ISSN : 2621 - 1475


# Nilai Sensori, Komposisi Proksimat, serta Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) Ikan Bete-bete (*Leiognathus equulus)* Asap Menggunakan Tempurung Kelapa dan Cangkang Pala sebagai Bahan Pengasap

*Sensory Value, Proximate Composition, and Polycyclicic Aromatic Hydrocarbon (PAH) of Smoked Ponyfish (Leiognathus equulus) Using Coconutt Shell and Nutmeg Shell as Smoking Materials*

**Dedi, Asnani*, Kobajashi Togo Isamu**

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari
Jalan H.E.A Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Andounohu, Kendari 93232, Sulawesi Tenggara
Corresponding author*)**:** asnani@uho.ac.id (Telp.082196859631)

**Cara sitasi:** Dedi, Asnani, Isamu, K. T. (2026). Nilai Sensori, Komposisi Proksimat, serta Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) Ikan Bete-bete (*Leiognathus equulus*) Asap Menggunakan Tempurung Kelapa dan Cangkang Pala sebagai Bahan Pengasap. *Jurnal Fish Protech 9*(1): 115-126.

## ABSTRACT

This study aims to determine the effect of using coconut shell and nutmeg shell smoking materials on sensory value, differences in proximate composition values and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) compounds of smoked Ponyfish. The experimental design carried out in this study was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments including the use of coconut shell (CS), nutmeg shell (NS) and a mixture of coconut shell and nutmeg shell (CS+NS) as smooking materials, each treatment was repeated 3 (three) times, so that 9 (nine) experimental units were obtained. Sensory values were analyzed using non-parametric statistics (Kruskal-Wallis) to determine differences between treatments and then using the Mann-Whitney U-Test 95% (α = 0.05) if there were significant differences. For Proximate composition and PAH Compound using Descriptive analysis. The results of sensory research showed that the use of smoking materials CS, NS and CS+NS had no significant effect on appearance, aroma, taste and texture against smoked ponyfish with value appearance 8,44-8,64, aroma 7,92-8,13, taste 7,94-8,12 and texture 7,72-8,05. The results of proximate composition obtained differences value in smoked Ponyfish. The use of CS+NS gives the highest value of water content (59,67%), ash content (1,43%) and carbohydrates (1,08%), while the highest value of protein content (36,62%) and fat content (4,82%) is found in the use of NS smoking material. The results of the analysis of PAH compounds in smoked Ponyfish produced different Benzo(a)pyrene values in each treatment, were CS: 22.21 mg/kg, NS: 3.44 mg/kg, and CS+NS: 10.81 mg/kg.

**Keywords**: *Coconut shell, Leiognathus equulus, nutmeg shells, Polysyclic Aromatic Hydrocarbon,smoked*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan pengasap tempurung kelapa dan cangkang pala terhadap nilai sensoiri, perbedaan nilai komposisi proksimat dan senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) ikan bete-bete asap. Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan meliputi penggunaan tempurung kelapa (TK), cangkang pala (CP) dan campuran tempurung kelapa dan cangkang pala (TK+CP) sebagai bahan pengasap, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga diperoleh 9 (sembilan) unit satuan percobaan. Nilai sensori dianalisis menggunakan statistik non parametrik (*Kruskal-Wallis*) untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan dan selanjutnya menggunakam *Mann-Whitney U-Test* 95% (α = 0,05) jika terdapat perbedaan signifikan. Untuk komposisi Proksimat dan Senyawa PAH menggunakan analisis Deskriptif. Hasil penelitian sensori menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengasap TK, CP dan TK+CP tidak terdapat pengaruh nyata terhadap kenampakan, aroma, rasa dan tekstur terhadap ikan bete-bete asap dengan nilai Kenampakan 8,44-8,64, Aroma 7,92-8,13, rasa 7,94-8,12 dan tekstur 7,72-8,05. Hasil komposisi proksimat didapatkan perbedaan niai pada ikan bete-bete

ISSN : 2621 -1475


asap. Penggunakan TK+CP memberikan nilai kadar air (59.67%), kadar abu (1,43%) dan karbohidrat (1,08%) tertinggi, sedangkan nilai kadar protein (36,62%) dan kadar lemak (4,82%) tertinggi terdapat pada penggunaan bahan pengasap CP. Hasil analisis senyawa PAH pada ikan bete-bete asap menghasilkan nilai Benzo(a)pyrene yang berbeda disetiap perlakuan yaitu TK : 22,21 mg/kg, CP : 3,44 mg/kg, dan TK+CP : 10.81 mg/kg.

**Kata Kunci**: *Cangkang pala, Leiognathus equulus, PAH, pengasapan, tempurung kelapa*

## PENDAHULUAN

Tahun 2015 ikan bete-bete atau ikan peperek menempati urutan ke-5 dari 33 jenis ikan yang berkontribusi dalam tangkapan perairan Indonesia dengan banyak kontribusi sebesar 6,12%. Ikan ini merupakan jenis ikan demersal memiliki harga yang terjangkau (Hazrina, 2010). Ikan bete-bete merupakan sebutan lokal oleh masyarakan Sulawesi Tenggara terhadap ikan jenis Leiognathus equulus (*pony fish*), merupakan salah satu penyusun komunitas ikan di teluk Kendari (Asriyana *et al.,* 2009). Karena rasa dagingnya yang lezat,dikalangan masyarakat kota kendari pemanfaatan jenis ikan ini banyak diminati baik dalam bentuk segar maupun kering, atau digunakan sebagai bahan baku tepung (James, 1984 *dalam* Asnani *et al.,* 2022).

Komposisi proksimat Leiognathus sp. meliputi: kadar air 77,07%, protein 13,52%, lemak 3,95%, karbohidrat 0,90% dan abu 4,56% (Nugroho, 2006). Beberapa bentuk diversifikasi yang telah dilakukan maupun diteliti untuk jenis ikan ini seperti ikan peperek crispy (Rosita *et al.,* 2018), keripik ikan pepetek (Putro *et al.,* 2012), terasi ikan bete-bete (Hestiani *et al.,* 2019), Sambal ikan bete-bete (Asnani *et al.,* 2022) dan amplang ikan bete-bete (Wulandari *et al.,* 2018). Sedangkan untuk pemanfaatan ikan bete-bete sebagai produk pengasapan belum diketahui laporan terkait pengasapan ikan tersebut.

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik, umur simpan yang lama karena aktivitas antibakteri, menghambat aktivitas enzim pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap. Senyawa kimia dari asap kayu yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus kedalam ikan (Isamu, 2012).

Bahan kayu pengasap juga merupakan salah satu penentu kualitas produk asapan. Pada penelitian ini peneliti memanfaatkan tempurung kelapa dan cangkang pala sebagai bahan pengasap ikan bete-bete. Tempurung kelapa merupakan limbah dari buaj kelapa yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengasap ikan karena tergolong sebagai bahan bertekstur keras dan memiliki komposisi kimia sebaga berikut; selulosa 26,60%, lignin 29,40%, pentosan 27,70%, abu, 0,62%, nitrogen 0,11% dan air 8,01% (Arif, 2015). Dalam penelitian Kiro *et al.* (2020) tempurung kelapa menjadi bahan pengasap yang memiliki kadar air terendah yaitu 34,34% pada kerang darah asap dibandingkan menggunakan serabut kelapa. Menurut Megawati *et al.* (2014) *dalam* Titin *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa penggunaan konsentrasi *liquid smoke* tempurung kelapa memberikan kualitas produk ikan bandeng asap terbaik terhadap beberapa parameter uji yaitu kadar lisin, fenol, kenampakan, baru, rasa, protein, lemak dan air.

Tanaman pala merupakan salah satu dari komoditi unggulan pertanian di Indonesia. Selain buahnya yang dimanfaatkan, cangkang hasil dari limbah pegolahan minyak juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengasap. Cangkang pala memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin: 12,93%, selulosa: 21,34%, hemiselulosa: 46,82% dan serat kasar: 53,67% yang tinggi. Menurut Salindeho *et al* (2017) potensi pemanfaatan cangkang pala dapat dilakukan dengan jalan digunakan sebagai bahan pengasap untuk menghasilkan produk asap yang spesifik. Menurut Afrianto dan Liviawati, (1989) *dalam* Kiro *et al*. (2020), zat-zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam proses pengasapan dapat memberikan warna kuning keemasan dan dapat memberikan daya tarik pada konsumen. Jenis kayu yang digunakan sangat menentukan kualitas dan kuantitas di dalam kandungan kimia asap bahan pengasap yang digunakan.

Tujuan pengasapan semula adalah baik, tetapi ternyata pengasapan dapat menghasilkan senyawa-

ISSN : 2621 - 1475


senyawa yang tidak aman bagi kesehatan. Beberapa senyawa bersifat karsinogenik seperti benzo(a)pyrene terdapat dalam produk asap (Siregar *et al.,* 2020). Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang pengasapan ikan, diantaranya yaitu penelitian Ardiansyah (2019) pengasapan pokea menggunakan bahan pengasap tempurung kelapa dan cangkang kelapa sawit, menghasilkan kandungan PAH yang terendah jatuh pada bahan pengasap tempurung kelapa. Berbeda dengan Penelitian Yunika *et al.* (2023), pengasapan ikan sidat menggunakan bahan pengasap tempurung kelapa dan sabut kelapa, dari hasil uji PAH pada ikan sidat asap menunjukkan bahwa terdapat kandungan benzo(a)pyrene pada ikan sidat asap yang diasaspi menggunakan bahan pengasap sabut kelapa, sedangkan penggunaan tempurung kelapa menunjukan bahwa tidak terdapat benzo(a)pyren.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian mengenai Nilai Sensori, Komposisi Proksimat, serta kandungan Senyawa *Polysyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) ikan bete-bete (*Leiognathus equulus*) yang diasapi menggunakan tempurung kelapa dan cangkang pala.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 2 macam yaitu alat untuk pengolahan dan alat untuk analisis. Alat untuk pengolahan meliputi; drum pengasap, pisau, talenan, baskom, panci, kompor. Alat untuk analisis proksimat meliputi; timbangan digital, oven, desikator, kompor listrik, tabung kjeldahl, tabung soxhlet, *spektofotometer UV-Vis*, labu lemak, buret, tanur, gelas piala, labu takar, batang pengaduk, pipet tetes, pipet mikro, corong, tabung reaksi, erlenmeyer, cawan petri, gegep, cawan porselin, *scoresheet* organoleptik ikan asap.

Bahan yang digunakan terdiri atas bahan utama yaitu ikan bete-bete yang diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kota Kendari. Bahan bakar berupa tempurung kelapa diperoleh dari pasar Anduonohu Kota Kendari dan cangkang pala diperoleh dari Desa Damai Laborona Kec. Bonegunu Buton Utara. Adapun bahan pendukung yaitu es balok dan air. Bahan kimia untuk analisis proksimat adalah larutan standar protein 80%, NaOH, aquades, $H_2SO_4$, HCl, NaCl, n-heksan, asam borat, kertas saring dan kapas bebas lemak.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), perlakuan meliputi penggunaan Tempurung Kelapa (TK), Cangkang Pala (CP) dan campuran TK dan CP (TK+CP), setiap perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga diperoleh 9 (sembilan) unit satuan percobaan.

### Prosedur Penelitian

### Penyiapan Bahan Baku

Bahan baku terdapat dua macam yaitu berupa ikan yang akan diasapi dan juga bahan pengasap. Ikan bete-bete yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kota Kendari sebanyak 9 kg, setelah itu ikan dimasukkan kedalam stearofoam yang berisi es sebagai bahan pendingin dan menjaga ikan dalam keadaan dingin. Kemudian ikan dibawa ke Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan.

Bahan pengasap berupa tempurung kelapa dan cangkang pala sebanyak 30 kg. Kemudian bahan pengasap dibagi berdasarkan kebutuhan pengasapan yaitu cangkang pala 10 kg, tempurung kelapa 10 kg, cangkang pala dan tempurung kelapa 10 kg (5kg Tempurung Kelapa + 5kg Cangkang Pala). Sebelum melakukan proses pengasapan, terlebih dahulu dilakukan persiapan dengan menyiapkan arang dari bahan pengasap yaitu tempurung kelapa dan juga cangkang pala. Kemudian bahan pengasap tersebut di bakar hingga menghasilkan arang dengan asap yang pas guna dilakukan pengasapan.

Hingga alat pengasapan siap, bahan baku ikan dilakukan preparasi terlebih dahulu dibersihkan dengan air mengalir, setelah itu dilakukan penyiangan dengan pembuangan isi perut dan juga insang. Tujuan dari penyiangan adalah menghilangkan isi perut dan juga organ yang tidak diperlukan karena dapat mempercepat pembusukan. Kemudian ikan dibersihkan menggunakan air dingin untuk menjaga

ISSN : 2621 -1475


mutu ikan. Pencucian bertujuan untuk membersihkan darah yang terdapat pada ikan yang telah disiangi. Setelah itu ikan di tusuk menggunakan tusuk bambu sebagai metode pengasapan dengan menggantung ikan.

**Proses Pengasapan Ikan**

Penyiapan drum pengasap dilakukan sebelum bahan baku ikan disiangi, hal ini bertujuan guna drum pengasap benar-benar siap ketika bahan baku ikan selesai disiangi. Setelah drum pengasapan siap, ikan disusun kedalam drum pengasap. Proses pengasapan dilakukan kurang lebih dua jam. Setelah semua ikan matang kemudian ditempatkan pada wadah agar dapat dilakukan uji selanjutnya yaitu Analisis Sensori, Analisis kimia dan Analisis Senyawa PAH.

**Variabel Penelitian**

Variabel penelitian meliputi: (1). Analisis Sensori meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur, (2). Analisis kimia meliputi kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat, (3). Analisis senyawa Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH).

**Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini yaitu untuk analisis sensori menggunakan statistik non parametrik (Kruskal-Wallis) untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan dan selanjutnya menggunakam Mann-Whitney U-Test 95% (α = 0,05) jika terdapat perbedaan signifikan. Untuk analisis Kimia dan Senyawa PAH menggunakan analisis Deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Nilai Sensori**

Analisis sensori merupakan uji mutu suatu bahan dengan bantuan indra manusia, dengan menggunakan *score sheet* (lembar penilaian) sensori ikan asap SNI No. 2725:2013. Hasil analisis *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa ikan bete-bete asap yang diasapi dengan menggunakan bahan pengasap berbeda meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur menunjukan hasil tidak berbeda nyata. Hasil rataan analisis sensori pada ikan bete-bete asap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Hasil Uji Sensori Ikan Bete-bete asap

| Bahan Pengasap | Kenampakan ± SD | Aroma ± SD | Rasa ± SD | Tekstur ± SD |
|---|---|---|---|---|
| TK | 8,64 ± 1,59 | 8,13 ± 1,51 | 8,12 ± 1,52 | 7,86 ± 1,19 |
| CP | 8,53 ± 0,88 | 8,02 ± 1,02 | 8,02 ± 1,21 | 8,05 ± 1,02 |
| TK+CP | 8,44 ± 0,94 | 7,92 ± 1,37 | 7,94 ± 1,20 | 7,72 ± 1,17 |

Keterangan: SD = standar deviasi, Tempurung Kelapa (TK), Cangkang Pala (CP), Temprung Kelapa dan Cangkang Pala (TK+CP); Hasil Uji Sensori, Kenampakan 8 = Utuh, bersih, warna coklat keemasan, mengkilap spesifik jenis ikan asap , Aroma 8 = Harum, asap cukup, tanpa bau tambahan mengganggu, Rasa 8 = Gurih, spesifik ikan asap kuat, Tekstur 8 = Padat, kompak, kering, antar jaringan erat.

**Kenampakan**

Kenampakan produk merupakan atribut yang paling penting pada suatu produk, dalam memilih sebuah produk konsumen akan mempertimbangkan kenampakan dari produk tersebut terlebih dahulu dan mengesampingkan atribut sensorik lainnya. Karakteristik dari kenampakan umum produk meliputi warna, ukuran, bentuk, tekstur permukaan, tingkat kemurnian dan karbonasi produk (Meilgard *et al*., 2006 *dalam* Pratama *et al*., 2021).

Hasil analisis sensori dengan parameter kenampakkan pada ikan bete-bete asap dengan menggunakan bahan pengasap yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1. Nilai rerata yang dihasilkan tidak jauh berbeda dan memiliki spesifikasi yang sama yaitu utuh, bersih, warna coklat sangat mengkilat spesifik jenis. Nilai kenampakan yang relatif sama diduga karena lama waktu dan alat pengasapan yang tidak jauh berbeda meskipun menggunakan bahan pengasap yang berbeda, sehingga memungkinkan kenampakan pada permukaan ikan tidak jauh berbeda

ISSN : 2621 - 1475


atau dengan kata lain memiliki tingkat kesamaan yang cukup tinggi. Sesuai hasil peneliian Sulistijowati *et al*. (2011) menyatakan bahwa ikan asap yang bermutu baik akan mempunyai warna kuning keemasan. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi kimia dari persenyawaan dalam asap antara formaldehid dengan fenol yang menghasilkan asam organik seperti asam asetat yang berperan sebagai pembentukan warna pada permukaan kulit ikan.

Tinggi dan rendahnya nilai sensori kenampakan pada ikan yang diasapi bisa disebabkan oleh metode pengasapan yang digunakan. Selain metode jumlah bahan pengasap dan waktu pengasapan juga memiliki pengaruh terhdap kenampakan, aroma, rasa dan juga tekstur pada ikan asap. Pada pengasapan ikan bete-bete menggunakan alat pengasapan berupa drum pengasap yang menghasilkan asap lebih terkontrol dan tidak menyebar karena berada didalam ruangan tertutup. Selain itu asap yang dihasilkan juga lebih banyak dan tebal karena tidak adanya hembusan angin yang mengganggu sehingga asap bisa langsung terkonsentrasi pada ikan. Menurut Sarnia *et al.* (2018) semakin besar konsentrasi dan lama introduksi semakin rendah atau semakin gelap warna ikan asap.

**Aroma**

Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih makanan yang disukai. Aroma dan rasa makanan terkait erat dengan adanya bau atau beberapa senyawa yang menimbulkan kesan tertentu pada makanan.

Hasil analisis sensori dengan parameter aroma pada ikan bete-bete asap dengan menggunakan bahan pengasap yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai aroma terbaik didapatkan dari ikan yang di asapi menggunakan TK dengan nilai sebesar 8,13 dengan spesifikasi aroma ikan asap harum, asap cukup, tanpa bau tambahan mengganggu. Tingginya nilai sensori aroma tersebut diduga karena tingginya kandungan lignin yang terdapat dalam tempurung kelapa sehingga diperoleh ikan bete-bete asap dengan aroma yang spesifik. Menurut Arsad *et al.* (2021), bahwa senyawa fenolik seperti guaiakol dan siringol merupakan senyawa yang sangat khas menghasilkan aroma ikan asap. Nilai aroma yang terendah didapatkan dari bahan pengasap TK+CP dengan nilai sebesar 7,92. Parameter aroma menunjukkan bahwa ikan bete-bete asap yang diasapi dengan menggunakan bahan pengasap TK, CP dan TK+CP menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Sesuai dengan pernyataan Adawyah (2017) ikan asap yang baik memiliki aroma asap yang lembut sampai cukup tajam, tidak tengik, tidak bau busuk dan tidak menggangu aroma tambahan

Asap pada saat proses pengasapan juga memberikan aroma pada ikan asap karena mengandung senyawa fenol dan senyawa ini dapat memberikan aroma yang khas akan produk spesifik ikan asap. Hal ini sesuai dengan penelitian Swastawati (2018) menyatakan bahwa senyawa fenol dapat mengikat gugus *aldehid*, *keton,* dan *ester. Fenol* dapat digunakan sebagai indeks kualitas pengasapan karena *fenol* merupakan komposisi pemberi *flavour* (aroma) yang utama pada ikan asap. Dilanjutkan Isamu *et al.* (2012) bahwa komponen zat kimia pada asap akan menempel pada kulit ikan dan masuk ke dalam daging ikan sehingga akan mempengaruhi bau khas pada daging ikan asap.

**Rasa**

Rasa merupakan atribut sensorik yang teransang ketika suatu zat didalam mulut bereaksi secara kimia sehingga menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin). Pengamatan terhadap rasa dilakukan dengan cara penentuan tingkat rasa manis secara sensorik dengan indra pengecap (Frayogo *et al.,* 2019).

Hasil pengujian mutu sensori dari rasa ikan bete-bete asap menggunakan bahan pengasap berbeda dapat dilihat pada tabel 1. Nilai rasa terbaik didapatkan dari penggunaan TK dengan nilai sebesar 8,12 dengan spesifikasi rasa enak spesifik ikan asap, gurih dan tanpa rasa tambahan mengganggu. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun bahan pengasap yang digunakan berbeda tetapi alat pengasapan dan juga jumlah asap yang dihasilkan sama maka aroma dan rasa asap pada ikan akan semakin meningkat sehingga menimbulkan rasa khas ikan asap.

Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Lextrio *et al.* (2021) bahwa perlakuan bahan pengasap yang berbeda memberikan nilai

ISSN : 2621 -1475


berpengaruh sangat nyata. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan sabut kelapa (A1) yaitu 7,2 (sangat terasa pokea asap) dan nilai terendah pada perlakuan campuran sabut kelapa dan sabut kelapa sawit (A3) yaitu 5,23 (terasa pokea asap). Perbedaan nilai rasa pada pokea asap diduga dipengaruhi oleh bahan pengasap yang digunakan dan jumlah asap yang dihasilkan dari bahan pengasap. Isamu *et al*. (2012), menjelaskan bahwa perbedaan jumlah asap yang menempel pada ikan diduga akibat lama waktu pengasapan dan banyaknya bahan pengasap yang digunakan, akan menyebabkan bertambahnya komponen asap yang menempel pada ikan, sehingga mepengaruhi warna, rasa, dan aroma yang dihasilkan.

## Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba. Menurut Ismanto *et al.* (2020), menyatakan bahwa tekstur akan memberikan informasi tentang kelembutan makanan, bentuk permukaan pada makanan serta keadaan makanan (kering, basah dan lembab).

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tekstur ikan bete-bete yang diasapi menggunakan bahan pengasap yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1. Nilai tekstur terbaik didapatkan dari ikan yang di asapi menggunakan CP dengan nlai sebesar 8,05 dengan spesifikasi tekstur padat, kompak, kering, antar jaringan erat. Hal ini berkaitan erat dengan perbedaan kandungan kadar air pada ikan bete-bete asap yang diolah menggunakan bahan pengasap berbeda. Dimana pada CP kandungan airnya lebih rendah dibandingkan dengan TK dan TK+CP. Hal ini sejalan dengan penelitian Salindeho John (2019), tekstur ikan cakalang asap dengan penilaian sensori yang tinggi yaitu tekstur yang padat, kompak dan tidak terlalu keras, hal ini disebabkan karena kadar airnya yang rendah sehingga menghasilkan tekstur yang tinggi.

Enampato (2011) *dalam* Titin *et al.* (2023), mengatakan bahwa perbedaan nilai tekstur untuk setiap perlakuan berkaitan erat dengan jumlah kadar air pada produk, karena semakin rendah nilai kadar air pada produk maka tekstur akan semakin keras, sebaliknya bila kadar air tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi lunak. Menurut Isamu *et al.* (2012), perbedaan nilai tekstur pada ikan asap diduga karena perbedaan kadar air ikan asap, maka teksturnya menjadi lebih rendah, begitu juga sebaliknya

## Komposisi Proksimat

Berdasarkan analisis kimia pada ikan bete-bete asap yang diasapi menggunakan bahan pengasap berbeda, maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kimia ikan bete-bete asap menggunakan bahan pengasap yang berbeda

| Parameter | Kode Sampel | | |
|---|---|---|---|
| | TK | CP | TK+CP |
| Kadar Air (%) | 59.40 | 56.40 | 59.67 |
| Kadar Abu (%) | 1.42 | 1.13 | 1.43 |
| Kadar Lemak (%) | 4.12 | 4.82 | 4.20 |
| Kadar Protein (%) | 34.28 | 36.62 | 33.60 |
| Kadar Karbohidrat (%) | 0.77 | 1.02 | 1.08 |

Keterangan: TK = Tempurung Kelapa, CP = Cangkang Pala, TK+CP = Tempurung Kelapa dan Cangkang pala

## Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan, salah-satunya adalah ikan asap. Kandungan air dalam bahan pangan juga ikut menentukkan daya terima, kesegaran dan daya tahan produk (Amir *et al*., 2018). Berdasarkan hasil analisis kimia terhadap kadar air ikan bete-bete asap yang diasapi menggunakan bahan pengasap yang berbeda, diperoleh nilai kadar air tertinggi pada bahan pengasap TK+CP sebesar 59,67%, dan nilai kadar air terendah pada bahan pengasap CP sebesar 56,40%.

Menurut Irwandi (2016) tingginya nilai kadar air ikan asap dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor selama proses pengasapan, seperti suhu pengasapan, ukuran ikan, kelembaban udara, bahan bakar, jumlah asap, ketebalan asap serta kecepatan aliran asap di dalam alat pengasapan. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi banyaknya asap yang kontak dengan ikan sehingga berpengaruh pula terhadap panas yang diberikan dan banyaknya air yang hilang dari produk ikan tersebut.

ISSN : 2621 - 1475


Hal ini didukung hasil penelitian Titin *et al.* (2023) terhadap ikan terbang diasapi menggunakan bahan pengasap tongkol jagung dan tempurung kelapa diperoleh nilai kadar air ikan asap sebesar 60,5% dikarenakan jumlah penggunaan bahan pengasap yang rendah, akibatnya gumpalan asap yang dihasilkan sedikit sehingga suhu ruang pengasap rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan bahan pengasap yang berbeda akan menghasilkan kadar air yang bervariasi, sedangkan rendahnya kadar air disebabkan oleh kepulan asap yang terjadi saat proses pengasapan.

**Kadar Abu**

Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yaitu zat anorganik atau yang dikenal sebagai kadar abu (Murdani *et al.,* 2016). Berdasarkan hasil analisis kimia terhadap nilai kadar abu ikan bete-bete asap yang diasapi menggunakan bahan pengasap yang berbeda, diperoleh nilai kadar abu untuk ikan bete-bete yang diasapi menggunakan TK sebesar 1,42%, CP sebesar 1,13% dan TK+CP sebesar 1,43%.

Menurut Isamu *et al.* (2012) bahwa peningkatan kadar abu disebabkan karena hilangnya kelembaban. Selain itu perbedaan kandungan kadar abu juga diakibatkan oleh lamanya waktu pengasapan banyak asap yang dihasilkan dari bahan pengasap yang digunakan. Lebih lanjut dikatakan Turan (2008) *dalam* Kiro *et al.* (2020), bahwa pemasakan dan pengasapan pada beberapa biota laut akan mengalami kenaikan atau meningkatan kadar abu, misalnya pada mussel (Mytilus galloprovincialis) asap dari 0,95% menjadi 6,02%. Persentase kadar abu berkorelasi positif terhadap lamanya pengasapan, sementara menurut Sari *et al.* (2022) dalam penelitiannya tentang komposisi kimia ikan gabus asap pada produsen yang berbeda diperoleh hasil uji kadar abu berkisar antara 2,25% - 3,45%. Perbedaan kadar abu pada sampel diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan kadar air, semakin rendah kadar air suatu sampel maka kadar abunya akan semakin rendah begitu pula sebaliknya.

**Kadar Lemak**

Lemak merupakan bagian dari kandungan ikan yang memiliki nilai lebih sedikit dibandingkan dengan protein. Akan tetapi lemak merupakan faktor pendukung dalam menghasilkan aroma dan rasa pada ikan asap (Fendjalang, 2018). Hasil analisis kadar lemak pada ikan bete-bete asap dengan bahan pengasap yang berbeda, diperoleh nilai tertinggi pada hasil analisis kadar lemak pada ikan asap menggunakan CP yaitu 4,82%, sedangkan nilai terendah pada ikan asap menggunakan TK yaitu 4,12%.

Tingginya kadar lemak pada ikan asap selain dipengaruhi oleh suhu, juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan ukuran ikan serta jenis ikan. Tingginys kadar lemak pada CP salah satunya dikarenakan kadar air pada ikan bete-bete asap rendah sehingga kadar lemaknya tinggi, begitupun sebaliknya. Salah satu rendahnya kadar lemak pada ikan asap juga disebabkan oleh gumpalan asap yang dihasilkan cukup tinggi sehingga kadar lemak pada ikan bete-bete asap mengalami peningkatan. Sejalan dengan penelitian Megawati *et al.* (2014) *dalam* Titin *et al.* (2023), semakin besar konsentrasi asap, maka semakin besar nilai kandungan lemak pada ikan asap.

Selain gumpalan asap yang dihasilkan cukup tinggi, peningkatan kadar lemak juga diduga karena menurunnya kadar air pada ikan bete-bete asap. Hal ini sesuai dengan Ahmed *et al.* (2010) *dalam* Saleh *et al*. (2023), melaporkan bahwa antara produk ikan asap, kadar protein dan lemak yang meningkat dikarenakan berkurangnya kadar air selama proses pengasapan.

**Kadar Protein**

Protein merupakan zat makanan yang berperan penting bagi tubuh. Zat ini berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangun dan pengatur. Kadar protein yang terkandung di dalam ikan asap sangat mempengaruhi kualitas gizi ikan asap tersebut (Haryati dan Dianingsih, 2021). Hasil analisis kadar protein ikan bete-bete asap menggunakan bahan pengasap yang berbeda diperoleh nilai tertinggi pada ikan asap menggunakan CP yaitu 36,62% dan nilai terendah terdapat pada ikan asap menggunakan TK+CP yaitu 33,60%.

ISSN : 2621 -1475


Tingginya kadar protein pada ikan asap menggunakan bahan pengasap cangkang pala dipengaruhi oleh susutnya kadar air, selain itu juga diduga karena penggunaan bahan pengasap dan jarak titik api ke bahan yang diasapi sehingga dapat mempengaruhi peningkatan kadar protein. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wibowo (1995) *dalam* Yunika *et al*. (2023), dengan susutnya kadar air maka protein dan lemak meningkat, setiap perubahan nilai gizi yang terjadi akibat hidrasi diduga berlangsung dibawah kondisi pengasapan. Sesuai dengan pernyataan Megawati dan Swastawati (2014) *dalam* Titin *et al.* (2023), tinggi atau rendahnya nilai protein yang terukur dapat dipengaruhi oleh besarnya kandungan air yang hilang (dehidrasi) dari bahan selama proses pemanasan dan terjadi susut air sehingga kadar protein akan meningkat per unit bobot bahan.

Kadar protein Ikan bete-bete yang diasapi menggunakan bahan pengasap yang berbeda lebih besar dibandingkan dengan kadar protein Ikan bete-bete segar sebesar 17,12%. Menurut Sakti *et al.* (2016) meningkatnya kadar protein disebabkan adanya unsur-unsur kimia asap yang terdapat pada ikan asap seperti senyawa aldehid, asam-asam organik, keton, alkohol, fenol dan hidrokarbon yang berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pemberi rasa, aroma dan warna pada tubuh ikan dan juga sebagai bahan pengawet sehingga zat-zat protein dalam daging ikan masih kompak dan jaringan daging ikan juga masih kuat. Sesuai dengan hasil penelitian Murdani *et al.* (2016) terhadap nilai protein ikan gabus asap menggunakan alat pengasapan sisem kabinet menghasilkan nilai protein sebesar 37,06%, sedangkan kadar protein terendah terdapat pada sistem konvensional sebesar 27,01%.

**Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hidrogen, dan oksigen yang terdapat di alam. Karbohidrat memiliki peranan dalam menentukan karakteristik bahan makanan, seperti rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Hutomo *et al.*, 2015). Analisis kimia terhadap kadar karbohidrat (by difference) pada penelitian ini ditentukan dari hasil pengurangan 100% dengan kadar air, abu, lemak, dan protein, sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangannya. Berdasarkan hasil analisis karbohidrat dengan perhitungan secara by difference ikan bete-bete asap menggunakan bahan pengasap TK sebesar 0,77 %, CP sebesar 1,02 % dan TK+CP sebesar 1,08.

Ikan bete-bete yang diasapi menggunakan bahan pengasap berbeda memiliki nilai kandungan karbohidrat yang berbeda, dimana nilai karbohirat yang dihasilkan dengan penggunaan TK lebih rendah dibandingkan CP dan TK+CP. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi kimia (air, abu, lemak dan protein). Sesuai dengan pernyataan Ndahawali *et al*., (2018) bahwa kandungan karbohidrat sangat dipengaruhi oleh kandungan gizi lainnya, semakin tinggi kandungan protein, lemak, air dan abu maka semakin rendah kadar karbohidratnya.

Jarak dan lama waktu ikan ke sumber pengasapan juga mempengaruhi nilai karbohidrat pada ikan bete-bete asap dimana ikan yang diasapi memiliki jarak sebesar 60 cm dan lama pengasapan yang digunakan 2 jam sehingga kandungan senyawa dalam asap terutama lignin dan selulosa yang menjadi penyusun dari karbohidrat lebih banyak menyerap kedalam daging. Sesuai dengan pernyataan Hartanto *et al.* (2019) semakin lama pengasapan maka kadar karbohidrat semakin meningkat karena jumlah bahan bakar yaitu kayu yang terbakar semakin banyak.

ISSN : 2621 - 1475


**Analisis Senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH)**

Berdasarkan analisis senyawa PAH pada ikan bete-bete asap yang diasapi menggunakan bahan pengasap berbeda, maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis senyawa PAH ikan bete-bete asap menggunakan bahan pengasapan yang berbeda

| Parameter | Bahan Pengasap | | | Batas Deteksi (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|
| | TK (mg/kg) | CP (mg/kg) | TK+CP (mg/kg) | |
| Naphatalene | nd | 21.47 | nd | 0.68 |
| Acenaphtene | 4.33 | 3.44 | 2.50 | 0.02 |
| Phenantene | nd | nd | nd | 1.00 |
| Phyrene | nd | nd | nd | 0.21 |
| Benzo@anthracene | 1.75 | nd | 1.31 | 0.60 |
| Benzo@pyrene | 22.21 | 3.44 | 10.81 | 2.14 |

Keterangan : nd (not detected) = Tidak terdeteksi, Tempurung Kelapa (TK), Cangkang Pala (CP), Temprung Kelapa dan Cangkang Pala (TK + CP)

Senyawa PAH merupakan senyawa karsinogenik yang umumnya terdapat pada produk yang menggunakan suhu tinggi, khususnya pada produk ikan asap (Hadinoto dan Kolanus, 2017). Salah satu komponen kimia yang diketahui bersifat karsinogenik yang biasanya ditemukan pada produk pengasapan adalah benzo(a)pyrene. Benzo(a)pyrene adalah senyawa yang tergolong dalam polisiklik aromatik hidrokarbon (Swastawati dan Wijayanto, 2019). Menurut Murdani dan Supriadi (2016) senyawa PAH cenderung terbentuk atau terdapat pada permukaan daging daripada di bagian dalamnya. Dimana hasil yang didapakan Ikan bete-bete yang diasapi menggunakan bahan pengasap tempurung kelapa diperoleh nilai benzo(a)piren sebesar 22,21 mg/kg, bahan pengasap cangkang pala diperoleh nilai benzo(a)piren sebesar 3,44 sedangkan campuran bahan pengasap tempurung kelapa dan cangkang pala berada di bawah batas deteksi alat kromatografi gas (<2,14 mg/kg) sebesar 10,81 mg/kg.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai benzo(a)piren ikan bete-bete yang diasapi menggunakan bahan pengasap tempurung kelapa lebih tinggi sedangkan ikan bete-bete yang diasapi menggunakan bahan pengasap cangkang pala nilai benzo(a)piren yang terendah. Hal ini diesebabkan karena jarak ikan diasapi dan juga tanapa adanya penghalang antara keduanya menyebabkan lemak yang meleleh jatuh ke bahan bakar yang panas sehingga terjadi pirolisis lemak dan terbentuk senyawa PAH pada permukaan ikan asap.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai benzo(a)piren ikan bete-bete asap menggunakan bahan pengasap yang berbeda tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 01-2725-2013 dengan batas maksimal benzo(a)piren sebesar 0,005 mg/kg. Sesuai dengan hasil peneliian Ardiansyah (2019), tentang pengasapaan kerang pokea dengan menggunakan bahan pengasap tempurung kelapa dan cangkang kelapa sawit, diperoleh senyawa benzo(a)piren tertinggi pada perlakuan bahan pengasap cangkang kelapa sawit yaitu sebesar 17,87 sementara pada perlakuan bahan pengasap tempurung kelapa 8,25. Lebih lanjut Sarnia *et al.* (2018) menjelaskan bahwa kandungan benzo(a)piren tertinggi pada produsen ikan gabus asap yang diproduksi di Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara sebesar 194,8 ppm, dan dalam penelitian Sriyani *et al.* (2019), tentang karakterisasi ikan teri asap (Stolephorus sp.) asap “kaholeo” yang diproduksi di kota Baubau dari hasil analisis PAH pada kandungan senyawa benzo(a)piren pada masing-masing perlakuan diperoleh nilai berkisar 9,20 - 12,98 ppm yang berarti telah melebihi batas ambang yang ditetapkan oleh SNI sehingga belum memenuhi standar mutu ikan asap.

ISSN : 2621 -1475


## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan pengasap tempurung kelapa dan cangkang pala tidak terdapat pengaruh nyata terhadap parameter sensori ikan bete-bete asap meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tektur.
2. Terdapat perbedaan nilai proksimat pada ikan bete-bete asap, penggunaan TK+CP memberikan nilai kadar air, kadar abu dan karbohidrat tertinggi, sedangkan nilai kadar protein dan kadar lemak tertinggi terdapat pada penggunaan bahan pengasap CP.
3. Berdasarkan hasil uji PAH (*Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*) pada ikan bete-bete asap yang diasapi menggunakan bahan pengasap tempurung kelapa dan cangkang pala menghasilkan nilai *Benzo(a)pyrene* yang berbeda disetiap perlakuan yaitu TK : 22,21 mg/kg, CP : 3,44 mg/kg, dan TK+CP : 10.81 mg/kg.

## DAFTAR PUSTAKA


[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Pengujian Organoleptik Ikan Asap*. SNI No.01-2725-2013. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, 19 hlm.

Adawyah R. 2017. Pengolahan dan pengawetan ikan. Jakarta: Bumi Aksara.

Amir, N., Metusalach, M., & Fahrul, F. 2018. Mutu dan keamanan pangan produk ikan asap di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Agribisnis Perikanan, 11(2), 15-21.

Ardiansyah, Patadjai A.B, Isamu K.T, 2019. Karakteristik Pokea (*Batissa violacea celebensis* Martens 1897) Asap dengan Bahan Pengasap Berbeda. *Journal Fish protech,* 2(1): 119-129.

Arif A. 2015. Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Asap terhadap Mutu Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Asap. [Disertasi]. Universitas Riau.

Arsad, Ibrahim MN, Haslianti. 2021. Pengaruh Penggunaan Bahan Pengasap Tongkol Jagung Dan Sabut Kelapa Terhadap Nilai Organoleptik Dan Kimia Ikan Tembang (*Sardinella fimbrianta*) Asap. *Jurnal Fish Protech*. Vol. 4(1): 62-71. ISSN:2621-1475

Asnani, Indriani, Husni, A., Ekantari, N., Suadi, Nurwijayanti, I. 2022. Komposisi Proksimat, Sifat Sensori, dan Pendugaan Masa Simpan Sambal Ikan Bete-Bete. Saintek Perikanan: Indonesian *Journal of Fisheries Science and Technology,* 18(2),119-124.

Asriyana, Rahardjo MF, Sukimin S, Lumban B. DTF, Kartamihardja ES. 2009. Keanekaragaman ikan di perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara. Jurnal Iktiologi Indonesia, 9(2):97-112

Fendjalang SN. 2018. Analisis kimia ikan tuna asap pada beberapa pasar Tradisional di Tobelo, Kabupaten Halmahera Utara. In Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumber Daya Pulau-Pulau Kecil. 2(1).

Frayogo DF, Mus S & Leksono T. 2019.Perbedaan Pngasapan Panas dan Pengasapan Dingin Terhadap Mutu Katsuobushi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Univeritas Riau.

Ghazali RR., F. Swastawati, Romadhon, 2014. Analisa Tingkat Keamanan Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Asap yang diolah Dengan Metode Pengasapan Berbeda. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan, 3(4):31-38

Hadinoto S, & Kolanus JP. 2017. Evaluasi nilai gizi dan mutu ikan layang (*Decapterus* sp.) presto dengan penambahan asap cair dan ragi. Majalah Biam, 13(01), 22-30.

Hartanto R, Armanto BA, Khasanah LU & Pusparani L. 2019. Uji Pengaruh Jarak Sumber Panas dan Lama Pengasapan Terhadap Karakteristik Kimia Ikan Lele (*Clarias* sp.) Asap Pada Alat Pengasap Tipe Tegak. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, XII (2): 78-86.

Haryati K & Dianingsih N. 2021. Analisis kimia ikan ekor kuning asap industri rumah tangga di

ISSN : 2621 - 1475


Kota Jayapura. Jurnal Biologi Papua, 13(1), 52-57.

Hazrina, A. (2010). Dinamika Stok Ikan Peperek (*Leiognathus* Sp.) di Perairan Teluk Palabuhan ratu, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Hendrayana, I. H. Millyaningrum, Ninik U. Hartanti, 2017. Ikan Petek (*Leiognathus* Sp.) Dalam Perekonomian Nelayan Suradadi Kabupaten Tegal. Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Muhammadiyah Semarang 2017

Hestiani, Asnani, Isamu, K. T. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Nilai Sensori, Komposisi Proksimat, dan Total Bakteri Terasi Ikan Bete-Bete (*Leiognathus equulus*). *Jurnal Fish Protech,* 2(2), 267-273

Hiariey S & Lekahena V. 2015. Pengaruh Pemberian Eksrak Biji Atung Sebagai Pengawet Alami Terhadap Perubahan Nilai Mutu Ikan Tongkol Asap. JPHPI, 18 (3): 329-340.

Hutomo HD, Swastawati F & Rianingsih L. 2015. Pengaruh konsentrasi asap cair terhadap kualitas dan kadar kolesterol belut (*Monopterus albus*) asap. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan, 4(1), 7-14.

Irwandi I. 2016. Analisis Proksimat, Karakteristik mutu produk ikan baung (*Mystus nemurus*) asap industri rumah tangga dari tiga Kecamatan Kutai Barat, Kutai Kartanegara. Jurnal Akuatika, 6: 170, 176.

Isamu KT, Purnomo H, & Yuwono S. 2012. Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap di Kendari. Jurnal Teknologi Pertanian. 13(2):105-110.

Ismanto, A., Lestyanto, D,P., Haris, M,I., Erwanto, Y. 2020. Komposisi Kimia, Karakteristik Fisik, dan Organoleptik Sosis Ayam dengan Penambahan Karagenan dan Transglutaminase. Jurnal Sains Peternakan 18(1): 73 – 80.

Kiro, M. Z. S., Isamu, K. T., & Rejeki, S. 2020. Pengaruh Perbedaan Bahan Pengasap Terhadap Uji Sensorik dan Kandungan Gizi Kerang Darah (*Anadara granosa*) Asap. *Journal Fish Protech,* 3(1).

Lextrio, R., Isamu, K.T., Suwarjoyowirayatno. 2021. Pengaruh Penggunaan Bahan Pengasap Sabut Kelapa (*Cocos nucifera L.*) dan Sabut Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jaqc.*) Terhadap Penilaian Organoleptik, Proksimat, dan PAH (*Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*) Pokea (*Batissa violacea* var. *celebensis* von. Marten 1897) Asap. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu oleo. Kendari

Mareta D, & Anawi S, 2011, pengawetan ikan bawal dengan pengasapan dan pemanggangan, *J. Mediagro*, 7 (2): 33-47.

Murdani H & Supriadi. 2016. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) asap (studi kasus di unit pengolahan ikan CV. Family Pisces Farm, Pasie Kandang, Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat). *Unes Journal Of Scientech Research*, 1(2), 01-10.

Murdani H, Supriadi A, Lestari S. 2016. Kualitas Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap yang Dibuat dengan Asap yang Berbeda. Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. 5(1): 52-60

Ndahawali DH, Ondang HMP, Tumanduk N, Ticoalu F & Rakhmayeni DA. 2018. Pengaruh Lama Waktu Pengasapan dan Waktu Penyimpanan Terhadap Kandungan Gizi Ikan Tandipan (*Dussumieria* sp.). *Jurnal Frontiers*, 1 (3): 273-282.

Pratama, S. N. P., Isamu K. T. & Suwarjoyowirayatno. 2021. Analisis Organoleptik, Proksimat dan PAH (*Polysyclic Aromatic Hydrocarbon*) Kerang Pokea (*Batissa violacea celebensis*. Marten 1897) yang Diasapi Menggunakan Kayu Jati (*Tectona grandis*) dan Kayu Gamal (*Gliricidia sepium*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu oleo. Kendari

Putro, J. S., Budiastra, I. W., Ahmad, U. 2012. Optimasi proses penggorengan hampa dan penyimpanan keripik ikan pepetek (*Leiognathus* sp.) .Jurnal Keteknikan Pertanian, 26(1), 25-32.

Rosita, M., Hidayat, K., Maflahah, I. 2018. Analisis nilai tambah olahan ikan peperek (*Leiognathus equulus*) menjadi ikan peperek crispy menggunakan metode *value engineering*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 10(1), 15-25.

Sakti H, Lestari S, & Supriadi A. 2016. Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. Skripsi. Sriwijaya University.

Saleh N, Asnani, Nadia LMH. 2023. Pengaruh Penggunaan Kunyit Sebagai Bahan Marinasi Terhadap Mutu Ikan Layang (*Decapterus Macrosoma*) Asap. *Jurnal Fish Protech* 6(1): 53-62

Salindeho N, 2017. Karakteristik Fisiko Kimia, Profil Asam Lemak Ikan Cakalang Asap Menggunkanan Bahan Pengasap Sabut Kelapa dan Cangkang Pala. *JPHPI* 2017, 20(2):392-400

Salindeho N. & John K. 2019. Karakterisasi Fisikokimia Ikan Cakalang *(Katsuwonus pelamis)* Asap Menggunakan Bahan Pengasap Sabut Kelapa, Cangkang Pala dan Kombinasi Kedua Bahan Pengasap. Unsrat Press. Manado

Sari AK, Isamu KT, Sartinah A. 2022. Karakteristik Organoleptik dan Proksimat Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap Cair Menggunakan Oven. *Jurnal Fish Protech.* 5(2): 131-138

Sarnia, Ibrahim, MN. Isamu KT. 2018. Karakteristik Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap dari Produsen yang Berbeda di Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Journal Fish Protect. 1(1):1-7.

Siregar RR, Sumandiarsa IK, Zulkhairina. 2020. Pengaruh Perbedaan Jenis Kayu Bakar dan Lama Pengasapan Terhadap Mutu Sensori Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Asap. J Kelaut. dan Perikanan Terap. 3, 1. https://doi.org/10.15578/jkpt.v3i1.8275

Sriyani WO, Ibrahim MN, & Isamu KT. 2019. Karakterisasi Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) Asap "Kaholeo" yang diproduksi dari Kota Baubau Sulawesi Tenggara. *Journal Fish Protech*. 2 (1): 130-139.

Sulistijowati R, Djunaedi OS & Nurhajati J. 2011. *Mekanisme pengasapan ikan.* Bandung: UNPAD Press.

Swastawati F & Wijayanto D. 2019. Peer Review Buku Pengasapan Ikan Bandeng Tanpa Duri Menggunakan Asap Cair. Malang: Intimedia.

Titin, Ibrahim MN, Nadia LMH. 2023. Pemanfaatan Bahan Pengasap Terhadap Nilai Sensori dan Kimia Ikan Terbang (*Hirundichtys Oxycephalus*) Asap. *Jurnal Fish Protech* 6(1): 16-24

Towadi K, Hermain RM & Dali FA.2013. Pengaruh Lama Pengasapan yang Berbeda Terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Air pada Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) Asap. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1 (3): 177-185

Wicaksono ATS, Swastawati F & Anggo AD. 2014. Kualitas ikan pari (*Dasyatis* sp.) asap yang diolah dengan ketinggian tungku dan suhu yang berbeda. Jurnal Pengolahan & Bioteknologi Hasil Perikanan, 3(1): 147-156.

Wulandari, Hermanto, Isamu, K. T. 2018. Studi pengaruh penambahan tepung tapioka yang berbeda terhadap sifat fisik dan organoleptik amplang ikan bete-bete (*Leiognathus equulus*). *Jurnal Fish Protech,* 1(2), 85-94

Yunika E, Ishamu KT, Suwarjoyowirayatno. 2023. Pengaruh Penggunan Bahan Pengasap Yang Berbeda Terhadap Nilai Organoleptik Dan PAH (*Polycyclic Aromatic Hydrocarbon*) Ikan Sidat (*Anguilla* Sp.) Asap. *Journal Fish Protech* 6(1): 71-78