

**PENGARUH KOMBINASI BAHAN BAKAR
TEMPURUNG DAN SABUT KELAPA TERHADAP MUTU
IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*) ASAP
MENGUNAKAN ALAT PENGASAP IKAN TIPE DRUM**

(SKRIPSI)

Oleh

MUHAMMAD JAKARYA HARAHAHAP



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGARUH KOMBINASI BAHAN BAKAR
TEMPURUNG DAN SABUT KELAPA TERHADAP MUTU
IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*) ASAP
MENGUNAKAN ALAT PENGASAP IKAN TIPE DRUM**

Oleh

MUHAMMAD JAKARYA HARAHAHAP

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



ABSTRACT

EFFECT OF FUEL COMBINATION COCONUT SHELL AND COCONUT FIBER ON QUALITY SMOKED BAWAL (*Colossoma macropomum*) FISH USING A DRUM TYPE FISH SMOKE TOOL

By

MUHAMMAD JAKARYA HARAHAP

Fishing is one of the main sectors of the country, especially for the industry and export of high-value seafood. Lampung is one of the provinces in Indonesia that has a very high diversity of fish species. There are more than 40 species of marine fish, one of which is the bawal. The fish has a high water content, so it will decompose faster if no further processing is carried out. One of the treatments that can be done is to smoke. The suction process uses fuel for the production of its smoke and uses a drum-type suction tool. This research aims to find out the composition of effective suction fuel to perform suction according to SNI quality. Parameters observed are weight reduction, water content, yield, amount of fuel used, as well as organoleptic testing (appearance, smell, flavor, and texture). The data was then analyzed using Microsoft Excel and continued with the BNT test. The results of the study showed that the treatment A2 with a composition of 50% coconut shell and 50% coconut fiber had an appearance organoleptic value of 8.3, a smell of 8.4, a flavor of 8.4, and a texture of 8.3, which means an intact appearance, a less glossy color specific to the product, a less strong specific smell of smoked fish, a less strong specific taste of smoked fish, and a solid, compact texture that is fairly tightly interwoven. It also has a weight reduction of 31.9%, a water content of 47.37% (according to SNI), a yield of 68.14%, and the amount of fuel used is 3.951 kg.

Keywords: Smoked, Bawal Fish, Coconut Shell, Coconut Fiber.

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI BAHAN BAKAR TEMPURUNG DAN SABUT KELAPA TERHADAP MUTU IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*) ASAP MENGUNAKAN ALAT PENGASAP IKAN TIPE DRUM

OLEH

MUHAMMAD JAKARYA HARAHAP

Perikanan merupakan salah satu sektor utama negara, terutama untuk industri dan ekspor produk laut yang bernilai jual tinggi. Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki keanekaragaman jenis ikan yang sangat tinggi. Lebih dari 40 spesies ikan laut yang terdata salah satunya yaitu ikan bawal. Ikan bawal memiliki kandungan kadar air yang tinggi sehingga akan lebih cepat mengalami dekomposisi jika tidak dilakukan pengolahan lebih lanjut. Pengolahan yang dapat dilakukan salah satunya yaitu pengasapan. Proses pengasapan menggunakan bahan bakar untuk pembuatan asapnya dan menggunakan alat pengasap tipe drum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi bahan bakar pengasapan yang efektif untuk melakukan pengasapan sesuai dengan mutu SNI. Parameter yang diamati yaitu penyusutan bobot, kadar air, rendemen, jumlah bahan bakar terpakai, serta uji organoleptik (kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur). Kemudian data dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A2 dengan kombinasi 50% tempurung kelapa + 50% sabut kelapa, dengan nilai sensori kenampakan 8,3, aroma 8,4, rasa 8,4 dan tekstur 8,3, yang artinya kenampakan

utuh, warna kurang mengkilap spesifik produk, memiliki aroma spesifik ikan asap kurang kuat, memiliki rasa spesifik ikan asap kurang kuat, dan memiliki tekstur padat, kompak, antar jaringan cukup erat yang memiliki penyusutan bobot 31,9%, kadar air 47,37 % (sesuai dengan SNI), rendemen 68,14% dan jumlah bahan bakar yang terpakai sebanyak 3,951 kg.

Kata Kunci: Pengasapan, Ikan Bawal, Tempurung Kelapa, Sabut Kelapa

Judul Skripsi

: **PENGARUH KOMBINASI BAHAN BAKAR
TEMPURUNG DAN SABUT KELAPA
TERHADAP MUTU IKAN BAWAL
(*Colossoma macropomum*) ASAP
MENGUNAKAN ALAT PENGASAP IKAN
TIPE DRUM**

Nama Mahasiswa

: **Muhammad Jakarya Harahap**

No. Pokok Mahasiswa

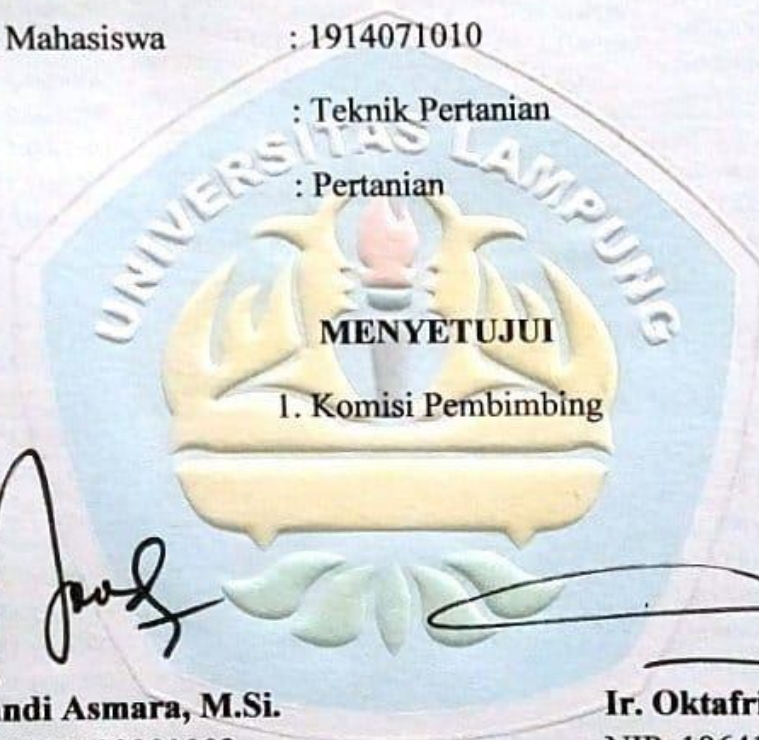
: 1914071010


Jurusan

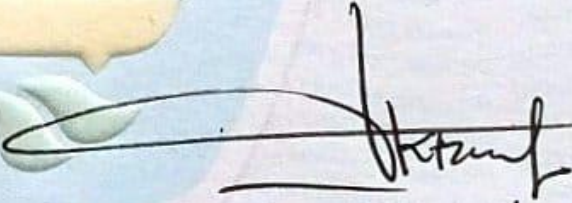
: Teknik Pertanian

Fakultas

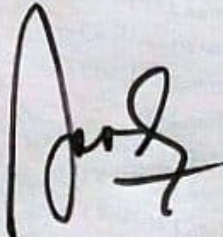
: Pertanian




Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 19621010198901002


Ir. Oktafri, M.Si.
NIP. 196410221989031004

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 19621010198902002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

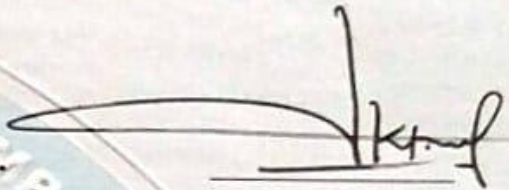
Ketua

: Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

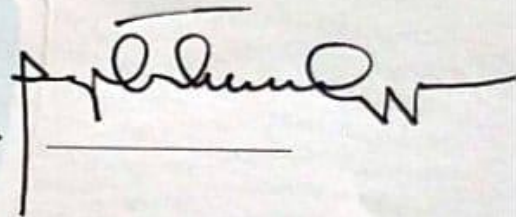


Sekretaris

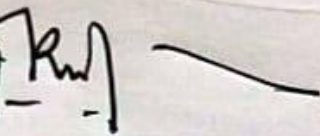
: Ir. Oktafri, M.Si.



Penguji Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Supto Kuncoro, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal lulus ujian skripsi : 17 April 2023

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya Muhammad Jakarya Harahap NPM 1914071010. Dengan ini menyatakan bahwa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. dan Ir. Oktafri, M.Si. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Mei 2023
Penulis,



Muhammad Jakarya Harahap
NPM 1914071010

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gunung Batin, Kecamatan Terusan Nunyai, Kabupaten Lampung Tengah, pada Jumat, 22 Juni 2001. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, putra Bapak Hamsaruddin Harahap dan Ibu Salma, adik dari Katrina Harahap, dan abang dari Muhammad Irsyad Hanafi Harahap serta Muhammad Arief Zaidan Harahap. Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Gunung Madu dan lulus pada tahun 2013. Sekolah Menengah Pertama di SMP Satya Dharma Sudjana, lulus pada tahun 2016. Sekolah Menengah Atas di SMA Kebangsaan Lampung Selatan, lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi di Organisasi Kemahasiswaan, tingkat Jurusan Teknik Pertanian sebagai anggota bidang Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM) Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung periode 2021 dan Ketua Bidang PSDM PERMATEP Fakultas Pertanian, Universitas Lampung periode 2022. Selain organisasi tingkat jurusan, penulis juga pernah aktif di organisasi tingkat universitas sebagai Unit Kreativitas Anggota (UKA) Koperasi Mahasiswa (KOPMA) Universitas Lampung pada tahun 2021. Pada bidang

akademis penulis juga aktif sebagai asisten dosen beberapa mata kuliah seperti mata kuliah Fisika Dasar tahun 2020, 2021, dan 2022, Instrumentasi tahun 2021, dan Kontrol Otomatik pada tahun 2023. Prestasi akademis penulis adalah sebagai anggota Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Masyarakat (PHP2D) tahun 2021 dengan dibiayai oleh Kemendikbud. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari pada bulan Januari-Februari 2022 di Desa Gunung Agung, Kecamatan Terusan Nunyai, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada tahun 2022 di Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Perlindungan Tanaman Perkebunan (UPTD-BPTP), Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran dengan Judul “Inventarisasi dan Identifikasi Penyakit Dan Hama Tanaman Lada (*Piper nigrum L.*) di Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Perlindungan Tanaman Perkebunan (UPTD-BPTP), Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung” selama 30 hari pada Bulan Juli-Agustus 2022.

Alhamdulillahirobbil'aalamin...

**Segala puji bagi Allah SWT, sebagai wujud, kasih sayang, bukti tulus,
bentuk rasa bersyukur dari kerja keras dan doa dari setiap yang engkau
ucapkan kupersembahkan Skripsi ini**

Kepada :

Orangtua ku

(Ayah Hamsaruddin Harahap dan Mama Salma)

Serta kakak dan adikku

**(Katrina Harahap, Muhammad Irsyad Hanafi Harahap, dan
Muhammad Arief Zaidan Harahap)**

SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak sekali kenikmatan, kesempatan, rahmat, dan hidayah sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGARUH KOMBINASI BAHAN BAKAR TEMPURUNG DAN SABUT KELAPA TERHADAP MUTU IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*) ASAP MENGGUNAKAN ALAT PENGASAP IKAN TIPE DRUM” yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Sholawat serta salam tak henti hentinya penulis haturkan kepada sosok tauladan yakni Nabi Muhammad SAW, yang tentunya kita nantikan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Maka, dengan segala kerendahan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Lusmeilia Afriani, D.E.A.,I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus Pembimbing kesatu yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi;
4. Bapak Ir. Oktafri, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi;
5. Bapak Dr. Ir. Supto Kuncoro, M.S., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala ilmu, pengalaman serta bantuannya yang telah diberikan baik dalam perkuliahan atau yang lainnya;
7. Ayah Hamsaruddin Harahap yang telah mendidik, memberikan semangat, doa dan kepercayaan dalam menimba ilmu dibangku perkuliahan;
8. Ibunda Salma yang selalu memberikan dukungan penuh dalam segala hal, memberikan nasihat, mendoakan selalu untuk keberhasilan penulis;
9. Saudara penulis Katrina Harahap, Muhammad Irsyad Hanafi Harahap, Muhammad Arief Zaidan Harahap, yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis;
10. Sahabat penulis yaitu Dwi Ferdiansyah, Dedi Hermawan, Kandi Sekarwulan, Satria Radly Anhar, dan Muhammad Fadhli Ramadhan yang telah memberikan bantuan, doa, semangat, dan motivasi;

11. Saudari Hilma Afifah yang telah memberikan semangat, dukungan, membantu dan mendampingi dari awal penelitian sampai menyelesaikan skripsi penulis;
12. Rekan-rekan PERMATEP terutama bidang PSDM 2021 dan PSDM 2022 tersayang yang telah memberikan pengalaman dan pengetahuan untuk penulis;
13. Keluarga Teknik Pertanian 2019, Abimata Aura yang telah kebersamai dari awal sampai akhir, dan selalu memberikan semangat, bantuan dan motivasi;
14. Serta semua pihak yang terlibat dalam proses penulisan skripsi ini;

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih belum sempurna. Karena itu, kritik dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih, dan penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembacanya.

Bandar Lampung, Mei 2023

Penulis,

Muhammad Jakarya Harahap

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Bawal (<i>Colossoma macropomum</i>).....	5
2.2 Pengasapan.....	7
2.3 Metode Pengasapan.....	9
2.3.1 Metode Pengasapan Panas.....	9
2.3.2 Metode Pengasapan Dingin.....	10
2.3.3 Metode Pengasapan Cair.....	10
2.3.4 Pengasapan Listrik (<i>Electric Smoking</i>).....	11
2.4 Jenis Alat Pengasap.....	11

2.4.1 Pengasap Sederhana.....	12
2.4.2 Alat Pengasap Model Kabinet atau Rumah Pengasap	12
2.4.2 Pengasap Tipe Drum.....	13
2.5 Standar Mutu Ikan Asap	14
2.6 Komponen Bahan Bakar yang Memengaruhi Sensori Ikan Asap.....	16
2.6.1 Selulosa.....	16
2.6.2 Lignin.....	16
2.6.3 Hemiselulosa.....	17
2.7 Peranan Senyawa Kimia Asap dalam Proses Pengasapan	17
2.7.1 Senyawa-Senyawa Fenol	17
2.7.2 Senyawa-senyawa Karbonil.....	18
2.7.3 Senyawa-senyawa Asam Organik.....	18
2.8 Bahan Bakar.....	18
2.8.1 Tempurung Kelapa.....	18
2.8.2 Sabut Kelapa	20
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Metode Penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.5 Parameter Pengamatan.....	26
3.6 Analisis Data	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Perubahan Bobot Ikan.....	30
4.2 Kadar air.....	33
4.3 Rendemen	38

4.4 Jumlah Bahan Bakar yang Diasapkan.....	40
4.5 Hubungan antara Kalor yang Terpakai dengan Parameter	42
4.6 Uji Organoleptik (Uji Sensori).....	43
4.6.1 Kenampakan	44
4.6.2 Aroma	46
4.6.3 Rasa.....	47
4.6.4 Tekstur	49
4.7 Uji Hedonik.....	51
4.7.1 Kenampakan	52
4.7.2 Aroma	52
4.7.3 Rasa.....	53
4.7.4 Tekstur	54
V. KESIMPULAN.....	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Standar Mutu Ikan Asap Sesuai SNI 2725-2013	15
2. Tabel Rancangan Percobaan	23
3. Hasil pengacakan rancangan percobaan.....	23
4. Hasil uji anova perlakuan terhadap susut bobot.....	32
5. Hasil uji BNT rendemen ikan bawal asap.....	32
6. Hasil uji <i>Anova</i> kadar air setelah pengasapan.....	37
7. Hasil uji BNT kadar air ikan bawal asap	38
8. Hasil uji <i>Anova</i> rendemen ikan asap.....	40
9. Hasil uji BNT rendemen ikan bawal asap.....	40
10. Hasil uji anova jumlah bahan bakar yang terpakai	42
11. Hasil uji BNT jumlah bahan bakar yang terpakai.....	42
12. Hasil uji <i>Anova</i> parameter kenampakan.....	45
13. Hasil uji <i>anova</i> parameter aroma	47
14. Hasil uji <i>Anova</i> parameter rasa	49
15. Hasil uji <i>Anova</i> parameter tekstur.....	51
16. Hasil uji BNT tekstur ikan bawal asap.....	51
17. Lembar Uji Sensori	63
18. Lembar Uji Hedonik	64
19. Data penyusutan bobot ikan bawal asap	64
20. Data penurunan kadar air selama pengamatan.....	65
21. Data suhu pengasapan ikan bawal.....	65
22. Data kadar air ikan bawal segar	66
23. Data kadar air ikan bawal setelah pengasapan.....	66

24. Data bobot ikan sebelum dan sesudah pengasapan serta rendemen ikan bawal asap	66
25. Data jumlah bahan bakar yang terpakai	67
26. Data uji skoring kenampakan ikan bawal asap	67
27. Data uji skoring aroma ikan bawal asap	68
28. Data uji skoring rasa ikan bawal asap	69
29. Data uji skoring tekstur ikan bawal asap.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Bawal.	6
2. Pengasap Sederhana.	12
3. Alat Pengasap Model Kabinet.	13
4. Alat Pengasap Ikan Tipe Drum.	13
5. Bagian alat pengasap ikan tipe drum.	21
6. Bagian Penjepit Ikan.	22
7. Diagram Alir Penelitian.	24
8. Grafik Susut Bobot Ikan Bawal Asap.	31
9. Grafik Penurunan Kadar Air Ikan Bawal.	33
10. Rata-Rata Suhu yang Dihasilkan.	35
11. Grafik kadar air ikan setelah pengasapan.	36
12. Grafik Rendemen Ikan Bawal Asap.	39
13. Grafik Jumlah Bahan Bakar yang Terpakai.	41
14. Grafik Uji Sensori terhadap Kenampakan Ikan Bawal Asap.	44
15. Grafik Uji Organoleptik terhadap Aroma Ikan Bawal Asap.	46
16. Grafik Uji Sensori Rasa Ikan Bawal Asap.	48
17. Hasil Uji Sensori terhadap Tekstur Ikan Bawal Asap.	50
18. Grafik Uji Hedonik terhadap Kenampakan Ikan Bawal Asap.	52
19. Grafik Uji Hedonik terhadap Aroma Ikan Bawal Asap.	53
20. Grafik Uji Hedonik terhadap Rasa Ikan Bawal Asap.	54
21. Grafik Uji Hedonik Tekstur Ikan Bawal Asap.	54
22. Gambar Piktorial Alat Pengasap Tipe Drum.	71
23. Gambar Alat Pengasap Ikan Tipe Drum 4 Tampak.	72

24. Desain Tabung Pengasapan 4 Tampak.	73
25. Desain Roda 4 Tampak.	74
26. Desain Corong Pembuangan dan Termometer 4 Tampak.	75
27. Desain Pintu 4 Tampak.	76
28. Desain Pegangan Tabung 4 Tampak.	77
29. Desain Penjepit Ikan 4 Tampak.	78
30. Proses Penyiangan Ikan.	78
31. Proses Penggaraman.	79
32. Menyusun Ikan dalam Panggangan.	79
33. Penimbangan Awal Ikan.	79
34. Pengeringan Bahan Bakar.	80
35. Pengecilan Ukuran Bahan Bakar.	80
36. Pengovenan Sampel.	80
37. Penimbangan Bahan Bakar yang Akan Dimasukkan.	81
38. Proses Memasukkan Bahan Bakar ke dalam Ruang Pembakaran.	81
39. Menyalakan Bahan Bakar.	81
40. Memasukkan Ikan ke dalam Alat Pengasapan.	82
41. Mengecekkan Suhu dalam Ruang Pengasapan.	82
42. Pengontrolan Bahan Bakar dalam Ruang Pengasapan.	82
43. Penambahan Bahan Bakar.	83
44. Pengambilan Ikan dari dalam Ruang Pengasapan.	83
45. Penimbangan Bahan Bakar Sisa.	83
46. Hasil Pengasapan Kombinasi : (a) 60% Tempurung : 40% Sabut, (b) 50% Tempurung : 50% Sabut, (c) 40% Tempurung : 60% Sabut.	84

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan merupakan salah satu sektor utama negara, terutama untuk industri dan ekspor produk laut yang bernilai jual tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik, neraca perdagangan hasil laut Indonesia mencapai US\$ 1,14 miliar antara Januari hingga Maret 2020. Perdagangan tersebut meningkat sekitar 10,50% dibandingkan periode yang sama tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa potensi perikanan Indonesia sangat tinggi. Dengan pengelolaan yang baik dan bertanggung jawab, potensi tersebut dapat menjadi salah satu sumber utama pendanaan pembangunan saat ini dan yang akan datang (Jatnika, 2021).

Keanekaragaman hayati adalah semua tumbuhan, hewan (termasuk ikan), mikroorganisme dan ekosistem dengan segala prosesnya. Menurut catatan yang dihimpun Fishbase, ada 1.193 spesies ikan di Indonesia. Jumlah ini mendekati perkiraan Irianto dan Giyatmi (2011) bahwa jumlah spesies ikan air tawar di Indonesia sekitar 1300 spesies (Hukom, 2017). Keanekaragaman jenis ikan di Indonesia menempati urutan ketiga terkaya di dunia. Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki keanekaragaman jenis ikan yang sangat tinggi. Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Lampung mencatat potensi produksi ikan laut terus menunjukkan tren yang positif. Lebih dari 40 spesies ikan laut yang terdata di BPS Kota Bandar Lampung, seperti simba, tongkol, teri, ekor kuning, bawal, dan lainnya.

Ikan bawal merupakan bahan pangan yang cepat mengalami penguraian yang disebabkan oleh bakteri dan mikroorganisme lainnya, sehingga tidak tahan lama jika disimpan dalam lemari pendingin atau sebaliknya. Penyebab cepat dekomposisi ikan bawal adalah karena kandungan air ikan bawal sekitar 78 %, akan lebih cepat jika kondisi lingkungan penyimpanan ikan kurang baik, sehingga mudah menghasilkan bakteri pembusuk ikan akan mudah berkembang. Sifat mudah rusak ini disebabkan karena daging ikan merupakan substrat yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri.

Kesegaran produk ikan diutamakan hanya setelah menjalani pengolahan, karena rasa, sifat fisik, dan kimia tidak berubah sebelum menjalani proses pengolahan. Selama pemrosesan, kesegaran ini harus dipertahankan selama mungkin. Berkaitan dengan hal tersebut, perlu diketahui proses mana yang dapat menurunkan nilai kesegaran ikan. Setelah mengetahui proses-proses yang terjadi pada saat penguraian, tentunya dapat dilakukan tindakan-tindakan pencegahan yang dapat menghentikan atau memperlambat degradasi tersebut, sehingga masa simpan produk dapat berkelanjutan (Sulistijowati dkk., 2011). Kondisi lingkungan tersebut meliputi suhu, pH, oksigen, kadar air, lama penyimpanan, dan kondisi sanitasi sarana dan prasarana (Nur, 2016).

Hasil dari sektor perikanan biasanya dikonsumsi langsung, diekspor, dan diproses baik secara modern maupun tradisional. Produk olahan tradisional dapat berupa ikan asin, ikan asap, ikan pindang dan produk fermentasi. Pada tahun 2007, jumlah produksi ikan asap Indonesia mencapai 66.970 ton, jauh di bawah produksi ikan asin yang mencapai sebesar 473.679 ton (Irianto dan Giyatmi, 2014). Meskipun produk ikan asap tidak memiliki nilai jual yang setara dengan ikan asin/kering, tetapi dengan warna dan rasa yang menarik dapat berpotensi meningkatkan permintaan pasar.

Ikan asap dapat diakui sebagai salah satu hasil olahan perikanan yang mewakili wilayah Lampung. Ikan asap merupakan produk setengah jadi, sehingga ikan asap dapat diolah kembali ke variasi produk olahan lainnya. Banyak keuntungan yang didapatkan jika melakukan pengolahan ikan melalui proses pengasapan. Pertama, memperpanjang umur simpan ikan sehingga tenggat waktu lebih panjang sebelum diolah untuk dikonsumsi (*extended shelf life*). Daging ikan asap memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar air ikan segar. Kandungan air yang tinggi (>60%) pada daging ikan dapat mempercepat pembusukan. Kedua, ikan asap memiliki kadar histamin yang rendah. Senyawa histamin bersifat racun bagi tubuh manusia dan dapat menimbulkan gejala alergi dan keracunan. Ketiga, ikan asap memiliki kandungan lemak jenuh yang lebih rendah daripada ikan segar, sehingga ikan asap cenderung tidak mengeluarkan aroma busuk. Keempat, pengasapan dapat meningkatkan cita rasa ikan (*improvement of flavor*). Kelima, ikan asap memiliki harga eceran yang lebih tinggi dibandingkan ikan olahan lainnya (Indrayana, 2020).

Pada proses pengasapan tentunya menggunakan bahan bakar untuk pembuatan asapnya. Bahan bakar yang biasa digunakan antara lain seperti sabut kelapa, tempurung kelapa, tongkol jagung, dan kayu-kayu keras. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arif dkk (2014), hasil yang didapatkan bahwa penggunaan bahan bakar yang efisien adalah campuran dari tempurung kelapa dan sabut kelapa. Tetapi kombinasi dari bahan bakar tersebut belum diketahui secara pasti agar mendapatkan mutu ikan terbaik. Maka dari itu dilakukanlah penelitian ini dengan menggunakan variasi kombinasi bahan bakar tempurung kelapa dan sabut kelapa agar dapat mengetahui mutu ikan asap yang terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam hal ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi bahan bakar pengasapan terhadap mutu pengasapan ikan bawal menggunakan bahan bakar campuran tempurung kelapa dan sabut kelapa?

2. Bagaimana kombinasi bahan bakar yang terbaik untuk pengasapan ikan bawal?
3. Apakah ketiga kombinasi bahan bakar campuran tempurung kelapa dan sabut kelapa mampu menghasilkan produk ikan bawal asap yang berkualitas?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh kombinasi bahan bakar pengasapan terhadap mutu pengasapan ikan bawal menggunakan tempurung kelapa dan sabut kelapa yang terbaik.
2. Mengetahui kombinasi bahan bakar yang digunakan mampu tidaknya menghasilkan produk ikan bawal asap yang berkualitas menurut SNI 2725-2013.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam melakukan penelitian ini yaitu memberikan informasi terkait kombinasi bahan bakar pengasapan yang memiliki kualitas terbaik, efektif, dan menghasilkan produk ikan asap dengan mutu terbaik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bahan bakar yang digunakan adalah campuran dari tempurung dan sabut kelapa.
2. Jenis ikan yang diasap adalah ikan bawal dengan ukuran 140-180 gram per ekor.

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang ada pada penelitian ini adalah adanya pengaruh kombinasi bahan bakar pengasapan terhadap mutu ikan bawal (*Colossoma macropomum*) asap yang dihasilkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Ikan bawal memiliki nama latin *Colossoma macropomum*. Dilihat asal-usulnya, ikan bawal ini bukanlah asli Indonesia, tetapi berasal dari negeri Samba, Brazil. Ikan ini dibawa ke Indonesia oleh para importir ikan hias dari Singapura dan Brazil pada tahun 1980. Selain ke Indonesia, ikan bawal pun sudah tersebar hampir ke seluruh penjuru dunia. Di setiap negara, ikan ini mempunyai nama yang berlainan (FitzGerald, 2004).

Ikan bawal merupakan salah satu keanekaragaman jenis ikan yang ada di Lampung. Berdasarkan data sensus Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Bandar Lampung, hasil ikan bawal air tawar sebanyak 2,3 ton pada tahun 2020. Ikan bawal laut sebagai salah satu ikan hasil budidaya perairan darat mempunyai keunggulan seperti pertumbuhan berat yang cukup pesat. Menurut Djarijah (2001), ikan bawal hidup berkembang dan tersebar dari kawasan Amerika Selatan hingga Asia Tenggara. Ikan bawal termasuk golongan ikan yang mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Ikan bawal dapat menyesuaikan diri di lingkungan perairan tenang maupun perairan beraliran deras. Menurut Partosuwiryo dan Irfan (2011), ikan bawal hidup bergerombol di sungai beraliran deras, tetapi berada di aliran sungai tenang saat ukuran benih.

Klasifikasi ikan bawal menurut (Saainin 1984) adalah

Kingdom : *Animalia*
Fillum : *Chordata*
Kelas : *Actinopterygii*
Ordo : *Characiformes*
Familia : *Characidae*
Genus : *Colossoma*
Spesies : *Colossoma macropomum*

Bawal berbentuk seperti rombus dan sedikit cembung. Bawal dewasa kelihatan lebih lebar dan cembung. Mata terletak di bagian kepala yang kelihatan seakan bersambung terus dengan badan. Meskipun badan bawal cermin kelihatan lebar tetapi mulut dan matanya agak kecil dan berhimpun di sudut ujung bagian kepala. Rahang atas dan bawah juga tidak boleh membuka dengan luas. Bawal disebut juga bawal cermin karena dari pantulan cahaya dari badannya yang berkilat dan berwarna perak seperti pada Gambar 1 (Purnomowati dkk., 2007).



Gambar 1. Ikan Bawal.

Ikan bawal memiliki bentuk tubuh yang oval dengan perbandingan panjang dengan tinggi ikan 2:1. Postur tubuh ikan bawal agak bulat, bentuk tubuhnya pipih, ukuran sisik kecil, kepalanya hampir bulat, lubang hidung tampak besar, sirip

dada berada di bawah tutup insang, antara sirip perut dan sirip dubur terpisah, serta punggung 6 berwarna abu-abu tua, perut putih abu-abu dan merah. Tubuh bagian atas ikan bawal berwarna abu-abu, sedangkan bagian bawah berwarna putih (Khairuman dan Amri, 2008). Bawal (*Colossoma macropomum*) merupakan ikan yang mengandung zat gizi baik untuk kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018) menyebutkan bahwa komposisi zat gizi ikan bawal segar mengandung air 78 g; energi 91 Kal; protein 19 g; lemak 1,7 g; dan kalsium sebesar 20 mg.

2.2 Pengasapan

Pengasapan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengawetkan produk makanan kaya protein seperti ikan, daging, dan keju. Produk makanan dengan proses pengasapan memiliki keuntungan masa simpan lama, rasa lezat juga aroma yang khas serta istimewa. Daya simpan yang lama yang disebabkan oleh komponen asap cair karena adanya sifat anti-bakteri dan anti-oksidan aldehida, asam karboksilat dan fenol (Buchanan *et al.*, 2006). Adanya pengasapan pada bahan makanan menyebabkan daya simpan serta cara untuk mengonsumsinya yang berbeda dari biasanya. Pengasapan membuat bahan pangan bisa diolah menjadi setengah matang sehingga bisa diolah kembali menjadi produk turunan, atau bisa juga dikonsumsi secara langsung setelah diasapkan.

Pengasapan dapat memperpanjang umur simpan produk ikan olahan karena beberapa faktor, antara lain berkurangnya kadar air yang terkandung dalam bahan pangan, adanya senyawa asam dalam kayu yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, dan dengan adanya senyawa asam tersebut dapat mencegah kerusakan dan memunculkannya koagulasi protein pada permukaan ikan yang menyebabkan jaringan ikan menjadi lebih kuat dan lebih tahan terhadap serangan mikroba (Sulistijowati dkk., 2011).

Jenis perlakuan atau pengawetan yang menggunakan kombinasi perlakuan kering dan pemberian senyawa alam dengan pembakaran bahan bakar alam disebut pengasapan. Pengasapan bertujuan untuk membunuh bakteri, mengganggu hingga

merusak aktivitas enzim, mengurangi kadar air, dan menyerap berbagai senyawa kimia dari asap. Ikan asap memiliki umur simpan yang relatif lama, kulit ikan asap biasanya mengkilat dan warnanya keemasan sampai kecoklatan. Warna ini disebabkan oleh reaksi kimia antara fenol dari asap dan oksigen dari udara. Demikian pula, ikan asap memiliki rasa dan aroma yang unik. Proses pengasapan memiliki tiga tahap utama: penggaraman, pengasapan, dan pengeringan (Heruwati, 2002).

Tujuan pengasapan dalam pengawetan ikan adalah untuk mengawetkan ikan dan memberikan warna yang khas serta rasa berasap. Faktanya, umur simpan yang disebabkan oleh asap sangat terbatas sehingga metode penyimpanan lain harus mengikuti atau mendahului umur panjang ikan. Pengasapan juga menghilangkan uap dari unsur-unsur senyawa fenolik atau aldehida dari biji kayu yang menempel pada tubuh ikan, atau memasukkan unsur-unsur tersebut ke dalam tubuh ikan untuk menciptakan rasa dan aroma yang khas sehingga ikan menjadi kering sehingga efek pengawetan tercapai. Khususnya rasa lezat yang menjadi ciri khas produk ikan asap yang terbuat dari senyawa fenolik dan aldehida. Unsur fenolik melarutkan lemak yang ada di kulit ikan dan mengontrol autoksidasi kandungan lemak ini untuk mencegah produk akhir menjadi kemerahan. Unsur asap yang efektif mencegah pertumbuhan mikroorganisme adalah aldehida, fenol, dan asam organik (Windasari, 2022).

Sveinsdottir (1998) menyatakan bahwa senyawa asap dapat menurunkan pH permukaan ikan, sehingga membuat lingkungan ikan asap kurang menguntungkan bagi sebagian besar bakteri. Pembentukan warna selama proses pengasapan juga diduga disebabkan oleh reaksi Maillard, dimana komponen asap berperan dominan. Agen antibakteri dalam unsur aldehida sangat kuat. Karena senyawa dalam asap yang mengandung zat antibakteri tidak menembus produk ikan, efek anti rotasi hanya di sekitar permukaan kulit ikan. Dengan kata lain, peningkatan efek pengawet pada produk karena proses pengasapan sebagai akibat dari proses pengeringan dan penggaraman, infiltrasi produk ikan.

2.3 Metode Pengasapan

Metode pengasapan adalah bagian dari metode pengawetan produk perikanan tertua yang telah melalui banyak perkembangannya mulai dari cara tradisional hingga modern. Pemilihan metode pengasapan yang dilakukan akan tergantung pada tujuan produk akhir yang diinginkan dan sumber daya yang tersedia di area pengasapan. Beberapa metode pengasapan yang umum digunakan di Indonesia antara lain: metode pengasapan panas, dingin, dan cair. (Irianto dan Giyatmi, 2014)

2.3.1 Metode Pengasapan Panas

Pengasapan panas adalah proses pengasapan ikan pada suhu paling tinggi sekitar 70° C, sehingga daging menjadi matang terkena selain asap. Karena suhu semakin tinggi, semakin pendek waktu pengasapan yang digunakan menjadi sekitar 6-7 jam, dan bahkan ada yang hanya 4 jam. Lapisan protein yang larut dalam garam yang disebut *pellicle foam* di permukaan daging yang sedang diproses. Lapisan ini paling banyak menyerap komponen antioksidan dan bakteriostatik dari asap. Penghalang masuknya bakteri ke bahan pangan terjadi hanya setelah pengawetan. Kebanyakan ikan asap yang dijual di pasaran saat ini adalah ikan asap dengan menggunakan asap panas. Ikan dapat menjadi matang dalam prosesnya dan kita dapat mengonsumsi secara langsung produk ikan asap ini tanpa pengolahan lebih lanjut (Irianto dan Giyatmi, 2014).

Pada pengasapan panas, jarak antara ikan dan sumber asap biasanya tidak jauh. Maka suhu yang tercipta cukup tinggi, sehingga menyebabkan ikan cepat kehilangan kadar air dan kemudian matang. Panas yang tinggi dapat menghentikan kegiatan enzim yang tidak diinginkan, menggumpalkan protein, dan menguapkan sebagian air dalam tubuh ikan, sehingga daya awet ikan dapat ditingkatkan (Windasari, 2022). Terjadinya proses pengeringan selama pengasapan maka pengurangan kadar air bersama-sama dengan daya pengawet dari asap, sehingga pengasapan mempunyai daya pembunuh bakteri (*bactericidal*), yang kekuatannya tergantung dari banyaknya asap yang terserap.

2.3.2 Metode Pengasapan Dingin

Ikan yang diproses melalui pengasapan dingin didefinisikan sebagai ikan asap yang dihasilkan dengan pengasapan pada suhu di mana produk mengalami koagulasi protein yang tidak lengkap. Pengasapan dingin biasanya digunakan di daerah beriklim sedang. Sedangkan pengasapan dingin jarang digunakan di Indonesia. Spesies ikan tropis dapat diasapi dingin pada suhu lebih tinggi daripada spesies ikan air beriklim sedang karena proteinnya berubah sifat pada suhu yang lebih tinggi (Suprita, 2013).

Pengasapan dingin menurut Frayogo (2019) adalah metode pengasapan yang terdiri dari penempatan ikan untuk pengasapan pada jarak dari sumber asap (tempat pembakaran) pada suhu 40-50 °C dengan waktu pengasapan dari satu sampai dua minggu. Kelebihan metode ini adalah pada saat pengasapan terjadi penyerapan panas dengan waktu yang cukup untuk mengurangi kadar air pada daging dan ikan menjadi lebih awet, sedangkan kerugian metode pengasapan dingin adalah dibutuhkan lebih banyak waktu dan mengkonsumsi lebih banyak sumber daya untuk membakar dibandingkan dengan metode pengasapan panas.

Pada pengasapan dingin (*cold smoking*), menurut Suradi dkk(2011), pengasapan dengan menempatkan ikan pada pengasapan (*wood burning*) pada suhu sekitar 40-50 °C dengan proses pengasapan yang lama untuk dari beberapa hari hingga dua minggu. Menambahkan pada definisi pengasapan dingin ini berarti bentuk pengasapan suhu rendah yang tidak melebihi 33 °C hingga sekitar 15-33 °C. Waktu pengasapan bisa sampai 4-6 minggu. Suhu rendah berfungsi untuk memastikan bahwa ikan tidak matang atau protein yang terkandung di dalamnya tidak menggumpal.

2.3.3 Metode Pengasapan Cair

Pada metode ini, rasa asap dibuat tanpa melalui proses pengasapan, melainkan dengan menambahkan cairan fumigan (*fumigant*) pada produk. Asap cair mengandung berbagai senyawa hasil pirolisis dari tiga penyusun

kayu, yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Lebih dari 400 senyawa kimia telah diidentifikasi dalam asap. Pada proses pengasapan cair, aroma asap yang akan dihasilkan pada proses pengasapan. Bahan baku ikan direndam dalam cuka kayu (*wood acid*), yang diperoleh dari ekstrak kering dari penguapan komponen kayu, atau aroma kayu kemudian ditambahkan ke ekstrak yang hampir menyerupai aroma asap yang kemudian ikan dipanaskan dan menjadi produk akhir. Hal yang memungkinkan untuk menambahkan uap pada ikan adalah dengan cara dituangkan, disebarkan, atau disemprotkan secara langsung. Kelebihan proses ini adalah tidak memerlukan area pengasapan atau alat pengasapan, tetapi rasa produk yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan produk pengasapan dalam proses pengasapan yang sebenarnya (Rofifah, 2020).

Pengasapan asap cair memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan, cita rasa produk lebih seragam, lebih hemat dalam penggunaan bahan pengasapan dan senyawa karsinogenik berupa aromatik polisiklik dapat dihilangkan dalam bentuk senyawa. Ada sedikit informasi tentang aktivitas antimikroba dan sifat sensorik dari asap cair yang berasal dari proses distilasi pohon karet (Suroso dkk., 2018).

2.3.4 Pengasapan Listrik (*Electric Smoking*)

Metode ini menggunakan bantuan tenaga listrik, ikan diasapi dengan asap yang telah terkena pancaran gelombang listrik, ikan diasapi dengan asap yang telah terkena pancaran gelombang elektromagnetik yang berbentuk korona yang dihasilkan oleh tenaga listrik (asap yang bermuatan listrik). Pada metode ini asap yang bermuatan listrik tersebut dapat melekat ke permukaan ikan lebih mudah daripada metode pengasapan panas atau dingin.

2.4 Jenis Alat Pengasap

Alat pengasap ada dua jenis, yaitu alat tradisional dan alat mekanis. Pergerakan asap dan udara panas pada peralatan tradisional bergantung sepenuhnya pada aliran udara alami dan perpindahan panas dari udara biasanya mengalir melalui cerobong asap yang dirancang khusus untuk pengasapan panas atau dingin. Asap dari bergerak melalui ikan yang melayang di atas sumber asap karena konveksi

udara, sedangkan asap dari alat mekanis bergerak secara vertikal atau horizontal di sekitar ikan karena kipas dan dilengkapi dengan pengontrol suhu (Whittle *et al.*, 2002).

2.4.1 Pengasap Sederhana

Alat ini menggunakan rangka terbuka dan ikan ditempatkan di atasnya dengan bara api di bawahnya. Kapasitasnya kecil dan selama proses akan banyak terjadi kehilangan asap. Perkembangan dari tipe ini ialah alat yang dibuat dari lapisan lumpur kering atau tanah liat atau drum yang dilengkapi dengan kerangka besi di bagian atasnya. Alat pengasap sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengasap Sederhana.

2.4.2 Alat Pengasap Model Kabinet atau Rumah Pengasap

Pengasap kabinet terdiri atas dua bagian, yaitu bagian bawah untuk tungku dan bagian atas untuk ruang pengasapan. Konstruksinya dapat berupa kerangka besi siku, dinding, dan atap dari pelat besi tipis. Dapat juga berupa perangkat kayu atau menggunakan dinding bata yang permanen. Bagian tungku dan bagian pengasap dipasang pintu dan pada atap dipasang tutup yang dapat diatur bukaannya. Disekitar tungku diberi lubang-lubang untuk ventilasi yang dapat ditutup. Ventilasi serupa dipasang di ruang pengasap. Jarak antara lapisan ikan paling bawah dengan tungku cukup sehingga api tidak menyentuh ikan secara langsung. Alat pengasap model kabinet dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alat Pengasap Model Kabinet.

2.4.2 Pengasap Tipe Drum

Alat pengasap tipe drum terdiri dari beberapa bagian yang didesain untuk mengasapkan ikan. Bagian – bagian dari alat pengasap ikan tipe drum yaitu tabung pengasapan, corong pembuangan asap dan termometer, jendela, roda, pengait penjepit ikan, pegangan tabung pengasap, dan penjepit ikan. Semua bagian alat tersebut saling berhubungan satu sama lain dan memiliki fungsi serta perannya masing – masing. Alat pengasap ikan tipe drum ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Alat Pengasap Ikan Tipe Drum.

Alat pengasap ikan nila tipe drum ini dibuat menggunakan plat besi berbentuk tabung. Penggunaan besi dalam metode pengasapan untuk mempertahankan suhu yang berada di dalam ruang pengasapan. Pada prinsipnya, suhu pada ruang pengasapan berada pada suhu 80°C. Alat pengasap ikan ini secara keseluruhan berbahan dasar besi. Alat ini dilengkapi dengan 3 buah roda, dua roda dapat bergerak kedua arah saja dan satu roda dapat bergerak ke semua arah. Selain roda alat pengasap ini juga dilengkapi dengan pegangan pada sisi tabung pengasapan guna memudahkan dalam memindahkannya.

Alat pengasap ikan tipe drum ini berfungsi mengasapkan ikan dengan memanfaatkan ruang pengasapan yang berbentuk tabung. Alat ini mampu menahan panas serta uap yang diperoleh dari pembakaran agar tidak terbang sia – sia ke lingkungan. Sehingga proses pengasapan bisa lebih optimal karena uap yang diperoleh dari bahan bakar mengenai produk terlebih dahulu sebelum selanjutnya keluar melalui corong pembuangan asap. Alat pengasap ini dapat mengasapkan ikan sebanyak > 8 kg atau sebanyak 36 ekor, jika ikan nila mempunyai rata-rata dimensi lebar 9 cm, lebar 16 cm dan tebal 2 cm berat 250 gram dan menggunakan penjepit sebanyak 12 buah dengan dimensi yaitu panjang 27, lebar 19 dan tebal 2 cm (Pranata, 2022).

2.5 Standar Mutu Ikan Asap

Ikan asap yang beredar di masyarakat serta layak konsumsi harus memiliki standar mutu agar kualitasnya terjaga. Ikan yang memiliki standar mutu yang baik tentunya akan memiliki daya jual yang tinggi serta terjamin kesehatannya. Standar mutu ikan asap dengan pengasapan panas terdapat pada SNI 2725-2013 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Standar Mutu Ikan Asap Sesuai SNI 2725-2013

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori	-	Min. 7 (skor 1-9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks. 60,0
- Kadar lemak	%	Maks. 20,0
- Histamin**	mg/kg	Maks. 100
c. Cemaran mikroba		
- ALT	koloni/g	Maks. $5,0 \times 10^4$
- Escherichia coli	APM/g	< 3
- Salmonella	-	Negatif/25 g
- Staphylococcus aerus	koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^3$
- Kapang*	koloni/g	Maks. 1×10^2
d. Cemaran logam*		
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
	mg/kg	Maks. 0,5**
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
	mg/kg	Maks. 1,0**
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
	mg/kg	Maks. 0,4**
e. Residu kimia*		
- Kloramfenikol	-	Tidak boleh ada
- Jumlah malachite green dan leucomalachite green	-	Tidak boleh ada
- Metabolit nitroufan (SEM, AHD, AOS, AMOZ)	-	Tidak boleh ada

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2013

Mutu ikan asap menurut SNI 2725: 2013 tentang persyaratan keamanan dan kualitas ikan asap dengan pengasapan panas adalah pengujian sensori persyaratan mutu sensori ikan asap dengan pengasapan panas minimal 7 (SNI 2346:2015), untuk setiap parameter, yaitu kenampakan, aroma, rasa, tekstur, jamur dan lendir, (SNI 01-2354.3-2006) kadar lemak maksimal ikan asap dengan metode pengasapan panas maksimal 20%, (SNI 2354.2:2015) kadar air maksimal ikan asap dengan metode pengasapan panas maksimal 60%, (SNI 2725: 2013) yaitu angka lempeng total ikan asap dengan metode pengasapan panas maksimal 5×10^4 koloni/g., (SNI 2354.10:2009) kadar histamin ikan asap dengan metode pengasapan panas maksimal 100 mg/kg, (SNI 2354.5:2011) kandungan Timbal (Pb) ikan asap dengan metode pengasapan panas maksimal 0.3 mg/kg, dan (SNI

01-2332.1-2006) kandungan *E. coli* ikan asap dengan metode pengasapan panas < 3 APM/g (BSN, 2013).

Standar mutu tersebut diatas perlu ditinjau lagi, misalnya untuk kadar air, karena tidak dapat digunakan untuk banyak jenis ikan asap yang pengolahan serta hasil akhir yang bisa berbeda-beda. Selain itu, tuntutan pasar yang bukan hanya pada keamanan saja tetapi juga pada kebersihan menuntut parameter yang mengindikasikan kebersihan harus diperketat (Engel, 2014).

2.6 Komponen Bahan Bakar yang Memengaruhi Sensori Ikan Asap

Pembuatan ikan asap tentunya menggunakan bahan bakar untuk pengasapannya. Bahan bakar yang digunakan harus mengandung komponen yang dapat memengaruhi sensori pada ikan asap seperti warna, aroma, dan rasa sebagai berikut.

2.6.1 Selulosa

Selulosa adalah serat-serat seluler yang merupakan bagian terbesar dari kayu. Selulosa mengandung polisakarida, pada temperatur 280 °C selulosa dapat mengalami proses hidrolisa yang menghasilkan glukosa. Selanjutnya, glukosa akan berubah menjadi *oksimetilfurfural* yang merupakan senyawa yang tidak stabil dan mudah berubah menjadi asam-asam yang membantu memberikan warna pada ikan asap. Kadang-kadang selulosa bersama-sama lignin membentuk *furan* dan *fenol*.

2.6.2 Lignin

Lignin adalah bagian dari dinding sel kayu yang dihasilkan dari pirolisis menjadi metil alkohol. Lignin lebih tahan panas bila dibandingkan dengan selulosa dan mulai mengalami disosiasi pada suhu 350 °C. Lignin yang mengalami proses pirolisis akan menghasilkan tar dan *metil ester* dari *pirogallol*. Tar yang dihasilkan dari pembakaran lignin mengandung senyawa *guaiakol* (*2-metoksifenol*), *siringol* (*1,6-metoksifenol*) dan homolog serta derivatnya. Senyawa-senyawa tersebut berperan penting pada cita rasa dan aroma ikan asap.

2.6.3 Hemiselulosa

Hemiselulosa yaitu bagian dari kayu yang mengandung pentosan ($C_5H_8O_4$)_n dan heksosan ($C_6H_{10}O_5$)_n, sebagai hasil hidrolisa polisakarida-polisakarida yang menghasilkan pentosa dan heksosa. Pada kayu keras, pentosan terdapat lebih banyak daripada heksosan, sedangkan pada kayu berpori pentosan dan heksosan terdapat dalam proporsi yang sama. Pada kayu buah-buahan, kadar hemiselulosa sekitar 31-38% dan kualitasnya cukup baik untuk pengasapan. Pirolisa pentosan akan menghasilkan furfural, furan, dan derivatnya bersama-sama dengan rantai panjang asam karboksilat sedangkan pirolisa heksosan bersama-sama dengan selulosa membentuk asam asetat dan homolognya.

2.7 Peranan Senyawa Kimia Asap dalam Proses Pengasapan

Komponen dalam bahan bakar jika sudah dalam keadaan terbakar maka mengandung senyawa-senyawa kimia. Senyawa kimia ini yang kemudian dapat memengaruhi kualitas ikan asap itu sendiri.

2.7.1 Senyawa-Senyawa Fenol

Fenol adalah suatu kristal padatan jernih, tidak berwarna, mempunyai aroma khas yang mengandung tar manis. Fenol dapat digunakan sebagai indeks kualitas pada pengasapan. Fenol merupakan komposisi pemberi *flavor* (rasa dan aroma) yang utama pada ikan asap. Rasa dan aroma yang khas pada produk pengasapan disebabkan oleh senyawa fenol (*guaiacol*, *4-metil-guaiacol*, *2,6-dimetoksi Fenol*) (Hasbullah, 2005).

Selain pembentuk rasa dan aroma, Fenol juga berfungsi sebagai antimikroba dan antioksidan yang dapat memperpanjang umur simpan ikan asap.

Senyawa-senyawa antioksidan dari fenol di antaranya adalah *4-propylguaiacol*, *eugenol*, *isoeugenol*, dan *4-allyl-2,6-dimethoxyphenol*.

Komposisi ini dilaporkan mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan antioksidan komersil seperti *2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol* (BHT) (Dr. Ir. Fronthea Swastawati, 2018)

2.7.2 Senyawa-senyawa Karbonil

Senyawa-senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan dan citarasa produk asapan. Golongan senyawa ini mempunyai aroma seperti aroma karamel yang unik. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam asap cair antara lain adalah vanilin dan siringaldehida.

2.7.3 Senyawa-senyawa Asam Organik

Asam organik seperti asam asetat dan asam formiat pada asap berfungsi sebagai antioksidan bersama-sama dengan komposisi Fenol. Asam organik juga berfungsi sebagai antibakteri pada ikan asap. Menurut Swastawati (2018) asam-asam yang berasal dari asap kayu dapat memengaruhi flavor, pH, dan umur simpan ikan asap atau bahan makanan lainnya.

2.8 Bahan Bakar

Jenis bahan bakar yang digunakan sebaiknya memenuhi tiga syarat, yaitu: keras, tidak mudah terbakar, tidak mengandung resin, dan dapat menghasilkan asap dalam jumlah besar dalam waktu lama. Tidak semua jenis kayu dapat digunakan sebagai sumber asap, hanya beberapa bahan bakar yang baik digunakan pada proses pengasapan, di antaranya adalah jenis-jenis kayu keras (*hard wood*) misalnya dari pohon buah-buahan, baik berupa potongan-potongan kayu, tatal, maupun serbuk gergaji. Biasanya jenis kayu yang digunakan oleh para pengolah ikan adalah kayu yang mudah didapat di lingkungan daerah mereka.

Tempurung dan sabut kelapa banyak digunakan sebagai bahan bakar pengasapan, karena mudah didapatkan, murah, dan dapat menghasilkan aroma dan rasa ikan asap yang sedap. Selain tempurung dan sabut kelapa, jenis kayu keras yang dapat digunakan adalah kayu jati, kayu mahoni, kayu ulin, dan kayu buah-buahan seperti kayu dari pohon buah mangga rambutan dan lain-lain. Di negara-negara maju biasanya bahan bakar digunakan jenis kayu *beech* dan *oak* dalam bentuk serbuk gergaji (Swastawati, 2018).

2.8.1 Tempurung Kelapa

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia, sehingga hasil alam berupa kelapa di Indonesia sangat melimpah. Tanaman

kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam famili Palmae dan banyak tumbuh di daerah tropis, seperti di Indonesia.

Tanaman kelapa membutuhkan lingkungan hidup yang sesuai untuk pertumbuhan dan produksinya. Faktor lingkungan itu adalah sinar matahari, temperatur, curah hujan, kelembaban, dan tanah (Amin dan Samsudi, 2010).

Proses pengasapan bisa menggunakan kayu yang memiliki struktur keras dan menghasilkan asap sangat banyak dan akan bertahan lama jika dibakar seperti tempurung kelapa. Batok atau tempurung kelapa sering dibuang begitu saja. Secara fisiologis, bagian dari kelapa yang memiliki struktur paling keras adalah tempurung kelapa. Struktur keras disebabkan oleh silikat (SiO_2) yang cukup tinggi pada bagian tempurung kelapa. Tempurung kelapa memiliki persyaratan yang cukup untuk diproses menjadi arang yang aktif adalah kelapa yang sudah sangat tua, keras, utuh, dan dalam keadaan kering. Untuk mengetahui kualitas yang baik, tempurung kelapa yang terbakar menghasilkan arang yang terlihat hitam, mengkilap, utuh, keras, dan rapuh (Tanu dkk., 2014).

Salah satu bagian yang terpenting dari tanaman kelapa adalah buah kelapa. Buah kelapa terdiri dari beberapa bagian, yaitu *epicarp*, *mesocarp*, *endocarp*, dan *endosperm*. *Epicarp* yaitu kulit bagian luar yang permukaannya licin agak keras dan tebalnya ± 2 mm. *Mesocarp* yaitu kulit bagian tengah yang disebut sabut. Bagian ini terdiri dari serat-serat yang keras, tebalnya 3-5 cm. *Endocarp* yaitu bagian tempurung yang sangat keras. Tebalnya 3-6 mm. Bagian dalam melekat pada kulit luar dari *endosperm* yang tebalnya 8-10 mm. Buah kelapa yang telah tua terdiri dari 35% sabut, 12% tempurung, 28% *endosperm*, dan 25% air (Purnama, 2013).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chereminisoff (1), komposisi kimia tempurung kelapa adalah seperti berikut: Selulosa 26,60 %, Lignin 29,40 %, Pentosan 27,70 %, Solvent ekstraktif 4,20 %, Uronat anhidrid 3,50 %, Abu 0,62 %, Nitrogen 0,11 %, dan Air 8,01 % (Suhartana, 2007).

Tempurung kelapa juga memiliki nilai kalor yang tinggi dibandingkan dengan nilai kalor biomassa yang lainnya, yaitu sebesar 7283,5 kal/g sehingga sering

digunakan sebagai bahan bakar karena nilai kalornya yang tinggi tersebut (Nurhilal dan Suryaningsih, 2018).

2.8.2 Sabut Kelapa

Sabut dapat diproduksi setiap hari sekitar 12 ton dalam satu minggu, karena itu bagian dari kelapa termasuk 45 % sabut kelapa jika ditimbang akan lebih berat dari tempurung dan daging kelapa. Sabut dapat digunakan sebagai karbon aktif karena mengandung unsur karbon (C) dan struktur keras. Sabut kelapa terdiri dari benang dan gabus menghubungkan serat dengan serat lainnya, serat adalah bagian kelapa yang berharga, dengan mengolah limbah tersebut yang kemudian digunakan untuk proses pengasapan, maka itu akan menghasilkan produk nilai ekonomi berupa karbon kemudian dapat diproses lebih lanjut terus menjadi karbon aktif (Amin dan Samsudi, 2021).

Sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35 % dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75 % dari sabut), dan gabus 175 g (25 % dari sabut) (Prananta, 2007)

Sabut kelapa mengandung pektin 14,25%, hemiselulosa 8,50%, air 26%, lignin 29,23%, dan selulosa 19,27% (Prananta, 2007). Arang sabut kelapa mempunyai nilai zat yang mudah menguap 39,06%. Sedangkan menurut Heru arang sabut kelapa memiliki nilai kalor 7283,5 kal/g, kadar air 1,67%, dan karbon terikat 67,52%. Hasil analisis yang dilakukan oleh Utama (2017) menyatakan bahwa nilai kalor dari sabut kelapa sebesar 4453 kal/gram.

III. METODOLOGI PENELITIAN

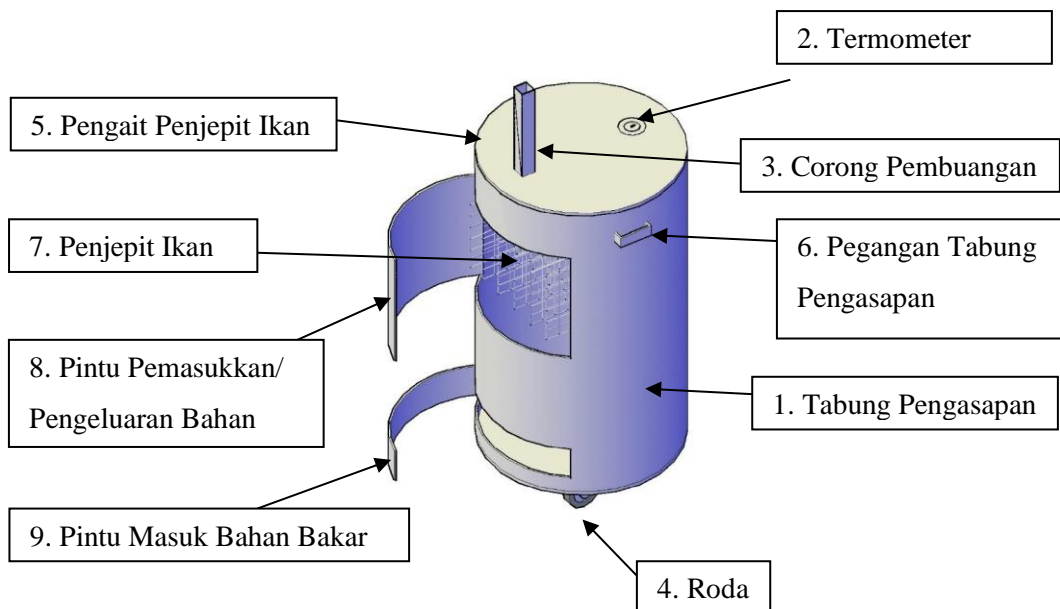
3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2023, di Laboratorium Daya dan Alat Mesin (LDAMP), Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

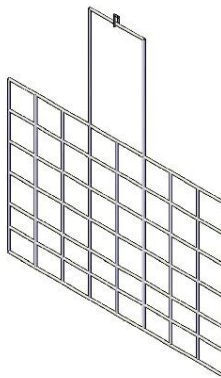
3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Alat pengasap ikan tipe drum (Desain struktural alat pengasap ikan tipe drum dapat dilihat pada Gambar 5).



Gambar 5. Bagian alat pengasap ikan tipe drum.



Gambar 6. Bagian Penjepit Ikan.

- b. Meja kerja, sebagai tempat untuk melakukan pencatatan data dan penimbangan ikan.
- c. Alat tulis, untuk mencatat data yang diperoleh.
- d. Nampan, untuk meletakkan ikan setelah diasap.
- e. Pisau, untuk membersihkan ikan dari kotoran dan memberi sayatan pada ikan.
- f. Baskom, untuk wadah saat mencuci ikan dan pemberian bumbu ikan.
- g. Stopwatch, untuk mengukur lama waktu pengasapan.
- h. Timbangan, untuk menimbang ikan sebelum diasap dan setelah diasap dan penimbangan bahan bakar yang digunakan.
- i. Lap, untuk alat kebersihan.
- j. Korek api, untuk membakar bahan bakar.
- k. Oven, untuk mengoven bahan dan mengeringkan sampel untuk diuji kadar air.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Ikan bawal berukuran 140-180 gram per ekor.
- b. Tempurung kelapa dalam kondisi kering.
- c. Sabut kelapa dalam kondisi kering.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu dengan menggunakan campuran tempurung dan sabut kelapa sebagai bahan bakar pada pengasapan ikan bawal (*Colossoma macropomum*) asap. Kombinasi yang digunakan untuk bahan bakar ini menggunakan kombinasi berat dengan

kondisi bahan yang kering atau sudah dikeringkan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Berikut adalah perlakuan bahan bakar pada penelitian ini.

A1 : kombinasi tempurung kelapa 60% + sabut kelapa 40%

A2 : kombinasi tempurung kelapa 50% + sabut kelapa 50%

A3 : kombinasi tempurung kelapa 40% + sabut kelapa 60% , dengan tiga kali pengulangan percobaan dengan tabel percobaan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
A1	A1U1	A1U2	A1U3
A2	A2U1	A2U2	A2U3
A3	A3U1	A3U2	A3U3

Keterangan :

A1 = kombinasi 60% tempurung kelapa + 40% sabut kelapa

A2 = kombinasi 50% tempurung kelapa + 50% sabut kelapa

A3 = kombinasi 40% tempurung kelapa + 60% sabut kelapa

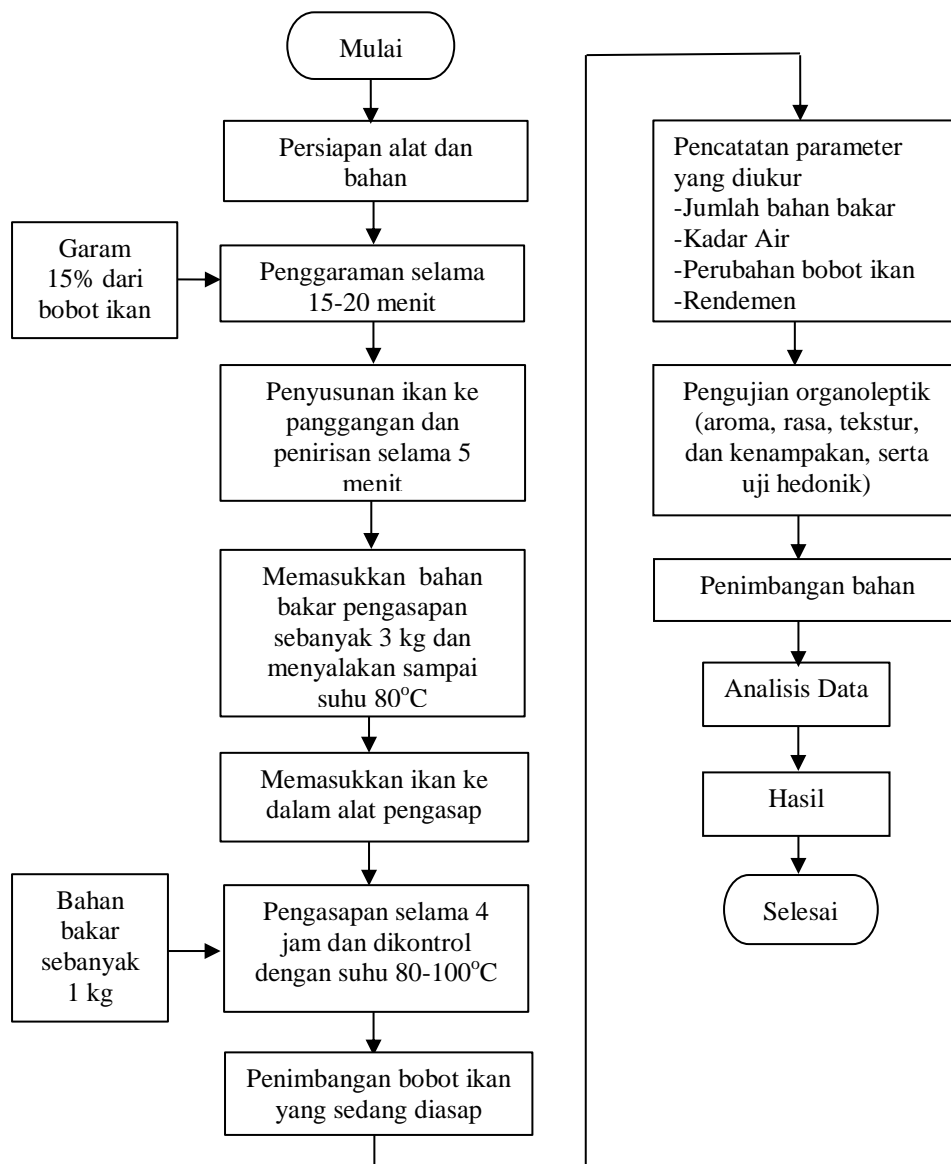
Setelah dilakukan pengacakan untuk perlakuannya, maka didapatkanlah hasil pengacakan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengacakan rancangan percobaan

A1U1
A3U2
A2U3
A2U2
A3U3
A3U1
A2U1
A1U2
A1U3

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan seperti pada diagram alir penelitian pada Gambar 7. Penelitian diawali dengan penyiapan bahan baku tempurung dan sabut kelapa. Sebelum dilakukan pembakaran, terlebih dahulu tempurung kelapa dan sabut kelapa dibersihkan dari kotoran yang tertinggal dan dikeringkan, kemudian dikecilkan ukurannya untuk memudahkan pembakaran. Proses pembakaran dilakukan pada alat pengasap ikan tipe drum.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan dilakukan agar tidak terdapat kekeliruan atau kekurangan alat dan bahan saat dilakukannya penelitian, serta mempermudah selama penelitian dilakukan dari awal hingga akhir penelitian. Selanjutnya persiapan bahan bakar yang akan digunakan, yaitu tempurung dan sabut kelapa. Ikan yang sudah dipersiapkan kemudian disiangi kotoran yang terdapat di dalamnya dan dicuci bersih dengan air mengalir agar kebersihan ikan terjaga. Selain bahan, alat dalam penelitian juga perlu disiapkan, seperti alat pengasap ikan tipe drum, penjepit ikan, meja kerja, alat tulis, nampan, pisau, baskom, spidol, *stopwatch*, dan lap.

b. Penggaraman dan Penyusunan Ikan

Sebelum dimasukkan ke dalam alat pengasap, dilakukan proses penggaraman dengan tujuan untuk meningkatkan keawetan produk akhir dan cita rasa produk yang diinginkan. Pada penelitian ini konsentrasi garam yang dipakai sebesar 15% dari bobot ikan dan didiamkan selama 15-20 menit. Hal ini dilakukan dalam ember plastik dengan bagian atas tertutup dengan tujuan pencegahan terhadap kontaminan (Sulistijowati dkk., 2011). Setelah dilakukan penggaraman, ikan kemudian disusun ke dalam panggangan yang telah disiapkan.

c. Memasukkan Bahan Bakar ke dalam Alat Pengasap

Tahap selanjutnya adalah memasukkan bahan bakar pengasapan. Sebelum dimasukkan ke dalam alat pengasap, ukuran partikel dari bahan bakar perlu dikecilkan terlebih dahulu agar mempermudah proses pengasapan. Sekali memasukkan, bahan bakar ditimbang berdasarkan kombinasi yang ditetapkan agar tidak terjadi bias saat data didapatkan. Lalu bahan bakar dinyalakan di dalam ruang pengasapan sehingga suhu mencapai 80°C dan dikontrol suhunya sekitar 80-100 °C.

d. Memasukkan Ikan ke dalam Alat dan Proses Pengasapan

Setelah suhu dalam ruang pengasapan mencapai 80°C, ikan yang sudah disusun dalam panggangan kemudian dimasukkan ke dalam ruang pengasapan. Pengasapan dilakukan menggunakan alat pengasap tipe drum yang di dalamnya

terdapat 4-6 panggangan yang digantungkan serta bahan bakar yang terdapat di bawahnya. Proses pengasapan dilakukan dengan menggunakan metode panas.

e. Penimbangan Bobot Ikan

Penimbangan ikan dilakukan setelah satu jam pertama di dalam ruang pengasapan. Penimbangan dilakukan dengan cara mengambil ikan dari dalam ruang pengasapan menggunakan sarung tangan dan ditimbang dengan panggangannya, kemudian dicatat hasil timbangannya. Setelah satu jam pertama ini, selanjutnya penimbangan dilakukan setiap 15 menit sekali hingga 4 jam pengasapan.

f. Penambahan Bahan Bakar

Bahan bakar ditambahkan jika bahan bakar yang berada di dalam ruang pembakaran tinggal sedikit. Bahan bakar yang ditambahkan berjumlah satu kilogram sesuai dengan kombinasi yang telah ditentukan.

g. Penimbangan Bahan Bakar Sisa

Setelah dilakukan pengasapan, bahan bakar yang masih sisa di dalam alat kemudian dimatikan menggunakan air sampai tidak ada bara yang menyala. Kemudian didiamkan hingga dingin dan ditimbang menggunakan timbangan agar mendapatkan sisa bahan bakar setelah proses pengasapan.

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini meliputi perubahan bobot ikan, kadar air, dan rendemen yang mengalami perubahan secara signifikan, serta uji sensori dan uji hedonik pada hasil ikan asap.

a. Perubahan Bobot Ikan

Pengamatan perubahan bobot ikan dilakukan dengan menimbang ikan yang siap diasapkan lalu di catat hasilnya pada buku dan didokumentasikan. Setelah satu jam pertama, ikan ditimbang dan kemudian diletakkan kembali ke dalam ruang pengasapan, lalu tiap 15 menit sekali ditimbang kembali hingga 4 jam lamanya. Saat sudah jadi produk ikan asap juga ditimbang kembali lalu dicatat pada buku dan didokumentasikan. Penimbangan ikan dapat menggunakan timbangan digital. Untuk menghitung perubahan bobot ikan dapat menggunakan bobot awal ikan – bobot akhir ikan.

b. Kadar Air

Kadar air ikan diukur baik sebelum diasap maupun sudah dilakukan pengasapan pada ikan. Kandungan air dalam ikan segar pasti akan mengalami penurunan karena adanya pengaruh suhu pada proses pengasapan. Kandungan air pada ikan ini akan mempengaruhi lama penyimpanan ikan asap. Tesktur ikan asap sangat dipengaruhi oleh kadar airnya. Berdasarkan SNI 02-2725-2013, kadar air maksimal yang dapat diterima adalah 60%. Kadar air dihitung dengan persamaan:

$$KA = \frac{Ba-Bk}{Ba} \times 100\%$$

Keterangan :

KA = Kadar air

Ba = Berat awal

Bk = Berat akhir

c. Rendemen

Nilai rendemen dari suatu hasil olahan bahan pangan merupakan parameter yang penting diketahui untuk digunakan sebagai dasar perhitungan analisis finansial, memperkirakan jumlah bahan baku untuk memproduksi bahan tersebut dalam volume tertentu, dan mengetahui tingkat efisiensi dari suatu proses pengolahan (Renol dkk., 2018). Sebelum diasap, ikan bawal ditimbang dan setelah diasap ditimbang kembali. Rendemen bobot ikan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$Rendemen = \frac{Mk}{Mb} \times 100\%$$

Keterangan :

Mb = bobot ikan sebelum diasap

Mk = bobot ikan setelah diasap

d. Jumlah Bahan Bakar yang Terpakai

Bahan bakar yang digunakan ketika pengasapan juga dihitung berapa banyak yang dimasukkan, sisa, dan yang terpakai. Hal ini berguna untuk mengetahui banyaknya bahan bakar yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengasapan agar lebih efektif dan efisien. Cara untuk menghitung banyaknya bahan bakar yang terpakai adalah dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Jumlah Bahan Bakar Terpakai} = a - b$$

Keterangan :

a = jumlah bahan bakar yang dimasukkan selama pengasapan

b = sisa bahan bakar yang terdapat pada alat

e. Uji Organoleptik (Uji Sensori) dan Uji Hedonik

Organoleptik adalah uji bahan makanan berdasarkan selera dan keinginan di suatu produk. Pengujian organoleptik juga dikenal sebagai pengujian sensorik atau pengujian indera merupakan metode pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alatnya, terutama untuk mengukur penerimaan produk. Indera yang digunakan dalam tes sensorik adalah penglihatan/mata, penciuman/hidung, dan sensasi rasa / lidah, sentuhan / tangan. Berdasarkan sensor dan rangsang yang terekam oleh panca indera, memberikan kesan bahwa akan menjadi evaluasi terhadap produk yang akan diperiksa nantinya. Kemampuan indera untuk menilai meliputi kemampuan mengenali, mengidentifikasi, membedakan, membandingkan, dan menilai suka dan tidak suka (Gusnadi dkk., 2021).

Adapun syarat-syarat yang harus ada dalam uji sensori adalah adanya ruangan, waktu pengujian yang sedang tidak dalam keadaan lapar, penyajian contoh produk, dan cara penilaian contoh. Dalam penilaian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada enam tahap yaitu pertama menerima

bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat-sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut (Tiara dan Masruhim, 2016).

Untuk melakukan uji sensori, diperlukan *scoresheet* yang akan diberikan kepada panelis yang akan menguji produk seperti pada Tabel 17 pada Lampiran.

Selain uji sensori, terdapat juga uji hedonik. Uji hedonik atau bisa dikatakan tingkat penerimaan keseluruhan produk ikan asap bergantung pada selera dari masing – masing panelis. Penerimaan keseluruhan produk ikan asap ini dipengaruhi oleh parameter dalam uji skoring yaitu kenampakan, aroma, rasa, dan juga tekstur pada produk ikan asap yang dihasilkan. Menurut Amalia (2018) pengujian aroma, kenampakan, rasa, dan tekstur merupakan hal yang penting dalam pengujian produk pangan karena mempengaruhi penerimaan keseluruhan produk tersebut. Contoh penilaian uji hedonik terdapat pada Tabel 18 pada Lampiran.

3.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dengan metode *anova* dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) jika terdapat pengaruh beda nyata pada *anova* . Penyajian data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui pengaruh dari kombinasi bahan bakar pengasapan terhadap perubahan bobot ikan, kadar air, rendemen, jumlah bahan bakar yang terpakai, uji sensori, dan uji hedonik.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Kombinasi bahan bakar yang digunakan pada tiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda pada tiap parameter yang diamati. Perlakuan yang paling memberikan pengaruh terbaik pada mutu pengasapan adalah perlakuan A2 dengan kombinasi 50% tempurung kelapa + 50% sabut kelapa.
2. Ketiga kombinasi bahan bakar yang digunakan mampu menghasilkan produk ikan bawal asap yang berkualitas menurut SNI karena nilai uji sensorinya melebihi dari batas minimum SNI yaitu 7.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat saran yang dapat dilakukan untuk penelitian lebih lanjut, yaitu ditambahkannya jenis ikan yang akan diasap menggunakan bahan bakar terbaik pada penelitian ini, diuji berapa lama waktu pengasapan efektif yang dibutuhkan untuk menghasilkan ikan asap dengan mutu yang terbaik, dan diuji kandungan kimia yang terdapat pada ikan bawal yang telah diasapkan. Dikaji ulang juga terkait jumlah bahan bakar yang dimasukkan ke dalam alat, berapa banyak jumlah bahan bakar yang masuk agar tidak terjadi suhu yang terlalu tinggi pada saat proses pengasapan.

Perlu diperbaiki *seal* pada pintu yang terdapat pada alat, agar asap tidak terbang dan keluar melalui celah-celah pintu pada alat. Lebih diperjelas lagi teknis untuk penambahan bahan bakar saat proses pengasapan agar suhu terjaga dengan baik dan tidak melebihi batas suhu standar untuk melakukan pengasapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. 2018. *Kajian Penggunaan Tepung Terigu dan Suhu Rendah Penyimpanan Terhadap Masa Simpan dan Sifat Sensori Tempe Kedelai Probiotik dengan Lactobacillus casei*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Amin, M. dan Samsudi, R. 2010. Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Pembuat Helm Pengendara Kendaraan Roda Dua. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, pp. 314–318.
- Arif A., Mus S., dan Leksono T. 2015. *Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Asap Terhadap Mutu Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Asap*. Jurusan Perikanan Universitas Riau. Riau.
- BSN. 2013. Ikan Asap dengan Pengasapan Panas. *Standar Nasional Indonesia*. SNI 2725, pp. 1–15. Available at: www.bsn.go.id.
- Buchanan, R., Whiting, R. and Ross, T. 2006. *Development of Practical Risk Management Strategies based on Microbiological Risk Assessment Outputs Kiel, Germany*. 3-7 April 2006', (February), pp. 1–31.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. 2020. *Statistik Kelautan 2020*. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung.
- Djarajah, A. S. 2001. *Pakan Alami*. Kanisius. Yogyakarta.
- Engel. 2014. *Prosiding PPIS. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents [Preprint]*.
- Failinsur. 2012. Pengaruh Metode Pemberian Bumbu dan Jenis Ikan Terhadap Mutu Sensori Pada Ikan Air Tawar Asap. *Jurnal Litbang Industri*, 2(2), 87-96.
- Fellows, P.J. 2012. *Food Processing Principle and Practise*. Ellies Horwood Limited, New York.
- FitzGerald, W.J. 2004 *Milkfish aquaculture in the Pacific: Potential for the Tuna Longline Fishery Bait Market*. Secretariat of the Pacific Community.

- Frayogo, D.F. 2019. *Perbedaan Pengasapan Panas dan Pengasapan Dingin Terhadap Mutu Katsuobushi Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. pp. 1–11.
- Gusnadi, D., Taufiq, R., dan Baharta, E. 2021. Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(12), pp. 2883–2888.
- Hasbullah. 2005. *Pengolahan Pangan*. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatra Barat. Sumatera Barat.
- Heruwati, E.S. 2002. Pengolahan Ikan Secara Tradisional: Prospek dan Peluang Pengembangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 21(3). pp. 92–99.
- Hukom, F. D. 2017. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Sumberdaya Ikan Di Teluk Klabat, Perairan Bangka Belitung. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), 11–23. <https://www.jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/download/174/155>
- Indrayana, I.P.T.T. 2020. Peningkatan Kualitas Produksi Ikan Asap di Rumah Produksi Kampung Rawa Jaya Tobelo Melalui Inovasi Alat Pengasapan Ikan Sari Waruna. *International Journal of Community Service Learning*, 4(1), pp. 59–71. doi:10.23887/ijcs.v4i1.24433.
- Irianto, H.E. dan Giyatmi, S. 2014. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. In: *Prinsip Dasar Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-53.
- Jatnika, S.D. 2021. *Pemasaran Hasil Kelautan dan Perikanan Di Masa Pandemi Covid-19*. 19.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1988. *Pedomen Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indoensia 2017*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khairuman, H. dan Amri, K. 2008. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. PT. Agro Media Pustaka. Depok.
- Muchtadi, T. R., dan Sugiono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Nur, Y. 2016. Kajian Penerapan GMP dan SSOP pada Pengolahan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Asap di Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam. *Jurnal Katalisator*. 1(1). doi:10.22216/jk.v1i1.929

- Nurhilal, O. dan Suryaningsih, S. 2018. Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*. 02(01), pp. 8–14.
- Panuntun, E. U. 2017. *Pengujian Meter Kadar Air KETT PM 410 dan Moisture Analyzer HR 83 dengan Metode Referensi Oven Menggunakan Sampel Jagung*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Partosuwiryo dan Irfan. 2011. *Meraih Hoki dengan Koi dan Koki*. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Poernomo, S. H. 2004. *Teknologi Pengolahan Ikan*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan pusat pendidikan dan pelatihan perikanan.
- Prananta, J. 2007. *Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami*, pp. 1–31..
- Pranata, Chandra. 2022. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengasap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tipe Drum*. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Purnama, A. S. 2013. *Efek Anti-Inflamasi Liquid Smoke Tempurung Kelapa (*Cocos nutrifera L.*) Grade 2 pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Galur Wistar yang Diinduksi Karagenan 1%*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Purnomowati, I., Hidayati, D., dan Saparinto, C. 2007. *Ragam Olahan Bawal*. Kanisius. Yogyakarta
- Rampengan, V. J., Pontoh, dan Sembel D.T. 1985. *Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. Ujung Pandang.
- Renol, R., Finarti F., Wahyudi D., Akbar M., dan Ula R. 2018. Rendemen dan PH Gelatin Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Direndam pada Berbagai Konsentrasi HCl. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 3(1), pp. 22–27. doi:10.31970/pangan.v3i1.9.
- Rofifah, D. 2020. Teknologi Pengolahan Ikan. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, pp. 12–26.
- Rostini, I. 2013. Pemanfaatan Daging Limbah Fillet Ikan Kakap Merah Sebagai Bahan baku Surimi Untuk Produk Perikanan. *Jurnal Akuatika*. Vol 4 No 2. Hal 141–148.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Determinasi Ikan*. Binacipta. Bogor
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Soekarto, S. T. 2012. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

- Suhartana, S. 2007. Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Bahan Baku Arang Aktif dan Aplikasinya untuk Penjernihan Air Sumur di Desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 10(3). pp. 67–71. doi:10.14710/jksa.10.3.67-71.
- Sulistijowati, R., R.S., Djunaedi, O.S., Nurhajati, J., Afrianto, E., dan Udin, Z. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. Unpad Press, pp. 65–92.
- Suprita, E.V.A. 2013. *Pengaruh Aroma dan Citarasa Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) dengan Menggunakan Bahan Tambahan Makanan yang Berbeda dalam Pengasapan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar. Meulaboh.
- Suradi, K., Suryaningsih, L. dan Bararah, B. 2011. Keempukan dan Akseptabilitas Daging Ayam Broiler Asap pada Berbagai Temperatur dan Lama Pengasapan. *J. Ilmu Ternak*. 11(1), pp. 53–56. Available at: <http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak/article/view/413>.
- Suroso E., Utomo T.P., Hidayati S., dan Nuraini A. 2018. Pengasapan Ikan Kembung Menggunakan Asap Cair dari Kayu Karet Hasil Redestilasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1): 42-53. doi:10.17844/jphpi.v21i1.21261.
- Sveinsdottir, K. 1998. *The Process of Fish Smoking and Quality Evaluation*. Unpublished MSc Dissertation. University of Denmark.
- Swastawati, F. 2018 *Teknologi Pengasapan Ikan Tradisional*. Available at: https://doc-pak.undip.ac.id/2430/2/Buku_Teknologi_Pengasapan_Ikan_Tradisional.pdf.
- Tanu, S.Y., Rih, J.L., dan Manu, A.E. 2014. Pengaruh Pengasapan Menggunakan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Terhadap Aspek Organoleptik dan Mikrobiologi Telur Itik Asin. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 1(2), pp. 149–157.
- Tiara, D. dan Masruhim, R.S. 2016. *Pengendalian Mutu*. Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, (April), pp. 5–24.
- Utama, E. D. 2017. *Analisa Nilai Kalor Bahan Bakar Alternatif (Biopellet) dari Sabut Kelapa, Daun Jati, dan Jerami*. Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Whittle, K.J., Howgate, P. and Whittle, K.J. 2002. *Glossary of Fish Technology Terms A Selection of Terms Compiled*. by Last updated : February 2002. (February), pp. 1–63.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Windsari, P. 2022. *Pengaruh Jumlah Bahan Bakar dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Mutu Ikan Asap*. (Skripsi) Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yuniarti, D, W., Titik dan Eddy. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum terhadap Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal THPi Student*. vol. 1, nomor 1.