*).

#### **METODE**

Berdasarkan latar belakang, dibuat alat pemanggangan ikan dengan kapasitas kurang lebih 6-7 Kg bahan baku untuk sekali masak. Oven di buat dengan ukuran tinggi 65 cm, lebar 60 cm dan panjang 60 cm. Oven

panggang di buat dengan sistem bertingkat yang tersusun tiga tingkatan, dimana setiap tingkat mampu manampung ikan sebesar 2-2,5 kg ikan iris. Tungku terletak di bagian bawah oven berbentuk laci (bisa ditarik ke depan) sehingga memudahkan pengrajin untuk memasukkan bahan bakar ke tungku. menjadi satu dengan oven. Cerobong asap di pasang diatas tungku (tinggi 8 meter), dilengkapi ventilator udara yang terletak di ujung cerobong asap. Fungsi ventilator untuk menarik/mengalirkan asap hasil pembakaran bahan bakar ke atas cerobong, sehingga asap tidak mengganggu pada proses pemanggangan.



**Gambar 3. Oven pemanggangan ikan**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dari hasil observasi awal dan wawancara dengan pengurus pengolah ikan panggang di Tambakrejo, hampir sebagian besar menginginkan adanya tambahan keterampilan mengenai kapasitas serta higienis dan sanitasi produk. Selama ini pemanggang ikan melakukan produksinya dengan cara yang masih tradisional, yaitu dengan memanggang ikan langsung di atas bara api. Hal ini seperti yang disampaikan Nastiti (2006), Usaha pengolahan ikan panggang yang ada di Kota Semarang merupakan usaha yang masih tradisional. Sentra pengolahan ikan panggang di Kota Semarang berada di Kelurahan Bandarharjo, Kelurahan Tanjung Mas dan Kelurahan Krobokan. Di dalam proses pengolahan ikan panggang, masyarakat menggunakan batok kelapa sebagai bahan bakar pemanggangan. Asap yang dihasilkan dari batok kelapa tersebut diharapkan dapat memanaskan daging ikan sehingga ikan menjadi matang dan lebih tahan lama serta dapat menimbulkan aroma spesifik bagi ikan panggang yang dihasilkan.

Demikian pula, tingkat sanitasi dan

higienis produk ikan panggang di Kelurahan Tanjung Mas Semarang Utara masih kurang bagus jika dibandingkan dengan wilayah lainnya. Hal ini dikarenakan air proses yang digunakan untuk proses pengolahan tidak memenuhi syarat. Sehingga untuk itu perlu diadakan pengendalian peningkatan mutu untuk meningkatkan kualitas produk ikan asap/panggang di Tambaklorok dan sekitarnya. Disamping itu dalam proses pengasapan tidak terkontrol/terukur, sehingga tidak bisa mengontrol tingkat sanitasi dan higienis yang dihasilkan. Ikan yang telah selesai di panggang diletakkan ditempat yang tidak tertutup atau kurang higienis. Biasanya ikan olahan yang sudah jadi ditempatkan di keranjang yang terbuat dari bambu dan tidak tertutup. Dengan demikian pertumbuhan mikroorganisme infestasi lalat/serangga dapat dengan mudah terjadi (Winarno, 1993).

Dengan cara tradisional seperti itu produk yang dihasilkan kurang bagus secara kualitas, serta kurang ramah lingkungan karena asap yang dihasilkan akan menyebar ke lingkungan sekitarnya. Sehingga mau tidak mau akan mencemari lingkungan dan mempengaruhi kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar pengrajin ikan panggang. Untuk mengantisipasi berbagai masalah tersebut diperlukan adanya inovasi pemanggangan yang ramah lingkungan, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas ikan panggang di wilayah sasaran.

Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, keberhasilan pencapaian tujuan ditunjukkan dengan beberapa keadaan, yaitu:

Dihasilkannya peralatan Teknologi Tepat Guna (TTG) pemanggang ikan yang lebih higienis dan ramah lingkungan. Dengan peralatan yang telah dibuat ini dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk ikan panggang mitra binaan.

Hasil penyuluhan, tanya jawab dan pemberian keterampilan kepada peserta selama pelaksanaan pengabdian semuanya

menunjukkan peningkatan dalam pemahaman dan keterampilan tentang pemanggangan menggunakan oven dan cerobong yang ramah lingkungan. Begitu pula pada materi higienis dan sanitasi produk, mitra binaan dapat memahami materi yang diberikan.

Dalam praktek pelaksanaan pengabdian peserta pengabdian menunjukkan peningkatan dalam pemahaman dan keterampilan mengenai pengolahan ikan dengan menggunakan alat panggang yang ramah lingkungan, yaitu berupa oven dan cerobong asap. Selain itu peserta juga diberikan pelatihan tentang menggunakan oven yang sudah diberikan kepada mitra binaan.

Pemberian bantuan berupa oven, cerobong panggang dan renovasi tempat memanggang ikan, mendorong mitra binaan untuk bisa memanfaatkan pelatihan dan bantuan yang telah diberikan, sehingga dalam memproduksi ikan panggang lebih higienis.

Dihasilkannya modul “Teknologi Pemanggangan Ikan Ramah Lingkungan” sebagai acuan dalam penggunaan alat panggang ramah lingkungan.

Hal ini berbeda dengan pemanggangan secara tradisional yang hanya mampu memasak 1,5 Kg ikan mentah sekali masak. Kapasitas oven pemanggangan ini melebihi kapasitas di awal kegiatan yang hanya 6 Kg ikan. Hal

ini dikarenakan oven yang dibuat mempunyai lebar 60 x 60 cm dan tinggi 130 cm, sehingga kapasitas lebih besar dari rencana semula yang hanya 50 x 50 cm dengan ketinggian 100 cm.

Peningkatan kapasitas memasak ini, tentunya akan menghemat biaya bahan bakar (tempurung/batok kelapa) dan tenaga pengrajin yang memasak ikan panggang tersebut. Adanya pembuatan oven sebagai alat pemanggang ikan ini juga akan meningkatkan kualitas ikan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan oven mempunyai panas yang merata. Dengan adanya pengasapan menyebabkan panas dalam ruang pengasapan suhunya sekitar 70-85<sup>o</sup> C, suhu panas yang ada dalam alat pengasapan sepenuhnya diserap oleh ikan-ikan sehingga dengan cepat ikan akan menjadi kering dan matang, rasa ikan menjadi enak dan berdaging lunak (Irawan, 1995).

Pemanggangan ikan menggunakan oven dengan bahan bakar tempurung kelapa menjadikan ikan yang di panggang lebih merata masakannya, serta berwarna kuning yang merata. Menurut Mareta dan Awami, (2011), hasil proses pengasapan dan pemanggangan dapat dilihat pada perubahan warna ikan. Proses roasting menghasilkan warna coklat pucat, sedangkan proses smoking menghasilkan warna coklat mengkilap.



**Gambar 4. Oven pemanggangan ikan hasil IbM**

Faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pengasapan dan pemanggangan pada orientasi ini diantaranya: a). berat ikan, b). penirisan dan penganginan, c). suhu, d). waktu, e). metode pengemasan, dan f). kondisi penyimpanan.

Pelatihan tentang higienis sanitasi produk terkait bahan baku ikan yang digunakan dalam produksi ikan panggang telah diberikan ke pengrajin. Hal ini terkait dengan hasil penelitian Nastiti (2006) terhadap ikan panggang di Kota Semarang, yang menunjukkan hasil kurangnya penanganan bahan baku dan kualitas ikan panggang sehingga memerlukan adanya perbaikan.



**Gambar 5. Proses pemanggangan ikan menggunakan oven**

Beberapa kekurangan penanganan bahan baku tersebut antara lain, ikan yang dibeli kurang segar (hampir busuk), selama penanganan tidak menggunakan es, ikan yang dibeli merupakan ikan yang tidak laku jika dijual segar (ikan sisa) sehingga pembelian ikan lebih murah. Selain itu selama proses pengasapan/pemanggangan ikan ditaruh di atas lantai kotor serta pencucian ikan yang menggunakan air kotor. Hal-hal tersebut yang sangat mempengaruhi menurunnya kualitas bahan baku ikan panggang sehingga ikan panggang yang dihasilkan mutunya kurang

bagus.

Dengan memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang penanganan bahan baku ikan panggang yang baik, diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk ikan panggang menjadi lebih baik. Melakukan usaha kebersihan dan kesehatan terhadap sarana penanganan ikan dan bahan mentah sangat penting mengingat bahwa ikan sebagai bahan makanan yang mudah menjadi busuk sehingga penanganan yang tidak memenuhi persyaratan sanitasi dan hygiene menyebabkan mutu ikan menjadi lebih buruk (Karyono dan Wachid, 1982).



**Gambar 6. Proses penanganan ikan sebelum dipanggang**

Untuk mengetahui kandungan gizi ikan panggang yang dihasilkan oleh mitra binaan, dilakukan analisis laboratorium terhadap kandungan proximat ikan panggang yang diproduksi menggunakan oven (Tabel 3).

Dari hasil laboratorium dapat diketahui adanya pemanggangan ikan, baik secara tradisional maupun menggunakan oven dapat menurunkan kadar protein ikan. Hal ini dapat dilihat dari kandungan protein ikan mentah 11,69 % menurun menjadi 0,24 % menggunakan oven dan 0,48 % menggunakan alat tradisional. Penurunan ini disebabkan karena adanya proses pemanasan sehingga dapat merusak kadar protein dalam ikan yang dibakar maupun yang dioven tersebut. Pengolahan bahan pangan kaya kandungan zat

**Tabel 3. Hasil Analisis Proximat ikan mentah, panggang oven dan panggang tradisional**

	Jenis sampel ikan		
	Ikan mentah	Panggang oven	Panggang tradisional
Protein	11,69 %	0,24 %	0,48 %
Lemak	12,37 %	20,15 %	14,17 %
Karbohidrat	0,63 %	0,52%	0,44 %
Air	69,66%	66,94%	64,42%

**Gambar 7. Ikan sebelum dan sesudah dipanggang**

gizi protein yang tidak terkontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizi (Palupi *et al*, 2007). Hal ini sejalan dengan pendapat DeMan (1997) dan Asrullah *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa suhu 55-75°C menyebabkan sebagian besar protein terdenaturasi. Zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan akan rusak pada sebagian besar proses pengolahan karena sensitif terhadap pH, oksigen, sinar dan panas atau kombinasi diantaranya (Palupi *et al*, 2007). Untuk itu pengasapan harus dilakukan pada waktu dan kepekatan asap serendah mungkin, karena asap mengandung senyawa-senyawa karbonil yang akan bereaksi dengan lisin dan mereduksi kualitas protein (Zotos, dalam Heruwati 2002).

Kandungan lemak ikan hasil pemanggangan dengan menggunakan oven

(20,15 %) lebih tinggi dari dari ikan panggang tradisional (14,17 %) dan ikan mentah (12,37 %). Adanya proses pemanggangan menyebabkan kadar air dalam ikan menurun, sehingga menyebabkan lemak menjadi lebih tinggi. Hal ini bertentangan dengan pendapat Palupi *et al.*, (2007), yang mengatakan bahwa adanya proses pengolahan bahan pangan, akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Sehingga adanya proses pemanggangan yang ekstrim, asam linoleat dan kemungkinan juga asam lemak yang lain akan dikonversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase.

Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin (oksidasi vitamin larut-lemak) produk.

Karbohidrat ikan mentah lebih tinggi (0,63 %) dari ikan yang diolah dengan cara pemanggangan (0,52 dan 0,44%). Adanya pengaruh pemanggangan terhadap karbohidrat umumnya terkait dengan terjadinya hidrolisis. Adanya pemanggangan akan menyebabkan gelatinisasi pati yang akan meningkatkan nilai cernanya. Sebaliknya, peranan karbohidrat sederhana dan kompleks dalam reaksi Maillard dapat menurunkan ketersediaan karbohidrat dalam produk-produk hasil pemanggangan. Ditinjau dari nilai gizinya, karbohidrat dalam bahan pangan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu: (1) karbohidrat yang dapat dicerna, yaitu monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa dsb); disakarida (sukrosa, maltosa, laktosa) serta pati; dan (2) karbohidrat yang tidak dapat dicerna, seperti oligosakarida penyebab flatulensi (stakiosa, rafinosa dan verbaskosa) serta serat pangan (*dietary fiber*) yang terdiri dari selulosa, pektin, hemiselulosa, gum dan lignin.

Kadar air ikan yang dipanggang dengan cara tradisional (64,42%) maupun mentah (66,94%), tidak berbeda secara nyata dengan kadar air ikan mentah (69,66%). Bahan mentah dengan kandungan air aktif secara biologis yang tinggi dapat mengalami kerusakan dalam beberapa hari saja. Untuk mempertahankan bahan pangan agar dapat bertahan dalam jangka waktu yang cukup lama dibutuhkan adanya penanganan. Hanya saja harus diperhatikan dalam penanganan, penyimpanan dan pengawetan bahan pangan sering menyebabkan terjadinya perubahan nilai gizinya, yang sebagian besar tidak diinginkan. Kadar air merupakan parameter yang umum, namun sangat penting bagi suatu produk karena kadar air memungkinkan terjadinya reaksi biokimia yang dapat menurunkan mutu suatu bahan pangan sehingga sebagian air harus dikeluarkan dari bahan pangan (Buckle

*et al.*, 1987 dalam Zulpikar *et al.*, 2013).

Zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan akan rusak pada sebagian besar proses pengolahan karena sensitif terhadap pH, oksigen, sinar dan panas atau kombinasi diantaranya. Zat gizi mikro terutama tembaga dan zat besi serta enzim kemungkinan sebagai katalis dalam proses tersebut. Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak (Mareta dan Shofia, 2011).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang sudah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa peserta pengabdian telah mendapatkan pengetahuan dan keterampilan tentang cara pemanggangan ikan yang berkualitas dan lebih ramah lingkungan. Peserta pengabdian memiliki keterampilan higienis dan sanitasi produk ikan panggang yang diproduksi

### Saran

Saran dari adanya kegiatan ini adalah pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta pengabdian diharapkan dapat ditularkan di lingkungan Kota Semarang secara menyeluruh. Perlu adanya tambahan keterampilan tentang kemasan produk ikan panggang, sehingga dapat meningkatkan nilai jual produk, serta perlu adanya kerjasama dan pemantauan dari dinas terkait untuk keberlanjutan kegiatan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. *KKP Genjot Diversifikasi Produk Olahan Ikan*. [http://www.stp.kkp.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=750:kkp-genjot-diversifikasi-produk-](http://www.stp.kkp.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=750:kkp-genjot-diversifikasi-produk-)



- olahan-ikan&catid=71:berita-  
umum&Itemid=108.
- Asrullah,M; A H Mathar; Citrakesumasari;  
N Jafar; St Fatimah. 2012. Denaturasi  
dan Daya Cerna Protein pada *Lawa  
Bale* (Muh. Asrullah, Ayu). *Media  
Gizi Masyarakat Indonesia*, Vol.1(2):  
84-90.
- Karyono, S. dan Wachid, A. 1982. *Petunjuk  
Praktek Penanganan dan Pengolahan  
Ikan1*. Direktorat Pendidikan  
Menengah Kejuruan, Depdikbud. PT  
Harapan Masa. Jakarta Pusat
- DeMan, J. M. 1997. *Kimia Pangan. Edisi  
Kedua*. Bandung: Institut Teknologi  
Bandung.
- Heruwati, E S. 2002. Pengolahan Ikan Secara  
Tradisonal: Prospek dan Peluang  
Pengembangan. *Jurnal Litbang  
Pertanian*, 21(3): 92-99.
- Irawan, A. 1997. *Pengawetan Ikan dan Hasil  
Perikanan*. Penerbit Aneka. Solo.
- Mareta, D T dan S N, Awami. 2011.  
Pengawetan Ikan Bawal Dengan  
Pemasapan dan Pemanggangan.  
*Jurnal Mediagro* Vol 7 (2): 33 – 47.
- Nastiti, Dwi. 2006. Kajian Peningkatan  
Mutu Produk Ikan Manyung (*Arius  
thalassinus*) Panggang di Kota  
Semarang. *Thesis*. Pasca Sarjana,  
Undip.
- Palupi NS; FR Zakaria dan E Prangdimurti.  
2007. Pengaruh Pengolahan terhadap  
Nilai Gizi Pangan. *Modul e-Learning  
ENBP*, Departemen Ilmu & Teknologi  
Pangan-Fateta-IPB
- Winarno, F.G. 1993. *Kimia Pangan, Gizi,  
Teknologi, dan Konsumen*. PT  
Gramedia PustakaUmum. Jakarta.
- Zulpikar,Suparmi, Sumarto. 2013. *The  
Effect of Corn Flavor on Consumer  
Acceptance of Catfish Macaroni  
(Pangasius hyphopthalmus)*.  
Diakses dari [http://repository.unri.  
ac.id/bitstream/123456789/1295/1/  
Zulpikar%20-%20200804113744.pdf](http://repository.unri.ac.id/bitstream/123456789/1295/1/Zulpikar%20-%20200804113744.pdf),  
tanggal 7 Desember 2013.