**Karakteristik Fisik dan Sensori Kemplang Asap**

**Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Penambahan Asap Cair**

*Physical and Sensory Characteristics of Smoked Fish Cracker (Channa Striata)*

*With Liquid Smoke*

**Herpandi\*, Rinto, Indah Widiastuti, Sherly Rhidowati,**

 **Wulandari, Eklin Meinatsya Putri**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian,

Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

\*Email korespondensi: herpandi@fp.unsri.ac.id

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan asap cair terhadap karakteristik sifat fisik, dan sensori kemplang ikan gabus (*Channa striata*). Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan dan dilakukan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan konsentrasi asap cair (0%, 2,5%, 5% dan 7,5%). Tahapan penelitian ini meliputi analisis fisik (kerenyahan) dan analisis sensori (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi asap cair memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kerenyahan (525,67 gf-580,67 gf). Hasil analisis sensori menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kenampakan, aroma dan rasa, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur kemplang. Perlakuan terbaik dari penelitian ini yaitu pada perlakuan A1 dengan konsentrasi asap cair 2,5%.

Kata kunci : Asap cair; kemplang ikan; kerenyahan; sensoris

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of adding liquid smoke on physical and sensory properties of fish cracker (Channa striata). This researd used randomized block design (RBD) with a different concentration liquid smoke (0%, 2.5%, 5% and 7.5%) as treatment factor and three replications. The stages of this study include physical analysis (crispiness) and sensory analysis (appearance, aroma, taste and texture). The results showed that the treatment of different concentration liquid smoke had a significant effect on crispiness (525.67 gf-580.67 gf). Sensory analysis results showed that the treatment gave significant effect on appearance, aroma and taste, but did not significantly affect texture. The best treatment of this study is in A1 with liquid smoke concentration 2.5%.

Keywords: Liquid smoke; fish crackers; crispness; sensory

**PENDAHULUAN**

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang mempunyai berbagai jenis makanan khas berbahan baku ikan. Produk-produk olahan hasil perikanan di Sumatera Selatan antara lain pempek, kerupuk, kemplang, tekwan dan lainnya. Kemplang merupakan produk yang memiliki tekstur renyah dan rasa gurih, sehingga produk ini sangat digemari komsumen. Kemplang terbuat dari daging ikan lumat dan tepung tapioka (Miftakhuljanah *et al*., 2016).

Salah satu daging ikan lumat yang digunakan adalah daging ikan gabus. Daging ikan gabus memiliki komposisi kimia yaitu kadar air 78,19±0,16 - 80,41±0,13% , kadar protein 15,33±3,23 - 20,14±1,87%, kadar lemak 0,09±0,14 - 1,69±1,05%, kadar abu 0,37±0,52 - 1,47±0,40% dan kadar karbohidrat 0,14±1,64 - 2,71±0,67% (Suwandi *et al.,* 2017).

Proses pembuatan kemplang yaitu dengan pemanggangan, sehingga menghasilkan aroma asap yang khas. Metode pemanggangan yang digunakan yaitu secara tradisional, dimana bahan pangan terpapar langsung oleh asap hasil pembakaran. Kekurangan dari metode tersebut yaitu terbentuknya senyawa karsinogenik, sehingga cukup berbahaya dikonsumsi.

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan metode pengasapan cair (*liquid smoke*). Pengasapan cair adalah cairan yang dihasilkan dari proses pembakaran kayu, tempurung kelapa ataupun bahan lainnya. Sebelum diaplikasikan pada bahan pangan, cairan tersebut didestilasi untuk memurnikannya. Hasil kondensasi dari asap cair mengandung fenol, asam organik, dan karbonil, senyawa tersebut berperan dalam memperbaiki sifat produk, sebagai antimikroba dan antioksidan (Swastawati *et al*., 2017).

Kelebihan pengasapan cair ini dibandingkan metode lainnya yaitu proses pengasapan memerlukan waktu yang relatif cepat, mudah digunakan, memberikan karakteristik yang khas seperti aroma, warna, dan rasa, lingkungan tidak tercemar, dan memudahkan pengontrolan senyawa toksik (Putri *et al*., 2015).

Berdasarkan uraian di atas dapat kita ketahui bahwa penggunaan asap cair pada pengasapan dinilai aman dan salah satu bahan baku yang berpotensi digunakan untuk pengasapan adalah kemplang ikan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan kemplang dengan menggunakan asap cair menjadi produk baru yang lebih awet, menarik dan aman. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan kajian tentang pengaruh asap cair terhadap sifat fisik dan sensori pada kemplang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan asap cair terhadap karakteristik fisik dan sensori kemplang ikan gabus (*Channa striata*).

**METODE PENELITIAN**

**Bahan dan Alat**

Alat yang digunakan pada pembuatan kemplang antara lain baskom, *beaker glass*500 ml, dandang, gelas ukur 10 ml, *microwave oven* *sharp* R299TS, nampan, timbangan dan piring. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis parameter uji yaitu neraca analitik dan *texture analyzer CT-3 Brookfield*.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kemplang adalah tepung tapioka, daging giling ikan gabus (*Channa striata*), asap cair, air dan garam. Daging giling ikan gabus diperoleh dari Pasar 7 Ulu Kertapati.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *eksperimental laboratories* dan analisa data menggunakan model Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor perlakuan ialah konsentrasi asap cair, dengan 4 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, secara rinci perlakuan dalam penelitian ini adalah:

A0 = 0% (tanpa menambahkan asap cair)

A1 = konsentrasi asap cair 2,5%

A2= konsentrasi asap cair 5%

A3= konsentrasi asap cair 7,5 %

 Adapun formulasi yang akan digunakan pada pembuatan kemplang dengan penambahan asap cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel .1. Formulasi Bahan Baku Pembuatan Kemplang Ikan dengan Penambahan Asap Cair

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | A0 | A1 | A2 | A3 |
| Ikan gabus (g) | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Tepung tapioka (g) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Asap cair (ml) | 0 | 9 | 18 | 26 |
| Air (ml) | 350 | 341 | 332 | 324 |
| Garam (g) | 30 | 30 | 30 | 30 |

**Prosedur Penelitian**

Pembuatan kemplang ikan dilakukan dengan merujuk pada UMKM Kerupuk Kemplang Rizky 3-4 Ulu yang telah dimodifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan baku ditimbang sesuai dengan formulasi pada Tabel 3.1. Larutan asap cair (konsentrasi 0, 2,5, 5 dan 7,5%) ditambahkan ke daging giling ikan gabus. Masukkan garam lalu diaduk rata. Adonan disimpan didalam *freezer* selama 2 hari.
2. Selanjutnya adonan ditambah tepung tapioka diaduk hingga kalis, lalu adonan dicetak menjadi lenjeran dengan berat setiap lenjer $\pm $1200 g.
3. Kemudian direbus pada air mendidih dengan suhu 100$ ℃ $selama $\pm $60 menit sampai mengapung, lenjeran diangkat dan dikering anginkan selama 2 hari.
4. Setelah 2 hari, lenjeran dibersihkan menggunakan air bersih. Selanjutnya dilakukan pengirisan lenjeran dengan ketebalan $\pm $ 5 mm lalu dijemur.
5. Penjemuran kemplang dilakukan dengan memanfaatkan cahaya matahari.
6. Kemplang yang sudah kering selanjutnya dilakukan pemasakan menggunakan *microwave* dengan suhu 60$ ℃$ selama 40 detik.

**Parameter Pengamatan**

Parameter yang diuji terdiri dari karakteristik fisik yaitu kerenyahan (Pratama, 2007), dan sensoris menggunakan uji organoleptik dengan 25 panelis semi terlatih (SNI 01-2713-2009).

**Analisis Data**

Untuk mengetahui pengaruh setiap perlakuan dilakukan analisis data dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA) melalui program SAS versi 6,12. Bagi perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 2007). Data uji organoleptik dianalisis dengan nonparametrik metode *Kruskal-Wallis*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik Fisik (Kerenyahan)**

 Hasil pengujian tingkat kerenyahan pada penelitian ini menunjukkan kemplang asap ikan gabus dengan penambahan asap cair berkisar antara 525,67 gf sampai 580,67 gf. Tingkat kerenyahan kemplang asap ikan gabus paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asap cair 7,5% sedangkan untuk tingkat kerenyahan terendah terdapat pada perlakuan tanpa penggunaan asap cair. Menurut Sumarna (2008), semakin rendah nilai tekstur maka semakin renyah produk, sebaliknya semakin besar nilai tekstur maka semakin keras produk tersebut. Secara rinci tingkat kerenyahan kemplang asap ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Nilai Rerata kerenyahan kemplang asap ikan gabus

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA), menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan asap cair berpengaruh tidak nyata terhadap tingkat kerenyahan kemplang ikan gabus pada taraf 5% (F hitung < F tabel). Hal ini berarti bahwa penambahan asap cair pada kemplang tidak mempengaruhi kerenyahan kemplang yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan hipotesis (H0) menyatakan penambahan asap cair berpengaruh tidak nyata terhadap kerenyahan kemplang ikan gabus.

**Karakteristik Sensori**

**Kenampakan**

Hasil dari pengujian sensori mutu hedonik pada parameter kenampakan didapatkan nilai berkisar antara 6,84 sampai 8,44. Kenampakan kemplang tanpa asap cair (0%) menunjukkan nilai 8,44 berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 2,5% dan 5% dengan nilai sebesar 8,14 dan 7,84 dengan spesifikasi kenampakan utuh, bersih, rapi, ketebalan kurang rata dan warna *cream* keputihan cerah. Penambahan konsentrasi asap cair 7,5% menunjukkan nilai 6,84 dengan spesifikasi utuh, rapi, bersih, ketebalan tidak rata dan warna *cream* keputihan berbeda nyata dengan penambahan asap cair konsentrasi 0%, 2,5% dan 5%. Hasil pengujian sensori terhadap parameter kenampakan dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Nilai rerata kenampakan kemplang asap ikan gabus

Berdasarkan grafik hasil uji sensori kenampakan kemplang asap ikan gabus menunjukkan perlakuan asap cair konsentrasi 0% mempunyai nilai rerata tertinggi. Sedangkan, nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan asap cair dengan konsentrasi 7,5%. Hasil dari uji *Kruskall-Wallis* (Lampiran 4) terhadap kesan panelis pada parameter kenampakan kemplang asap ikan gabus didapatkan nilai H (33,31) > nilai $χ^{2} $(7,81) pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan asap cair yang digunakan berpengaruh nyata terhadap kenampakan kemplang asap ikan gabus. Dari hasil uji lanjut perbandingan menunjukkan, bahwa perlakuan penambahan asap cair konsentrasi 0%, 2,5% dan 5% berbeda nyata dengan penambahan asap cair konsentrasi 7,5% terhadap kenampakan kemplang asap ikan

gabus. Hal ini diduga dengan penambahan asap cair berpengaruh pada parameter kenampakan, akan tetapi semakin tinggi konsentrasi asap cair berpengaruh tidak nyata pada kemplang asap ikan gabus. Menurut Riha *et al*. (1993), metil glioksal dan glioksal merupakan senyawa karbonil yang berperan dalam pembentukkan warna pada produk asap.

**Aroma**

Uji sensori dengan atribut aroma ditunjukkan untuk mengetahui kesan panelis terhadap aroma kemplang dengan penambahan asap cair. Berdasarkan hasil pengujian mutu hedonik pada parameter aroma, nilai rerata kemplang asap ikan gabus berkisar antara 6,40 sampai 8,28. Hasil uji mutu hedonik terhadap parameter aroma pada kemplang asap ikan gabusdapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Nilai rerata aroma kemplang asap ikan gabus

Jika dilihat dari Gambar 4.3, kesan panelis terhadap aroma pada kemplang tanpa penambahan asap cair berbeda secara nyata dengan aroma kemplang dengan penambahan asap cair 2,5%, 5% dan 7,5%. Pada kemplang tanpa penambahan asap cair menunjukkan nilai 6,40 memiliki spesifikasi aroma asap sedikit agak apek. Sedangkan kemplang dengan penambahan asap cair 2,5%, 5% dan 7,5% memiliki spesifikasi aroma asap yang kurang kuat.

Hasil uji *Kruskall-Wallis* terhadap parameter aroma pada kemplang asapikan gabus didapatkan nilai H (24,37) > nilai $χ$2 taraf 5% (7,81), hal ini menunjukan bahwa konsentrasi asap cair berpengaruh nyata terhadap parameter aroma dari kemplang asap. Perlakuan kemplang tanpa asap cair berbeda nyata dengan perlakuan tanpa asap cair dan asap cair konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5%. Hal tersebut diduga karena terdapat senyawa fenol yang berperan penting sebagai pembentuk aroma. Penambahan asap cair berpengaruh nyata, namun semakin tinggi penambahan konsentrasi asap cair berpengaruh tidak nyata pada aroma kemplang yang dihasilkan.

**Rasa**

Berdasarkan hasil pengujian sensori kesan panelis terhadap parameter rasa kemplang asap ikan gabus memiliki nilai berkisar antara 5,88 sampai dengan 8,32. Rasa pada kemplang tanpa penambahan asap cair menunjukkan nilai 5,88 dengan spesifikasi rasa asap sediki sekali, sedikit bau apek. Pada konsentrasi asap cair 2,5% menunjukkan nilai 5,88 dengan spesifikasi rasa asap pada kemplang agak kuat. Kemplang konsentrasi asap cair 5% memiliki nilai 8,12 dengan deskripsi rasa asap kurang kuat, lalu pada konsentrasi asap cair 7,5% menunjukkan nilai 8,32 dengan spesifikasi rasa asap kurang kuat. Penilaian kesan panelis terhadap rasa kemplang asap ikan gabus dengan penambahan asap cair dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Nilai rerata rasa kemplang asap ikan gabus

Hasil uji *Kruskall-Wallis* kesan panelis terhadap rasa kemplang asap menunjukkan bahwa nilai H (28,62) > nilai $χ$2(7,81) taraf 5%. Hal tersebut menunjukan bahwa konsentrasi asap cair yang digunakan berpengaruh nyata terhadap rasa kemplang asap ikan gabus. Kemplang tanpa asap cair berbeda nyata dengan kemplang penambahan asap cair konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5%. Hal ini diduga karena asap cair yang memberikan pengaruh terhadap rasa yang spesifik pada kemplang asap ikan gabus. Menurut Darmadji (2009), komponen asap cair yang dapat menimbulkan rasa asap pada produk yaitu senyawa fenol, karbonil dan lakton. Penambahan asap cair memberikan pengaruh, namun semakin tinggi penambahan konsentrasi asap cair berpengaruh tidak nyata pada rasa kemplang asap yang dihasilkan.

**Tekstur**

 Berdasarkan hasil pengujian sensori mutu hedonik panelis terhadap parameter tekstur kemplang asap ikan gabus diperoleh nilai rata-rata mutu kesukaan antara 7,72 sampai 8,12. Pengaruh penambahan asap cair terhadap nilai organoleptik tekstur dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Nilai rerata tekstur kemplang asap ikan gabus

Tingkat mutu kesukaan terendah pada parameter tesktur kemplang asap ikan gabus terdapat pada perlakuan penggunaan konsentrasi asap cair 2,5% sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan penggunaan asap cair 7,5%. Secara deskriptif kemplang yang dihasilkan memiliki tekstur yang kering. Uji *Kruskall-Wallis* (Lampiran 7) yang dilakukan pada parameter tekstur kemplang asap ikan gabus menunjukan nilai H (1,95) < nilai $χ$2taraf 5% (7,81). Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan asap cair berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur kemplang asap ikan gabus. Hal ini diduga karena penambahan cairan pada setiap perlakuan sama, yang membedakan hanya pada rasio antara asap dan air. Sehingga tekstur yang dihasilkan cenderung sama, sulit membedakan tekstur disetiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan hasil analisa fisik dimana penambahan asap berpengaruh tidak nyata terhadap kerenyahan maupun daya kembang kemplang asap ikan gabus.

**KESIMPULAN**

Kesimpulan dari penelitian mengenai karakteristik kemplang asap ikan dengan penambahan asap cair adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan penambahan asap cair berpengaruh tidak nyata terhadap kerenyahan kemplang asap ikan gabus.
2. Hasil uji mutu hedonik menunjukkan penambahan asap cair berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur kemplang asap ikan gabus.
3. Hasil uji mutu hedonik menunjukkan penambahan asap cair berpengaruh nyata terhadap kenampakan, aroma dan rasa kemplang asap ikan gabus.
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah A1 (konsentrasi asap cair 2,5%).

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya atas adanya Program Pendanaan PNBP SK Rektor No. 009/UN9/SK.1.LP2M.PM/2019 sehingga pengabdian masyarakat ini dapat diselesaikan dengan baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Miftakhuljanah, Oktaviana, Priatna, Wahyu, B., Suharno. 2016. *Peran Wanita pada Industri Kecil Kerupuk Kemplang Di Kabupaten Ogan Ilir*. Fakultas Ekonomi Manajemen, Institur Pertanian Bogor. Bogor

Suwandi, R., Nurjanah, Winem, M. 2017. Proporsi Bagian Tubuh dan Kadar Proksimat Ikan Gabus Pada Berbagai Ukuran. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia,* 17(1), 22-28.

Agustin, S. dan Nuyah. 1994. *Kandungan Protein Kemplang Produksi Sumatera Selatan*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Sumatera Selatan. Palembang.

Ambasari, D.N. 2000. *Analisis Optimasi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Industri Kecil Kerupuk Ikan* (*Kemplang*). Skripsi. Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Anwar J, Shafique U, Zaman W, Rehman R, Salman M, Dar A, Anzano JM, Ashraf U, Ashraf S. 2015. Microwave Chemistry: Effect of Ions on Dielectric Heating in Microwave Oven*. J Arabian of Chemistry.* 8(2): 100-104.

Badan Standardisasi Nasional, SNI 2713.1:2009. *Spesifikasi Kerupuk Ikan*. Pusat Standarisasi Industri. Departemen Perindustrian. Jakarta.

Budijanto, S., Hasbullah, R., Prabawati, S., Setyadjit., Sukarno., dan Zuraida, I. 2008. Identifikasi dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Produk Pangan. *Jurnal Pascapanen*. 5(1): 32-40.

Darmadji, P. 2009. *Teknologi Asap Cair dan Aplikasinya Pada Pangan dan Hasil Pertanian*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Fajriah, F. 2014. *Mempelajari Penggunaan Tepung Asia Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L)* Lam*) Pada Pembuatan Kerupuk*. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hanafiah, K.A. 2010. *Rancangan Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Rajawali Pers. Jakarta

Hardianto, Ludi, dan Yuanita. 2015. Pengaruh Asap Cair terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4):1356-1366.

Jati, P.W. 2006. *Pengaruh Waktu Hidrolisis dan Konsentrasi HCl terhadap Nilai Dextrose Equivalent (de) dan Karakteristik Mutu Pati Termodifikasi dari Pati Tapioka dengan Metode Hidrolisis Asam*. Skripsi. IPB. Bogor

Kemal, Tarwiyah. 2001. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat.* Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta.

Kusumaningrum, I. 2009. Analisa Faktor Daya Kembang dan Daya Serap Kerupuk Rumput Laut pada Variasi Proporsi Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 4(2):1858-2419.

Muflikhah, Ni’am. 2007. *Domestika Ikan Gabus* (*Channa striata*). Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Palembang

Muratore, G., dan Licciardello, F. 2005. Effect of Vacuum and Modified Atmosphere Packaging on the Shelf life of Liquid smoked Swordfish (*Xiphias gladius*) slices. *J Food Sci*. 70(3):359-363.

Muthmainnah, D., Nurdawati, S., Aprianti, S. 2012. *Budidaya Ikan Gabus (Channa striata) Dalam Wadah Karamba di Rawa Lebak*. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Palembang.

Prananta, J. 2005*. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair sebagai Pengawet Makanan*. Skripsi. Universitas Malikussaleh. Lhokseumawe.

Prastari, C., Yasni, S., Nurilmala, M. 2017. Karakteristik Protein Ikan Gabus yang Berpotensi Sebagai Antihiperglikemik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 413-423.

Pratama, F. 2007. *Penuntun Praktikum Analisa Hasil Pertanian*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.

Priyanto, G., N. Sari, dan B. Hamzah. 2012. Hubungan Sifat Fisik dan Karakteristik Sensori Kemplang Panggang dalam Kaitannya dengan Substitusi Penggunaan Buah Aren. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA*. Malang. Jawa Timur. 68-77. ISBN 978-602-17199-0-9

Putri, R.E. dan Diana. 2015. Karakteristik Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Pengasapan Pada Ikan Bilih (*Mystacoleuseus padangensis*). *Jurnal Agrica Akstensia*. 9(2):9-15.

Rido, Muhammad. 2018. *Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Sotong (Sepia recurvirostra) Asap dengan Konsentrasi Asap Cair yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya

Riha, W.E. dan W.F. Wendorf. 1993. Browning Potential of Liquid Smoke Solution. *J. Food Sci.* 58(3): 671-674.

Setyaningsih, D., Apriyanto, A., Puspitasari, M. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro.* IPB Press. Bogor

Sulaiman W. 2005. S*tatistik Non Parametrik Contoh Kasus dan Pemecahannya dengan SPSS*. Erlangga. Jakarta.

Sulistijowati, R.S., Djunaedi, O.S., Nurhajati, J., Afriyanto, E dan Udin, Zalinar. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. UNPAD Press. Bandung

Suryaningrum, T., Ikasari, D., Supriyadi, Mulya, I., Purnomo, A. 2016. Karakteristik Kerupuk Panggang Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dari Beberapa Perbandingan Daging Ikan dan Tepung Berbeda. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 11(1): 25-40

Swastawati, F., Cahyono, B., Wijayanti, I. 2017. *Perubahan Karakteristik Kualitas Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis) Dengan Metode Pengasapan Tradisional Dan Penerapan Asap Cair*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang

Swastawati, F., Surti, T., Agustini, T.W, dan Riyadi, P.H. 2013. Karakteristik Ikan Asap yang Diolah dengan Metode dan Ikan yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(3): 126-132.

Utomo, B.S.B., Febriani, R.A, Purwaningsih, S. dan Nurhayati, T. 2009. Pengaruh Konsentrasi Larutan Asap Cair Terhadap Mutu Belut Asap yang Dihasilkan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi* 4(1): 49–58.