

**KARAKTERISTIK KOMPONEN BIOAKTIF TANAMAN REMPAH
LENGKUAS (*Alpinia galangal*) SEBAGAI BUMBU PADA PEMBUATAN
ABON IKAN REMPAH**

(Tesis)

OLEH

FADLI ALAMSYAH

2024051003



MAGISTER TEKNOLOGI INDUSTRY PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2024

ABSTRACT

THE BIOACTIVE COMPOUND CHARACTERISTICS OF GALANGAL (*Alpinia galangal*) AS THE SPICE FOR SHREDDED FISH PRODUCTION

BY

FADLI ALAMSYAH

This research aimed to evaluate the effect of adding galangal spice to shredded fish on sensory characteristics, overall product acceptance, and financial feasibility. The research employed a randomized complete group design, with galangal spice addition of P1 (1%), P2 (2%), and P3 as the treatments. The data were then analyzed for variance homogeneity using Bartlett's test and incrementality using the Tuckey test. The data were then analyzed for variance to calculate the estimated variance of errors, and a significance test was used to determine the effect between treatments. The Post-hoc Tukey HSD test was performed at the 5% significance level to assess treatment differences. The researcher discovered that galangal contains fatty acids such as n-Hexadecanoic acid, oleic acid, 9-Octadecenoic acid (Z)-, and other bioactive components that are potential as additional seasonings in shredded fish. Shredded fish with spices at 3% concentration had pleasing aroma, taste, colour, and texture scores, with the characteristic of galangal being golden yellow and slightly fibrous. Financial analysis revealed that spice-shredded fish was feasible and profitable, with a revenue of IDR 437.047. Selling seven pieces of product for IDR 18.704 resulted in the Break-Even Point (BEP). Furthermore, the revenue-cost ratio (R/C) was 1.33, indicating that the business was profitable.

Keywords: Bioactive components, galangal spice, shredded fish.

ABSTRAK

KARAKTERISTIK KOMPONEN BIOAKTIF TANAMAN REMPAH LENGKUAS (*Alpinia galangal*) SEBAGAI BUMBU PADA PEMBUATAN ABON IKAN REMPAH

Oleh

FADLI ALAMSYAH

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bumbu lengkuas pada abon ikan terhadap karakteristik sensori dan penerimaan keseluruhan produk serta untuk mengetahui kelayakan finansial pada abon ikan rempah. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan penambahan bumbu lengkuas yaitu P1 (1%), P2 (2%), P3 (3%). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragam dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Rempah lengkuas ditemukan mengandung asam lemak seperti n-Hexadecanoic acid, Oleic Acid, dan 9-Octadecenoic acid (Z)-, serta komponen bioaktif lainnya, potensial sebagai tambahan bumbu pada abon ikan. Abon ikan dengan rempah pada konsentrasi 3% menunjukkan skor aroma, rasa, warna, dan tekstur yang baik, khas lengkuas, kuning keemasan, dan agak berserat. Analisis finansial menunjukkan abon ikan rempah layak dan menguntungkan dengan pendapatan sebesar Rp 437.047. Break Even Point (BEP) tercapai dengan penjualan 7 pcs produk seharga Rp 18.704, dan Revenue Cost Ratio (R/C) adalah 1,33, menandakan usaha menguntungkan.

Kata kunci : komponen bioaktif, rempah lengkuas, abon ikan

**KARAKTERISTIK KOMPONEN BIOAKTIF TANAMAN REMPAH
LENGKUAS (*Alpinia galangal*) SEBAGAI BUMBU PADA PEMBUATAN
ABON IKAN REMPAH**

Oleh

FADLI ALAMSYAH

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Program Pascasarjana Magister Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

RIWAYAT HIDUP

Fadli Alamsyah dilahirkan di Bandung, Jawa Barat pada hari Sabtu tanggal 21 Januari 1995. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Asep Lukman dan ibu Rostika.

Penulis memulai pendidikan di SDN Cibatok 1 Bogor, karena perpindahan tempat tinggal, pada kelas IV pindah dan lulus di SDN Liomadur pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP YPI Cikoneng dan lulus pada Tahun 2011, beranjak pada Sekolah Menengah atas di MA YPI Cikoneng lulus pada Tahun 2014.

Pada tahun yang sama 2014 penulis di terdaftar disalah satu perguruan tinggi dilampung yaitu Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung jurusan Pendidikan Biologi. Pengalaman organisasi penulis sebagai pengurus Ma'had al-Jami'ah UIN Raden Intan Lampung selama 2 periode kepengurusan. Kemudian penulis melanjutkan study di Universitas Lampung pada jurusan Magister Teknologi Industri Pertanian.

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya tesis ini dapat diselesaikan. Tesis dengan judul “Karakteristik Komponen Bioaktif Tanaman Rempah Lengkuas (*Alpinia galangal*) Sebagai Bumbu Pada Pembuatan Abon Ikan Rempah” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknologi Industri Pertanian di Universitas Lampung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi, bantuan, saran, dan nasihat;
5. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si selaku pembimbing pertama tesis sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, saran, nasihat, bantuan dan fasilitas dalam penyusunan tesis;
6. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, bantuan, saran, dan nasihat hingga penyusunan tesis ini selesai;
7. Bapak Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.T.A., selaku pembahas atas bantuan, saran, dan evaluasinya terhadap karya tesis penulis;
8. Ibu Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P. selaku pembahas atas bantuan, saran, dan evaluasinya terhadap karya tesis penulis;

9. Bapak dan Ibu dosen dan staf administrasi dan laboratorium yang telah memberikan ilmu, wawasan dan bantuan kepada penulis selama kuliah;
 10. Istriku tercinta yang telah sabar menemani selama penyusunan tesis ini;
 11. Keluargaku tercinta, ayah, ibu, tersayang yang telah memberikan dukungan, motivasi, materi dan doa yang selalu menyertai penulis selama ini;
- Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari tesis ini jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, Juni 2024

Fadli Alamsyah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Lengkuas	6
2.2. Komponen Bioaktif.....	9
2.3. Kandungan gizi ikan nila	10
2.4. Bumbu rempah.....	11
2.4.1. Bawang Putih	11
2.4.2. Bawang Merah (<i>Allium cepa</i>).....	12
2.4.3. Ketumbar (<i>Coriandrum sativum</i>)	12
2.4.4. Daun Jeruk (<i>Citrus hystrix</i>).....	13
2.5. Abon ikan.....	13
2.6. Penelitian dengan Membaca GC-MS.....	14
2.7. Maserasi	15
2.8. Uji Sensori	16
2.9. Analisa kelayakan finansial	17
2.9.1 Biaya tetap	18
2.9.2. Biaya variabel	18
2.9.3. Total biaya produksi	19
2.9.4. Analisis pendapatan	19
2.9.5. Break even point (BEP)	20
2.9.6. Analisis R/C ratio.....	20
III. METODE PENELITIAN	22
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2. Bahan dan Alat.....	22
3.3. Metode Penelitian	23
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.4.1 Pembuatan bumbu rempah lengkuas.....	23

4.2.1	Pembuatan abon ikan rempah	24
3.5.	Pengamatan	26
3.5.1.	Ekstraksi bumbu rempah lengkuas halus	26
3.5.2.	Pembacaan menggunakan alat GC-MS.....	27
3.5.3.	Uji sensori	27
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1.	Hasil pembacaan uji GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectroscopy) lengkuas	32
4.2.	Uji sensori	34
4.2.1.	Aroma.....	34
4.2.2.	Rasa	35
4.2.3.	Warna	36
4.2.4.	Tekstur.....	37
4.2.4	Penerimaan keseluruhan	38
4.3.	Analisis Kelayakan Finansial	39
4.3.1.	Biaya Tetap	39
4.3.2	Biaya Variabel.....	40
4.3.2.	Total Biaya Produksi.....	40
4.3.3.	Analisis Pendapatan	41
4.3.5.	Break Even Point (BEP)	41
4.3.6.	Analisis R/C Ratio.....	42
V.	KESIMPULAN	43
	Kesimpulan.....	43
	DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penampakan Lengkuas segar baru diambil dari ladang (<i>Alpinia galanga</i>).....	7
2. Diagram alir pembuatan bumbu rempah lengkuas.....	24
3. Diagram alir pembuatan abon ikan rempah.....	25
4. Hasil kromatografi komponen bioaktif menggunakan GC-MS serbuk lengkuas.....	32
5. Penampakan abon ikan konsentrasi rempah lengkuas 1%.....	37
6. Penampakan abon ikan konsentrasi rempah lengkuas 2%.....	37
7. Penampakan abon ikan konsentrasi rempah lengkuas 3%.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan rempah lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	8
2. Kuisisioner uji scoring sensori	29
3. Kuisisioner uji hedonik	30
4. Tabel Hasil pembacaan struktur kimiawi rempah lengkuas oleh GC-MS.....	33
5. Hasil uji BNT aroma abon ikan rempah	34
6. Hasil uji BNT rasa abon ikan rempah	35
7. Hasil uji BNT warna abon ikan rempah.....	36
8. Hasil uji BNT tekstur abon ikan rempah	37
9. Penerimaan keseluruhan abon ikan rempah berdasarkan hasil uji BNT.....	38
10. Data biaya tetap pengolahan abon ikan rempah.....	39
11. Data biaya variabel pengolahan abon ikan rempah.....	40
12. Data total biaya pengolahan abon ikan rempah.	41
13. Data pendapatan pengolahan abon ikan rempah.	41

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia adalah negara yang kaya akan keanekaragaman rempah-rempah (Kusuma, 2018). Rempah-rempah telah menjadi bagian tak terpisahkan dari budaya kuliner Indonesia dan digunakan dalam berbagai jenis masakan tradisional. Salah satu rempah-rempah yang memiliki nilai ekonomis dan khasiat kesehatan yang tinggi adalah lengkuas (*Alpinia galangal*) (Suryadi, 2020). Lengkuas telah lama digunakan sebagai bumbu dalam masakan tradisional Indonesia, seperti rendang, gulai, dan soto, karena memberikan aroma khas dan rasa yang lezat pada hidangan tersebut.

Penelitian pendahuluan telah dilakukan oleh (Kusriani dan Zahra, 2015) terkait ekstrak lengkuas merah dan lengkuas putih dengan n-heksan dan diketahui mengandung tanin katekat, kuinon, steroid/triterpenoid, sedangkan ekstrak etil asetat dan etanol lengkuas merah maupun lengkuas putih mengandung flavonoid, tanin, kuinon, dan steroid triterpenoid. Kadar fenol total (mg asam galat/g ekstrak) ekstrak n-heksan, etil asetat, etanol dari lengkuas merah berturut-turut adalah 2,60%, 18,47%, 19,61%. Lengkuas (*Alpinia galanga*) memiliki kandungan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan. Lengkuas (*Alpinia galanga L*) merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai bumbu masak (Khusnul, 2017). Biasanya pengaplikasian rempah lengkuas yang dilakukan oleh masyarakat umumnya dengan mengiris tipis atau dengan mememarkan lengkuas kemudian mencampurkannya dengan bumbu lain dan dimasak bersama bahan baku utama. Pengaplikasian ini belum efektif karena komponen biaktif akan menurun atau bahkan hilang ketika dimasak dalam suhu tinggi. Dengan begitu, untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terdapat pada

bumbu lengkuas maka dilakukan pengujian dengan metode GC-MS.

Meskipun lengkuas memiliki potensi yang besar dalam industri makanan, namun penelitian mengenai karakteristik komponen bioaktif dan potensinya sebagai tambahan bumbu dalam berbagai produk masih terbatas. Terdapat kebutuhan akan penelitian yang mendalam untuk memahami komponen-komponen aktif dalam lengkuas dan manfaatnya dalam pengembangan produk makanan. Pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik lengkuas dan pemanfaatannya dalam industri makanan dapat memberikan kontribusi besar dalam pengembangan produk-produk berkualitas tinggi serta meningkatkan nilai tambah dari segi kesehatan. Oleh karena itu, penelitian yang mendalam mengenai potensi lengkuas dalam industri makanan menjadi relevan dan mendesak untuk dilakukan (Pratama 2021).

Penggunaan rempah lengkuas sebagai bumbu makanan telah menjadi praktik umum dalam kuliner Indonesia (Adiwibowo dkk, 2019). Namun, penelitian yang mendalam mengenai pemanfaatan lengkuas sebagai bumbu dalam produk makanan tertentu masih terbatas. Salah satu aplikasi yang menarik untuk dieksplorasi adalah penggunaan lengkuas sebagai bumbu pada pembuatan abon ikan. Abon ikan adalah salah satu produk olahan ikan yang populer dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan rempah-rempah untuk meningkatkan nilai tambahnya.

Penggunaan lengkuas sebagai bumbu pada pembuatan abon ikan menawarkan potensi untuk meningkatkan nilai sensori dan kesehatan produk tersebut (Pratiwi dkk, 2020). Lengkuas dapat memberikan aroma yang khas dan cita rasa yang unik pada abon ikan, sehingga meningkatkan daya tarik konsumen. Selain itu, lengkuas juga diketahui memiliki khasiat kesehatan yang beragam, termasuk sifat antimikroba dan antiinflamasi, yang dapat memberikan manfaat tambahan bagi konsumen produk abon ikan tersebut.

Meskipun demikian, penelitian mengenai penggunaan lengkuas dalam pembuatan

abon ikan masih terbatas (Suryanto dkk, 2021). Belum ada penelitian yang secara komprehensif menganalisis pengaruh penambahan lengkuas terhadap karakteristik fisik, kimia, sensori, dan kesehatan abon ikan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami potensi lengkuas sebagai bumbu tambahan dalam pembuatan abon ikan dan dampaknya terhadap kualitas produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan tersebut dengan melakukan analisis menyeluruh terhadap penggunaan lengkuas dalam pembuatan abon ikan. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang manfaat lengkuas dalam pengembangan produk abon ikan yang inovatif dan bernilai tambah.

Pengaruh penambahan lengkuas terhadap karakteristik sensori pada abon ikan rempah belum diketahui sehingga perlu diteliti lebih lanjut karena penambahan rempah-rempah mampu mempengaruhi cita rasa pada produk. Selain itu, perhitungan analisis kelayakan finansial pada produk abon ikan rempah dengan penambahan berbagai konsentrasi lengkuas juga belum diketahui. Padahal, perhitungan analisis kelayakan ini cukup penting bagi suatu usaha baru sebagai informasi layak tidaknya suatu usaha (Sartika dkk., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen bioaktif pada bumbu halus lengkuas, mengetahui konsentrasi terbaik dari penambahan lengkuas pada produk abon ikan rempah, dan mengetahui kelayakan finansial pada produk abon ikan rempah dengan penambahan lengkuas bubuk.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik kimiawi komponen bioaktif bumbu rempah lengkuas sebagai bahan baku pembuatan abon ikan rempah melalui uji GC-MS.
2. Mendapatkan konsentrasi bumbu rempah lengkuas terbaik terhadap sifat

sensori abon ikan rempah.

3. Mengetahui kelayakan finansial dari abon ikan rempah

1.3. Kerangka Pemikiran

Hasil penelitian dilakukan oleh (Kusriani dan Zahra, 2015) ekstrak n-heksan lengkuas merah dan lengkuas putih mengandung tanin katekat, kuinon, steroid/triterpenoid, sedangkan ekstrak etil asetat dan etanol lengkuas merah maupun lengkuas putih mengandung flavonoid, tanin, kuinon, dan steroid triterpenoid. Kadar fenol total (mg asam galat/g ekstrak) ekstrak n-heksan, etil asetat, etanol dari lengkuas merah berturut-turut adalah 2,60%, 18,47%, 19,61%. Lengkuas (*Alpinia galanga*) memiliki kandungan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian lain tentang Lengkuas menunjukkan bahwa lengkuas memiliki senyawa yang berkhasiat sebagai antipyretic, analgesic dan antiinflamasi yang berguna sebagai bahan bioaktif alami (Sethi *et al.*, 2017).

Lengkuas (*Alpinia galanga L*) merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai bumbu masak (Khusnul, 2017). Biasanya pengaplikasian rempah lengkuas yang dilakukan oleh masyarakat umumnya dengan mengiris tipis atau dengan mememarkan lengkuas kemudian mencampurkannya dengan bumbu lain dan dimasak bersama bahan baku utama. Pengaplikasian ini belum efektif karena komponen biaktif akan menurun atau bahkan hilang ketika dimasak dalam suhu tinggi. Untuk mengetahui senyawa senyawa yang terdapat pada bumbu lengkuas maka dilakukan pengujian dengan metode GC-MS.

Abon ikan merupakan makanan yang lezat dan populer di banyak negara, terutama di Asia Tenggara. Dibuat dari daging ikan yang diolah hingga kering, lalu dihancurkan menjadi serbuk halus, abon ikan memiliki tekstur renyah yang khas serta kandungan gizi yang tinggi. Makanan ringan yang terbuat dari ikan ini memiliki banyak varian rasa dan dapat disantap langsung atau dijadikan bahan untuk hidangan lainnya.

Penambahan bumbu lengkuas pada abon ikan diduga memberikan pengaruh yang

berbeda terhadap cita rasa dan aroma produk. Lengkuas, sebagai rempah khas Indonesia, memiliki karakteristik rasa segar dan aroma yang khas, yang mungkin dapat meningkatkan kompleksitas rasa abon ikan serta memberikan sentuhan tradisional yang diinginkan oleh konsumen. Selain itu, bumbu lengkuas juga dapat memiliki sifat antimikroba yang potensial, yang mungkin membantu meningkatkan daya simpan produk tersebut. Oleh karena itu, penambahan lengkuas pada abon ikan dapat menjadi strategi yang menarik dalam memperkaya nilai tambah produk serta meningkatkan daya saing di pasar. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk secara empiris mengkonfirmasi dampak penambahan lengkuas pada kualitas dan daya simpan abon ikan secara menyeluruh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lengkuas

Lengkuas atau Laos (*Alpinia galanga*) merupakan jenis tumbuhan umbi-umbian yang bisa hidup di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Umumnya masyarakat memanfaatkannya sebagai campuran bumbu masak dan pengobatan tradisional. Pemanfaatan lengkuas untuk masakan dengan cara mememarkan rimpang kemudian dicelupkan begitu saja ke dalam campuran masakan, sedangkan untuk pengobatan herbal yang banyak digunakan adalah lengkuas merah (*Alpinia purpurata K Schum*) (Dalimartha, 2009).

Lengkuas merupakan salah satu tanaman yang diketahui dapat digunakan sebagai antibakteri. Senyawa aktif antibakteri yang terkandung dalam lengkuas adalah fenol yang terdapat dalam minyak atsiri. Dalam dunia kedokteran, senyawa fenol telah lama dikenal sebagai antiseptik dan dipercaya memiliki daya antibakteri. Rimpang lengkuas mengandung minyak atsiri berwarna kuning kehijauan, kurang lebih 1%. Minyak atsiri pada umumnya dibagi menjadi dua komponen, yaitu golongan hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenasi. Menurut (Heyne, 1987) dalam (Parwata, 2008) (Florensia, 2012) Klasifikasi tanaman lengkuas adalah sebagai berikut .

Kerajaan: *Plantae*
Divisi: *Magnoliophyta*
Kelas: *Liliopsida*
Ordo: *Zingiberales*
Famili: *Zingiberaceae*
Subfamili: *Alpinioideae*
Tribus: *Alpinieae*
Genus: *Alpinia*
Spesies: *A. galanga*

Lengkuas yang merupakan anggota famili Zingiberaceae adalah salah satu jenis rempah-rempah Indonesia. Rimpang lengkuas telah digunakan sebagai salah satu bumbu masak selama bertahun-tahun dan tidak pernah menimbulkan masalah. Terdapat dua jenis lengkuas, yaitu lengkuas merah dan lengkuas putih. Secara tradisional, lengkuas sering digunakan sebagai obat sakit perut, karminatif, antijamur, antigatal, antiinflamasi, antialergi, dan antihipoglikemik. (Darmawan, 2013)



Gambar 1. Penampakan Lengkuas segar baru diambil dari ladang
(*Alpinia galanga*)
Sumber : Dokumentasi pribadi

Rimpang lengkuas mudah diperoleh di Indonesia dan manjur sebagai obat gosok untuk penyakit jamur kulit (panu) sebelum obat-obatan modern berkembang seperti sekarang. Rimpang lengkuas juga digunakan sebagai salah satu bumbu masak selama bertahun-tahun dan tidak pernah menimbulkan

masalah. Manfaat rimpang lengkuas telah dipelajari oleh para ilmuwan sejak dulu. (Suaib., 2016)

Terdapat beberapa sinonim dari lengkuas yaitu *Alpinia pyramidata* Bl., *Alpinia galanga* (L.) Swartz., *Alpinia officinarum* Hance, *Languas galanga* (L.) Merr., *Languas galanga* (L.) Stunz., *Languas vulgare* Koenig, *Maranta galanga* L., *Amomum galanga* (L.) Lour, dan *Amomum medium* Lour(1). Tanaman lengkuas merupakan tanaman berumur panjang, tinggi sekitar 1 sampai 2 meter, bahkan dapat mencapai 3,5 meter. Biasanya tumbuh dalam rumpun yang rapat.

Batangnya tegak, tersusun oleh pelepah-pelepah daun yang bersatu membentuk batang semu berwarna hijau agak keputih-putihan. Batang muda keluar sebagai tunas dari pangkal batang tua. Morfologinya dibagi menjadi daun lengkuas, bunga lengkuas, buah lengkuas, dan rimpang lengkuas.

Tabel 1. Kandungan rempah lengkuas (*Alpinia galanga*)

Senyawa	Lengkuas Merah (%)	Lengkuas Putih (%)
Ekstrak n-heksan	2,61	3,21
Ekstrak etil asetat	18,47	23,38
Ekstrak etanol	19,61	17,19

Sumber : (Kusriani dan Zahra, 2015)

Lengkuas adalah tanaman obat yang mengandung antimikrobal diterpene dan eugenol yang mempunyai aktivitas antifungi. Penggunaan lengkuas *Alpinia galanga*(L) Swartzsecara empiris sebagai obat antijamur kulit telah diketahui sejak lama(2). Secara tradisional dari sejak zaman dahulu kala, parutan rimpang lengkuas sering digunakan sebagai obat penyakit kulit, terutama yang disebabkan oleh jamur, seperti panu, kurap, eksim, jerawat, koreng, bisul, dan sebagainya. Khasiatnya yang sudah dibuktikan secara ilmiah melalui berbagai penelitian adalah sebagai antijamur. Ekstrak lengkuas bersifat sistemik, mudah diserap akar tanaman dan dibawa seluruh tubuh tanaman sampai masuk ke dalam jaringan daun. Lengkuas merupakan tanaman obat yang bersifat bakterisidal dan fungsidal, yang memiliki kandungan 1% minyak atsiri berwarna kuning

kehijauan yang terutama terdiri dari metil-sinamat 48 %, sineol 20%-30%, eugenol, kamfer 1 %, seskuiterpen, α -pinen, galangin, serta sesquiterpene, camphor, galangol, cadinene, dan hydrate hexahydrocadelene(3). Eugenol yang terdapat pada rimpang lengkuas (*Alpinia galangal*) dikenal memiliki efek sebagai antijamur *Candida albicans*(4). Salah satu efek obat dari eugenol adalah sebagai antiseptik lokal, sedangkan derivat dari eugenol dapat bekerja sebagai biocide dan antiseptik. Eugenol adalah suatu allyl chain-substituted guaiacol yang bekerja sebagai antiseptik lokal sedangkan derivatnya dapat bekerja sebagai biocide dan antiseptic. Senyawa lain yang juga memiliki efek sebagai antijamur adalah diterpene. Penelitian yang dilakukan oleh Haraguchi dan kawan-kawannya juga menyatakan bahwa senyawa diterpene yang diisolasi dari biji *Alpinia galangal* dan diidentifikasi sebagai (E)-8 beta,17-epoxylabd-12-ene-15, 16-dial secara sinergis meningkatkan aktivitas antifungi. (Darwis, 1991).

2.2. Komponen Bioaktif

Komponen bioaktif yang terdapat dari tanaman ataupun hewani seperti fenolik dan flavonoid merupakan sumber antioksidan yang potensial. Antioksidan merupakan suatu inhibitor yang berfungsi untuk mencegah autooksidasi. Antioksidan alami mengandung berbagai senyawa, misalnya fenolat (fenol dan polifenol), flavonoid, karotenoid, steroid dan senyawa tiol (Lu *et al.* 2010).

Cerahnya prospek pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat juga ditunjang dengan semakin majunya penelitian dan pengembangan eksplorasi komponen bioaktif dalam tanaman rempah dan obat. Selain itu, kemajuan teknologi pengolahan pangan telah mampu menghasilkan produk-produk makanan dan minuman yang secara sensori disukai konsumen serta mengandung komponen-komponen yang berguna bagi kesehatan. (Blues, 2005) Dibandingkan dengan mengkonsumsi suplemen pangan, penggunaan pangan fungsional lebih menguntungkan bagi konsumen karena suplemen hanya mengandung komponen jenis tertentu, bukannya berbagai jenis komponen fitokimia yang secara alami

terdapat dalam makanan. Pengembangan jenis pangan kaya serat, vitamin maupun fitokimia melalui teknologi genetika, bioteknologi, fortifikasi dan pemeliharaan tanaman merupakan pendekatan yang tepat untuk mendapatkan manfaat kesehatan yang optimal.

Komponen-komponen bioaktif baik yang terdapat pada rempah produk bandrek maupun sirup pala sebenarnya memiliki manfaat bagi kesehatan, yaitu sebagai antioksidan. Namun, sampai saat ini belum diketahui aktivitas antioksidan pada kedua minuman tradisional tersebut. Selain itu, penentuan mutu kimiawi dan mikrobiologis kedua produk tersebut belum dilakukan. Padahal mutu tersebut menyangkut keamanan bagi konsumen. Komposisi gizi merupakan salah satu mutu kimiawi yang wajib dicantumkan pada label kemasan berdasarkan Undang-undang Pangan No. 7/1996 serta Peraturan Pemerintah No. 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan.

Senyawa bioaktif adalah senyawa esensial dan non esensial (misalnya vitamin atau polifenol) yang terdapat di alam, menjadi bagian dari rantai makanan dan memiliki pengaruh terhadap kesehatan tubuh manusia. Dihasilkan oleh organisme melalui jalur biosintetik metabolit sekunder. Dalam bahan pangan nabati (misalnya serat pangan, inulin, FOS dan antioksidan) ataupun bahan hewani (EPA, DHA, dan CLA). Sifat fungsional juga bisa disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang memiliki sifat menguntungkan di dalam sistem pencernaan misalnya probiotik, yaitu ingredient makanan berupa bakteri hidup (*Lactobacilli*, *Bifidobacteria*).

2.3. Kandungan gizi ikan nila

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi pilihan utama dalam budidaya perikanan di berbagai negara. Selain itu, ikan nila juga dikenal memiliki kandungan gizi yang penting bagi kesehatan manusia.

Ikan nila dikenal sebagai sumber protein yang baik. Menurut penelitian oleh (Smith *et al.*, 2018), kadar protein dalam ikan nila dapat mencapai sekitar 18-22% dari berat total. Kandungan lemak dalam ikan nila bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti jenis pakan dan lingkungan budidaya. Menurut penelitian oleh (Jones *et al.* 2019), kadar lemak dalam ikan nila berkisar antara 2-6% dari berat total. Meskipun kadar karbohidrat dalam ikan nila cenderung rendah, beberapa penelitian menunjukkan adanya kandungan karbohidrat dalam jaringan ikan tersebut, terutama pada bagian hati dan otot. Ikan nila juga mengandung berbagai vitamin dan mineral penting seperti vitamin A, vitamin D, vitamin B12, selenium, dan omega-3 asam lemak.

Konsumsi ikan nila memiliki beragam manfaat bagi kesehatan manusia. Omega-3 asam lemak yang terdapat dalam ikan nila telah terbukti dapat meningkatkan kesehatan jantung dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. Selain itu, protein berkualitas tinggi dalam ikan nila juga berperan dalam pembentukan dan pemeliharaan jaringan tubuh.

2.4. Bumbu rempah

2.4.1. Bawang Putih

Bawang putih telah digunakan dalam masakan tradisional dan obat-obatan selama ribuan tahun karena memiliki sifat antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan yang kuat (Bayan *et al.*, 2014). Studi eksperimental telah menunjukkan bahwa senyawa-senyawa allicin dan ajoene dalam bawang putih memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan sel kanker dan melindungi terhadap penyakit kardiovaskular (Gonciarz *et al.*, 2018).

Bawang putih juga dikenal mampu mengurangi pembekuan serta tekanan darah, sehingga sangat penting digunakan sebagai terapi bagi orang yang terkena penyakit kardiovaskuler. Bawang putih meningkatkan fungsi kardiovaskuler sehingga dapat mencegah serangan hiperkolesterolemik, arteriosklerosis (penyempitan pembuluh darah), ischemiareperfusion, arrhythmia, dan infarksi.

kemudian, bumbu bawang putih mampu sebagai anti kanker dengan menyebabkan kematian sel serta menghambat pertumbuhan sel kanker. (Sartika, dkk. 2023)

2.4.2. Bawang Merah (*Allium cepa*)

Bawang merah mengandung senyawa sulfur seperti allicin yang memberikan rasa pedas dan aroma khas. Senyawa tersebut juga memiliki efek antimikroba dan antiinflamasi yang signifikan (Griffiths *et al.*, 2002). Penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi bawang merah secara teratur dapat membantu menurunkan tekanan darah dan kadar kolesterol, serta meningkatkan kesehatan jantung secara keseluruhan (Ried *et al.*, 2016).

Selain kandungan nutrisi, yang beraneka ragam, adapula kandungan kimia dalam bawang merah, seperti prostaglandin a-1, dialil-disulfida (dds), s-alil-l-sistein-sulfoksida (sac/alliin), ester asam tiosulfinat, floroglusinol, propantiol-s-oksida, adenosin, dihidro-aliin, sulfinil-disulfida, difenil-amina, disulfida, profenil-aliin, sikloaliin, metil-aliin, dialil-sulfida, dialil-trisulfida (dts), profil-aliin, kaemferol, ajoene, tiofen, polisulfida, dan quercetin. Informasi tersebut menjadi pelengkap terakit komponen bioaktif pada GCMS bawang merah. (Sartika, dkk. 2023)

2.4.3. Ketumbar (*Coriandrum sativum*)

Ketumbar digunakan sebagai rempah-rempah dan bahan makanan di berbagai budaya di seluruh dunia. Ini mengandung senyawa aktif seperti linalool dan geraniol yang memiliki sifat antiinflamasi dan antimikroba (Chithra *et al.*, 2014). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak ketumbar dapat membantu mengurangi kadar gula darah dan meningkatkan aktivitas antioksidan dalam tubuh (Sharma *et al.*, 2016).

2.4.4. Daun Jeruk (*Citrus hystrix*)

Daun jeruk kaya akan minyak atsiri yang mengandung senyawa seperti limonene dan linalool yang memberikan aroma segar dan rasa unik pada masakan (Maulidiani *et al.*, 2019). Penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk memiliki potensi antiinflamasi, antioksidan, dan antikanker, serta dapat membantu mengurangi risiko penyakit degeneratif seperti Alzheimer dan diabetes (Yen *et al.*, 2017).

Analisa hasil pengujian FTIR pada daun jeruk limau menggambarkan puncak serapan lebar yang khas pada bilangan gelombang 3853,42 cm⁻¹; 98,26% T ; 3743,46 cm⁻¹; 98,26% T ; 3282,84 cm⁻¹; 62,00% T yang merupakan senyawa fenol, monomer alkohol, alkohol ikatan hidrogen, fenol memiliki intensitas berubah-ubah dari ikatan O-H. Pada bilangan gelombang 2924,62 cm⁻¹; 74,43% T ; 2857,99 cm⁻¹; 82,12% T yang merupakan senyawa alkana yang memiliki intensitas kuat dari ikatan C-H. Pada bilangan gelombang 2162,79 cm⁻¹; 96,56% T ; 2001,25 cm⁻¹; 98,00% T ; 1612,39 cm⁻¹; 55,90% T menghasilkan senyawa alkena dan alkuna yang memiliki intensitas berubah-ubah dari ikatan C=C. (Sartika dkk. 2023)

2.5. Abon ikan

Ikan adalah salah satu bahan makanan yang digemari dan dikonsumsi oleh masyarakat selain sebagai komoditi ekspor. Secara umum ikan cepat mengalami pembusukan apabila dibandingkan dengan bahan makanan lain. Bakteri dan perubahan kimiawi pada ikan yang mati menyebabkan pembusukan. Berdasarkan pada kenyataan ini maka dibutuhkan teknologi pengawetan ikan ataupun olahan ikan sehingga dapat memperpanjang umur simpannya, diantaranya inovasi pengolahan ikan menjadi abon ikan. (Kusumayanti dkk, 2011)

Abon ikan adalah ikan olahan yang dibuat dari daging ikan dan diproses secara tradisional melalui perebusan, pemberian bumbu dan penggorengan. Metode

penggorengan yang biasanya digunakan adalah deep frying. Asam lemak tidak jenuh dan kandungan minyak dalam produk menyebabkan masalah ketengikan selama produk disimpan pada suhu kamar (Nurcahya dkk, 2011)

Abon ikan adalah salah satu diversifikasi produk pangan yang merupakan jenis makanan awetan yang terbuat dari ikan yang diberi bumbu, diolah dengan cara perebusan dan penggorengan. Produk yang dihasilkan mempunyai bentuk lembut, rasa enak, bau khas dan mempunyai daya awet yang relatif lama (Esti, 2000). Ditambahkan oleh Leksono dan (Syahrul, 2001), jenis ikan yang dibuat sebagai bahan baku abon belum selektif, bahkan hampir semua jenis ikan dapat dijadikan abon. Namun demikian, akan lebih baik apabila dipilih jenis ikan yang mempunyai serat yang kasar dan tidak mengandung banyak duri. Ikan gabus merupakan jenis ikan yang memiliki daging tebal dengan warna daging yang putih dan tidak banyak mengandung duri, sehingga cocok untuk diolah menjadi abon ikan.

2.6. Analisis komponen bioaktif menggunakan GC-MS

Metode GC-MS merupakan metode dengan mekanisme pemisahan sampel yang dilakukan dengan metode kromatografi gas sedangkan analisis menggunakan MS (*Mass spectroscopy*). Metode GC-MS memiliki sensitivitas tinggi sehingga dapat memisahkan senyawa yang saling bercampur dan mampu menganalisa berbagai senyawa walaupun dalam kadar/ konsentrasi yang rendah. Komponen mayor isolat fraksi etilasetat daun libo (*Ficus variegata blume*) merupakan senyawa golongan steroid. Senyawa golongan steroid berbentuk siklik atau asiklik dan sering memiliki gugus alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Steroid memiliki bioaktivitas yang penting, misalnya dalam pembentukan struktur membran, pembentukan hormon dan vitamin D, sebagai penolak dan penarik serangga dan sebagai antimikroba. (Novitasari, 2016). Pada proses identifikasi senyawa menggunakan GCMS (Gass Chromatography Mass Spectroscopy) atau kromatografi gas terdapat ketentuan bahwa digunakan untuk zat-zat yang mudah menguap. (Nastiti, 2023)

2.7. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. (Amelinda dkk, 2007). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

Metode ekstraksi panas seperti refluks dan sokletasi tidak dapat menurunkan kekuatan antioksidan dari senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam kulit bawang merah (*Allium cepa L.*). (Tapalina, 2022)

Metode maserasi adalah salah satu teknik ekstraksi yang umum digunakan dalam bidang kimia dan biologi untuk memisahkan komponen-komponen dari suatu campuran berdasarkan perbedaan afinitas terhadap pelarut tertentu. Dalam konteks penelitian ilmiah, metode ini telah terbukti efektif dalam mengekstrak senyawa-senyawa tertentu dari bahan baku alami atau sintetis. (Johnson and Brown, 2020) Meskipun sederhana, metode maserasi memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang sifat-sifat fisikokimia senyawa yang akan diekstrak serta pemilihan pelarut yang tepat untuk mencapai hasil ekstraksi yang optimal.

Pada umumnya, proses meserasi melibatkan perendaman bahan baku dalam pelarut tertentu untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang diinginkan. Pelarut yang digunakan dapat bervariasi tergantung pada sifat-sifat senyawa target, seperti polaritas, kelarutan, dan stabilitas. Setelah proses perendaman, campuran

tersebut kemudian disaring atau dipisahkan untuk memisahkan senyawa-senyawa yang diekstrak dari residu bahan baku. (Smith, 2018)

2.8. Uji Sensori

Uji skoring artinya pemberian skor untuk atribut yang dinilai menurut kesan mutu atau intensitas karakteristik sensoriknya, menurut skala numeric yang telah disediakan untuk masing-masing deskripsinya (Raharjo,1988). Dalam hal ini diperlukan panelis yang benar-benar mengerti atribut mutu yang diminta, misalnya panelis terpilih dan panelis terlatih. Pentingnya uji inderawi, khususnya uji skoring dalam bidang teknologi pangan adalah pemeriksaan mutu kualitas, pengendalian proses,dan pengembangan produk. Salah satu bagian dari uji inderawi adalah uji skoring. Uji skoring termasuk dalam jenis uji skalar dalam evaluasi sensori. Pada uji skalar penelis diminta menyatakan besaran kesan yang diperolehnya. Besaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk besaran skalar atau dalam bentuk skala numerik. Besaran skalar digambarkan dalam bentuk garis lurus berarah dengan pembagian skala dengan jarak yang sama atau pita skalar yaitu dengan degradasi yang mengarah. Skala numerik dinyatakan dengan angka yang menunjukkan skor dari atribut mutu yang diuji. Dengan demikian uji skoring merupakan jenis pengujian skalar yang dinyatakan dalam skala numerik (Susiwi, 2009).

Penginderaan merupakan proses fisiologis dan reaksi psikologis (mental). Indera manusia merupakan alat tubuh untuk mengadakan reaksi mental (sensation, penginderaan) jika mendapat rangsangan atau stimulus dari luar reaksi mental ini dapat menimbulkan kesadaran atau kesan akan benda yang menimbulkan rangsangan, dilain pihak kesadaran atau kesan itu menimbulkan sikap terhadap benda yang merangsang itu. Sikap itu dapat berwujud tidak menyukai jika rangsangan itu menimbulkan kesan yang tidak menyenangkan, sebaliknya dapat berupa sikap menyukai jika rangsangan itu menyenangkan (Soekarto, 1985). Mutu sensori mempunyai peranan dan makna yang sangat besar dalam penilaian mutu produk pangan, baik sebagai bahan pangan hasil pertanian, bahan mentah

industri maupun produk pangan olahan. Meskipun dengan uji-uji fisik dan kimia serta uji gizi dapat menunjukkan suatu produk pangan bermutu tinggi, namun akan tidak ada artinya jika produk pangan itu tidak dapat dimakan karena tidak enak atau sifat sensori lainnya tidak membangkitkan selera. Jadi bagi komoditas pangan pengujian sensori merupakan suatu keharusan (Rakhmah, 2012).

2.9. Analisa kelayakan finansial

Pengertian Studi Kelayakan Bisnis (SKB) adalah “Suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu usaha atau bisnis yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak atau tidak usaha tersebut dijalankan”. (Kasmir *et. al.* 2010) Mempelajari secara mendalam artinya meneliti secara benar informasi serta data-data yang telah ada, kemudian diukur, dihitung, dan dianalisis hasil penelitian tersebut dengan menggunakan metode-metode yang dibutuhkan dalam menganalisis kelayakan proyek atau suatu usaha. Untuk menentukan layak atau tidaknya suatu usaha dapat dilihat dari berbagai aspek yang memiliki suatu standar nilai tertentu.

Kajian mengenai analisis kelayakan finansial relatif sudah banyak mendapatkan perhatian dari para akademisi (Kusuma, 2010) untuk analisis di berbagai bidang industri. Selain itu, analisis kelayakan finansial juga dilakukan oleh para pelaku di bidang industri manufaktur (Firmansyah, 2006) dan termasuk juga pada industri berbasis agro atau pertanian (Rantala dkk., 2009).

Tujuan analisis kelayakan finansial adalah untuk mengetahui usaha layak dijalankan atau tidak. Analisis tersebut merupakan bagian dari perencanaan usaha. Dalam perencanaan usaha maka pengumpulan data yang sesuai dengan kondisi terkini merupakan kebutuhan mutlak dalam kelayakan finansial.

Kesalahan dalam penentuan asumsi teknologi produksi, ketersediaan bahan baku dan fluktuasi harganya, sensitivitas biaya operasional, perkiraan tenaga kerja dapat menyebabkan ketidaktepatan analisis sehingga apabila rencana tersebut direalisasikan berpotensi merugi.

2.9.1 Biaya tetap

Menurut (Brigham and Houston, 2009), biaya tetap adalah pengeluaran yang tidak berubah meskipun volume produksi atau penjualan berubah. Karakteristik ini menjadikan biaya tetap sebagai salah satu komponen kritis dalam perencanaan keuangan jangka panjang.

Penelitian oleh (Gitman and Zutter, 2010) menyoroti peran biaya tetap dalam analisis kelayakan finansial. Mereka menekankan bahwa pemahaman yang baik tentang biaya tetap diperlukan untuk menghitung titik impas, melakukan analisis sensitivitas, dan mengevaluasi profitabilitas proyek secara keseluruhan.

Kontribusi biaya tetap terhadap struktur biaya suatu perusahaan mempengaruhi strategi bisnis yang diadopsi. Dalam penelitiannya, (Weston and Brigham, 2006) menunjukkan bahwa pengelolaan biaya tetap secara efektif dapat meningkatkan fleksibilitas operasional dan mengurangi risiko bisnis.

2.9.2. Biaya variabel

Menurut (Hansen and Mowen, 2009), biaya variabel adalah biaya yang berubah secara proporsional dengan perubahan volume produksi atau penjualan. Karakteristik ini menjadikan biaya variabel sebagai salah satu komponen utama dalam perhitungan laba bersih.

Penelitian oleh (Horngren *et al.*, 2012) menyoroti peran biaya variabel dalam analisis kelayakan finansial. Mereka menekankan bahwa biaya variabel harus diperhitungkan dengan cermat untuk mengestimasi margin kontribusi, break-even point, dan profitabilitas proyek secara keseluruhan.

Kontribusi biaya variabel terhadap struktur biaya suatu perusahaan mempengaruhi strategi bisnis yang diadopsi. Dalam penelitiannya, (Garrison *et*

al., 2010) menunjukkan bahwa pengelolaan biaya variabel dengan efisien dapat meningkatkan margin keuntungan dan daya saing perusahaan.

2.9.3. Total biaya produksi

Menurut (Maher dkk. , 2008), total biaya produksi mencakup semua biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan barang atau layanan, termasuk biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik. Pemahaman yang baik tentang komponen ini penting untuk mengelola biaya secara efisien.

Penelitian oleh (Hilton and Platt, 2013) menyoroti peran total biaya produksi dalam pengambilan keputusan manajerial. Mereka menekankan bahwa manajer perlu memahami bagaimana total biaya produksi berubah seiring perubahan volume produksi atau penjualan untuk membuat keputusan yang tepat tentang harga jual, skala produksi, dan alokasi sumber daya.

Kontribusi total biaya produksi terhadap struktur biaya suatu perusahaan mempengaruhi profitabilitas dan daya saingnya. Dalam penelitiannya, (Drury, 2007) menunjukkan bahwa pengelolaan total biaya produksi dengan efisien dapat meningkatkan margin keuntungan dan pertumbuhan laba perusahaan.

2.9.4. Analisis pendapatan

Menurut (Hansen and Mowen, 2009), analisis pendapatan produksi melibatkan pengukuran dan evaluasi pendapatan yang dihasilkan dari penjualan barang atau layanan yang diproduksi oleh perusahaan. Ruang lingkup analisis ini mencakup pemahaman terhadap harga jual, volume penjualan, dan struktur biaya yang terkait dengan produksi.

Penelitian oleh (Horngren *et al.* ,2006) menyoroti peran analisis pendapatan produksi dalam pengambilan keputusan bisnis. Mereka menekankan bahwa

analisis ini membantu manajer dalam menentukan harga optimal, mengevaluasi kinerja produk, dan merancang strategi penjualan yang efektif.

Kontribusi analisis pendapatan produksi terhadap pemahaman terhadap preferensi konsumen dan dinamika pasar mempengaruhi strategi pemasaran perusahaan. Dalam penelitiannya, (Kotler and Armstrong, 2016) menunjukkan bahwa analisis pendapatan produksi yang mendalam dapat menginformasikan pengembangan produk, penetapan harga, dan promosi yang tepat.

2.9.5. Break even point (BEP)

Menurut (Garrison et al. ,2010), total BEP adalah titik di mana total pendapatan sama dengan total biaya, baik biaya tetap maupun biaya variabel. Konsep ini membantu manajer untuk memahami hubungan antara volume produksi/penjualan dengan profitabilitas perusahaan.

Penelitian oleh (Horngren et al. 2012) menyoroti peran total BEP dalam analisis keuangan. Mereka menekankan bahwa total BEP membantu manajer untuk mengevaluasi risiko finansial, merencanakan strategi harga, dan menentukan tingkat produksi yang optimal.

Kontribusi total BEP terhadap pemahaman terhadap hubungan antara volume produksi/penjualan dan profitabilitas mempengaruhi pengambilan keputusan bisnis. Dalam penelitiannya, (Drury, 2007) menunjukkan bahwa pemahaman yang baik tentang total BEP memungkinkan manajer untuk merencanakan strategi operasional yang efisien dan mengoptimalkan kinerja perusahaan.

2.9.6. Analisis R/C ratio

Menurut (Gitman and Zutter, 2010), R/C Ratio adalah rasio antara pengembalian yang diharapkan dari suatu investasi dengan biaya yang dikeluarkan untuk

investasi tersebut. Nilai R/C Ratio yang lebih tinggi menunjukkan tingkat pengembalian yang lebih tinggi relatif terhadap biaya investasi.

Penelitian oleh (Brigham and Ehrhardt, 2013) menyoroti peran Analisis R/C Ratio dalam pengambilan keputusan investasi. Mereka menekankan bahwa Analisis R/C Ratio membantu dalam membandingkan profitabilitas relatif dari berbagai opsi investasi dan memilih proyek yang paling menguntungkan.

Kontribusi Analisis R/C Ratio terhadap pemahaman terhadap profitabilitas relatif dari investasi mempengaruhi pengambilan keputusan keuangan perusahaan. Dalam penelitiannya, (Ross et al. 2016) menunjukkan bahwa Analisis R/C Ratio membantu manajer keuangan dalam mengevaluasi proyek-proyek investasi yang potensial untuk meningkatkan nilai perusahaan.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan bulan November 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah lengkuas yang didapat dari petani yang berada di desa Gerning, kecamatan Tegineneng, kabupaten Pesawaran, serta ikan nila Ranau yang dibeli dari penjual ikan segar di daerah Bangunrejo. Alat yang digunakan untuk analisis komponen bioaktif bumbu rempah lengkuas (merah) dengan GC-MS adalah timbangan analitik, mortir dan stampher, gelas ukur, beaker glass, timbangan analitik, hot plate, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pH meter, sudip, termometer alkohol, kertas perkamen, kertas saring, aluminium foil, kertas label, batang pengaduk, alat-alat maserasi (bejana maserasi, corong bushner, kertas saring, waterbath). Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan abon ikan adalah wajan, spatula, kompor gas, pisau dapur, penggiling daging atau blender, serta alat pengemas seperti toples atau kantong plastik.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian analisis dan eksperimen yang berkaitan dengan jenis tanaman rempah lengkuas.

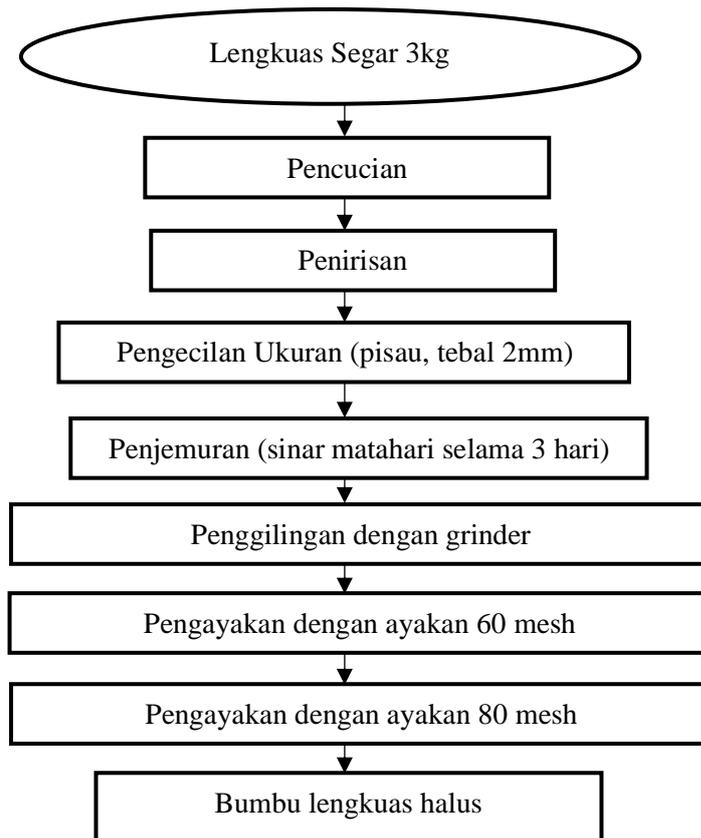
Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu, pertama pengujian bumbu rempah lengkuas untuk diketahui komponen bioaktifnya dengan menggunakan alat GC-MS . Penelitian tahap dua yaitu uji sensori abon ikan rempah yang telah dicampur bumbu rempah lengkuas pada konsentrasi bumbu rempah lengkuas halus 1%, 2%, dan 3%.

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan penambahan bumbu lengkuas yaitu P1 (1%), P2 (2%), P3 (3%). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragam dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

1.4.1 Pembuatan bumbu rempah lengkuas

Sampel dalam keadaan segar selanjutnya dilakukan proses pembuatan bumbu rempah. Sampel lengkuas yang telah dikumpulkan di sortasi, kemudian di cuci hingga bersih dengan air mengalir. Setelah itu dilakukan proses perajangan dan dilanjutkan dengan pengeringan rimpang lengkuas dengan sinar matahari selama 3 hari. Sampel lengkuas kering selanjutnya digiling menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh dan 80 mesh agar didapatkan serbuk halus lengkuas dan disimpan dalam wadah tertutup rapat. prosedur pembuatan bumbu rempah lengkuas disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan bumbu rempah lengkuas

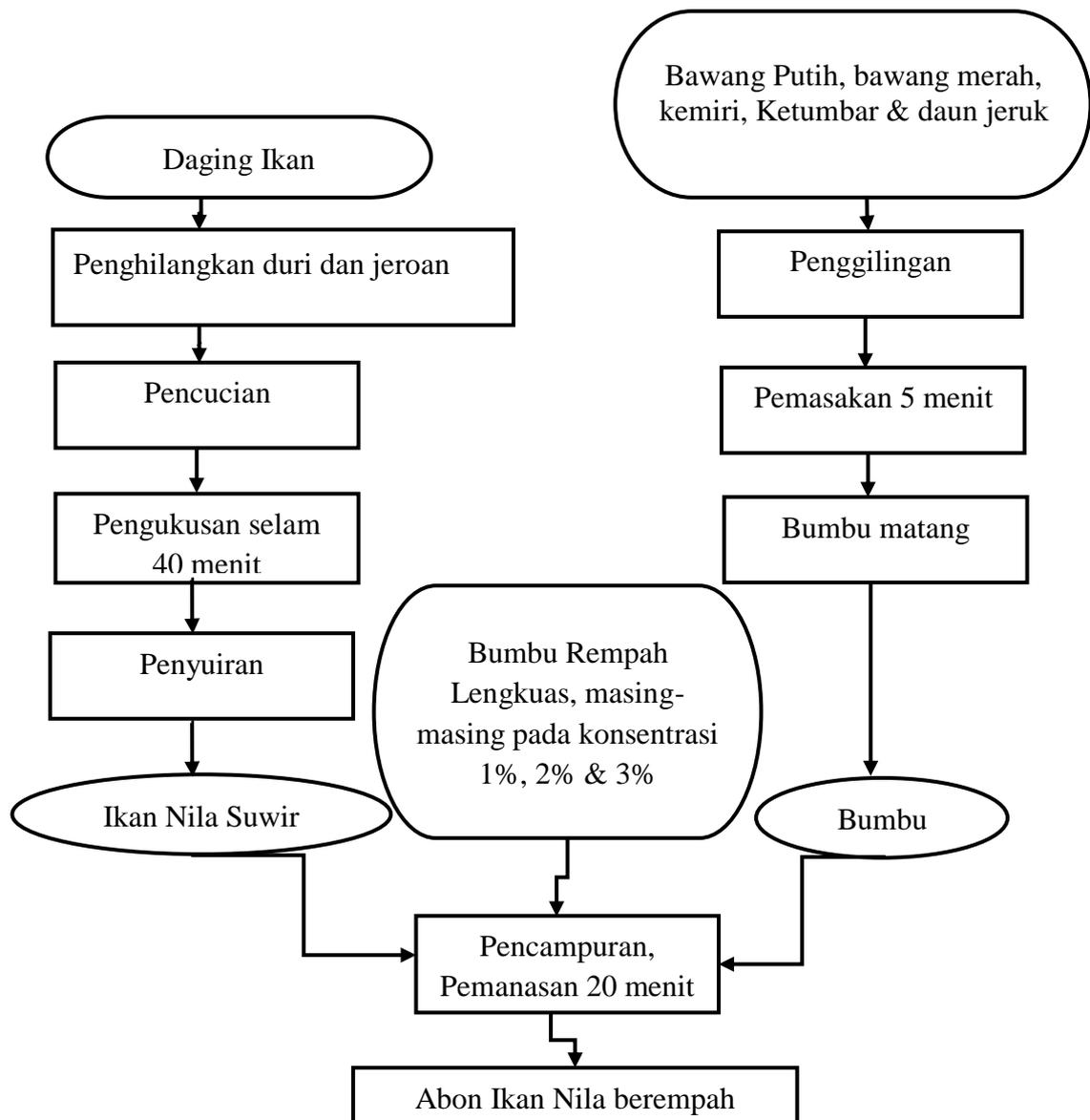
4.2.1 Pembuatan abon ikan rempah

Pada pembuatan abon ikan rempah lengkuas, tahap pertama yang dilakukan adalah menyiapkan daging ikan nila dengan menghilangkan duri dan jeroannya, (daging ikan nila *fillet*), setelah itu daging di cuci dengan air bersih. Setelah itu, daging ikan nila di kukus, pengukusan dilakukan sampai daging benar benar matang dan lunak, ini terlihat saat daging itu berwarna putih susu. Selanjutnya, daging yang telah dikukus kemudian disuwir suwir sampai menjadi daging ikan nila suwir dan selanjutnya siap untuk dibumbui.

Persiapan bumbu dilakukan dengan menggiling beberapa bahan bumbu yaitu, bawang putih, bawang merah, kemiri, ketumbar. Setelah bumbu halus kemudian di masak dengan sedikit saja minyak goreng. Selanjutnya bumbu yang setengah

matang diberi daun jeruk dan serih. Bumbu yang sudah matang siap dicampur dengan bumbu rempah lengkuas pada konsentrasi 1%, 2%, 3% dan ikan nila suwir. Pencampuran dilakukan sambil tetap memasak dengan api kecil, sampai abon ikan benar benar matang. Pada tahap ini juga dilakukan perlakuan terhadap kadar bumbu ikan rempah lengkuas yang diberikan.

Diagram alir pembuatan abon ikan rempah disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan abon ikan rempah

3.5. Pengamatan

3.5.1. Ekstraksi bumbu rempah lengkuas halus

Bumbu lengkuas halus yang diperoleh selanjutnya di ekstraksi dengan pelarut etanol. Langkah-langkah ekstraksi bumbu rempah lengkuas dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol dimulai dengan persiapan bumbu rempah lengkuas yang telah dikeringkan dan dipotong kecil-kecil agar luas permukaannya meningkat. Selanjutnya, bumbu rempah lengkuas dimasukkan ke dalam wadah yang sesuai dan ditutupi dengan pelarut etanol hingga bumbu terendam seluruhnya. Proses perendaman dilakukan selama beberapa hari dengan wadah yang ditutup rapat dan disimpan dalam kondisi yang sesuai, biasanya pada suhu ruangan yang stabil. Selama periode perendaman, pelarut etanol akan mengekstraksi senyawa-senyawa aktif dari bumbu rempah lengkuas. Setelah masa perendaman selesai, ekstrak bumbu rempah lengkuas yang terbentuk disaring menggunakan kain kasa atau kertas saring untuk memisahkan larutan dari residu bahan baku. Selanjutnya, ekstrak dapat dipekatkan dengan cara menghilangkan pelarutnya menggunakan proses evaporasi dengan pemanasan atau menggunakan alat vakum untuk mengurangi volume pelarut secara efisien.

Campuran tersebut kemudian dipanaskan secara perlahan menggunakan alat pemanas untuk memfasilitasi proses ekstraksi, yang bertujuan untuk meningkatkan laju pengestrakan senyawa-senyawa aktif ke dalam pelarut. Selama proses ekstraksi, campuran dipertahankan pada suhu yang tepat selama periode waktu yang ditentukan untuk memastikan ekstraksi yang efisien. Setelah proses ekstraksi selesai, larutan ekstrak dipisahkan dari residu menggunakan teknik penyaringan atau pemisahan lainnya. Langkah terakhir melibatkan penguapan pelarut dari larutan ekstrak untuk mendapatkan ekstrak lengkuas yang kering atau konsentrat. Ekstrak tersebut kemudian disimpan dalam wadah yang kedap udara pada suhu yang sesuai untuk mempertahankan kualitasnya. Proses ini memerlukan ketelitian dan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor seperti suhu, waktu, dan perbandingan bahan baku serta pelarut untuk mencapai hasil ekstraksi yang optimal.

3.5.2. Uji komponen aktif dengan GC-MS

Langkah-langkah melakukan uji GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) dapat dijelaskan sebagai berikut. Pertama-tama, sampel yang akan dianalisis disiapkan dengan cara yang sesuai, termasuk pengambilan, penanganan, dan persiapan sampel. Kemudian, sampel tersebut diinjeksikan ke dalam kolom kromatografi gas yang terhubung dengan spektrometer massa. Pada tahap ini, komponen-komponen dalam sampel dipisahkan berdasarkan perbedaan afinitas terhadap fase diam dan fase gerak dalam kolom kromatografi gas.

Setelah itu, komponen-komponen yang dipisahkan diarahkan ke dalam spektrometer massa di mana mereka diionisasi dan dipecah menjadi ion-ion yang dapat diidentifikasi berdasarkan massa dan muatan listriknya. Data massa-ion diperoleh dari detektor massa untuk setiap komponen yang lewat, menciptakan pola unik yang disebut sebagai spektrum massa. Kemudian, spektrum massa tersebut dianalisis menggunakan perangkat lunak khusus untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang terkandung dalam sampel.

Selanjutnya, hasil identifikasi tersebut dievaluasi dan dikonfirmasi dengan menggunakan basis data spektrum massa yang luas untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil. Langkah terakhir melibatkan interpretasi data dan pelaporan hasil analisis dengan memperhatikan komponen-komponen yang terdeteksi, konsentrasi relatifnya, serta kemungkinan identifikasi struktur molekul dari senyawa-senyawa yang ditemukan.

3.5.3. Uji sensori

Uji sensori abon ikan rempah dilakukan terhadap beberapa parameter, meliputi aroma, rasa, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Pengujian sensori dilakukan oleh 10 orang panelis terlatih. Pengujian sensori menggunakan uji skoring pada parameter aroma, rasa, warna dan tekstur, sedangkan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik.

Langkah-langkahnya dimulai dengan persiapan sampel abon ikan rempah yang telah diproduksi sesuai dengan formulasi yang ditetapkan. Selanjutnya, panelis atau penilai sensori yang terlatih dipilih untuk melakukan uji. Sampel abon ikan rempah disajikan kepada panelis dalam kondisi yang sama, seperti dalam keadaan segar atau setelah disimpan sesuai dengan instruksi penyimpanan. Panelis diminta untuk mengamati, mencium, dan mencicipi sampel abon ikan rempah secara hati-hati. Mereka diminta untuk memberikan penilaian terhadap berbagai atribut sensori seperti aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan secara keseluruhan. Penilaian dilakukan menggunakan skala sensori yang telah ditetapkan sebelumnya, biasanya dalam bentuk skala numerik atau semantik. Data hasil penilaian dari setiap panelis kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang preferensi dan persepsi sensori terhadap produk. Hasil dari uji sensori ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas produk, memperbaiki formulasi, dan membuat keputusan terkait dengan pengembangan produk selanjutnya. Penting untuk memastikan bahwa uji sensori dilakukan secara obyektif dan konsisten dengan melibatkan panelis yang terlatih dan menggunakan metode yang terstandarisasi.

Berikut adalah angket Uji sensori dan Hedonik pada tabel 3 dan 4

Tabel. 2 Kuisisioner uji scoring sensori

Kuisisioner Uji Skoring

Nama :
 Produk : Abon Ikan Rempah
 Tanggal Pengujian :

Dihadapan anda telah disajikan sebuah sampel abon ikan rempah yang dibuat dengan formulasi penambahan bumbu rempah lengkuas. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut satu persatu, mulai dari aroma, rasa, warna dan tekstur. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada table berikut :

Penilaian	320	617	015
Aroma			
Rasa			
Warna			
Tekstur			

Keterangan Skor uji skoring abon ikan rempah dengan formulasi penambahan bumbu rempah lengkuas adalah sebagai berikut :

1. Aroma

Sangat Khas lengkuas : 5
 Khas Lengkuas : 4
 Agak Khas Lengkuas : 3
 Tidak Khas Lengkuas : 2
 Sangat tidak Khas Lengkuas : 1

2. Rasa

Sangat Khas lengkuas : 5
 Khas Lengkuas : 4
 Agak Khas Lengkuas : 3
 Tidak Khas Lengkuas : 2
 Sangat tidak Khas Lengkuas : 1

3. Warna

Keemasan : 5
 Kuning Keemasan : 4
 Kuning : 3
 Putih Kekuningan : 2
 Putih : 1

4. Tekstur

Sangat Berserat : 5
 Berserat : 4
 Agak Berserat : 3
 Tidak Berserat : 2
 Sangat Tidak Berserat : 1

Tabel. 3 Kuisisioner uji hedonik

Kuisisioner Uji Hedonik

Nama : _____

Produk : Abon Ikan Rempah

Tanggal Pengujian : _____

Dihadapan anda disajikan sampel abon ikan rempah dengan formulasi penambahan bumbu rempah lengkuas. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut satu persatu, yaitu aroma, rasa, warna dan tekstur.

Berikan nilai anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel berikut :

Penilaian	320	617	015
Penilaian secara keseluruhan			

Keterangan skor uji hedonik abon ikan rempah dengan formulasi penambahan bumbu rempah lengkuas adalah sebagai berikut :

Sangat Suka	5
Suka	4
Sedikit Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat tidak suka	1

3.5.4 Analisis Pendapatan

Analisis pendapatan adalah hasil selisih antara penerimaan dan biaya produksi yang dikeluarkan. Analisis pendapatan dapat berguna untuk mengetahui seberapa sukses produksi suatu produk dan menjadi tolak ukur dalam perencanaan keadaan di masa mendatang. Rumus analisis pendapatan pada agroindustri berdasarkan informasi (Bana 2018), sebagai berikut.

$$\pi = TR - TC \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

π = Keuntungan (Rp)

TR = Total *Revenue* (Penerimaan Total) (Rp)

TC = Total *Cost* (Biaya Total) (Rp)

3.5.5 Analisis Titik Impas / BEP

BEP (break even point) atau titik impas adalah suatu cara untuk mengidentifikasi volume produksi suatu perusahaan apakah mengalami kerugian atau keuntungan, dan kapasitas penjualan berkorelasi satu sama lain (Thoriq dkk., 2017) Rumus BEP berdasarkan informasi Asnidar dkk (2017), sebagai berikut.

$$\text{BEP Produksi} = \frac{\text{Total biaya}}{\text{Harga Jual}} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{BEP Harga} = \frac{\text{Total biaya}}{\text{Total Produksi}} \dots\dots\dots(3)$$

3.5.6 Revenue Cost Ratio (R/C)

R/C juga dikenal sebagai revenue cost ratio. Rasio ini menjadi bentuk informasi dari perbandingan antara penerimaan dan biaya, dimana penerimaan baiknya lebih besar dibandingkan dengan total biaya. Rumus R/C berdasarkan informasi Sidabutar dkk., (2018) sebagai berikut.

$$R/C = \frac{TR}{TC} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

R/C = Nisbah antara penerimaan dengan biaya

TR = Total Revenue (Penerimaan Total) (Rp)

TC = Total Cost (Biaya Total) (Rp)

Keterangan :

R/C > 1, artinya usaha menguntungkan

R/C = 1, artinya usaha impas

R/C < 1, artinya usaha rugi

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan hasil uji GC-MS, senyawa bioaktif yang dominan pada bumbu halus lengkuas adalah 5-Eicosenen, (E)-, n-Hexadecanoic acid, oleic acid, dan 9-Octadecenoic acid (Z)-, oxiranylmethyl ester.
2. Hasil pengujian sensori diketahui bahwa panelis lebih menyukai abon ikan rempah dengan penambahan bumbu halus lengkuas konsentrasi 3%. Abon ikan rempah yang didapat memiliki aroma khas lengkuas, rasa sangat khas lengkuas, warna kuning keemasan, dan tekstur agak berserat.
3. Hasil analisis kelayakan finansial diketahui bahwa abon ikan rempah layak dan menguntungkan. Hal ini didasari atas analisis pendapatan yang didapati sebesar Rp 437.047. Lalu, berdasarkan pengujian Break Even Point (BEP) usaha abon ikan rempah harus menjual 7 pcs produk dengan harga Rp 18.704 agar mencapai titik impas (tidak untung dan juga tidak rugi). Selain itu, ketika dilakukan analisis Revenue Cost Ratio (R/C) didapati angka 1,33 yang lebih dari 1 maka usaha dapat dikatakan menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, S., dan Indraswari, A. D. 2019. The potential of alpinia galangal as a natural flavoring agent. *Journal of Indonesian Food Science and Technology*.7(2):78-89.
- Amelinda, E., Widarta, I. W. R. dan Trisna, D.L.P. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak (*curcuma xanthorrhiza roxb.*) *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(4):165-174
- Armansyah, A. 2018. Pengaruh penggunaan bubuk jahe merah (*zingiber officinale var. rubrum*) terhadap sifat sensori bakso daging kambing . *Jurnal Zootek ("Zootek" Journal)*. 3(4): 94.
- Blues, H. 2005. Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 3(2): 201-210
- Brigham, E. F., dan Ehrhardt, M. C. 2013. *Financial Management: Theory dan Practice*. Cengage Learning. Hal. 198
- Brigham, E. F., dan Houston, J. F. 2009. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. Salemba Empat. Hal. 209
- Dalimartha, S., 2009. *Atlas tumbuhan obat indonesia jilid 6*. Pustaka Bunda. Jakarta. Hal. 139
- Sartika, D., Akhyar, G., Mutia, P. A., Julita, S. 2023. *Komponen Bioaktif Rempah-rempah*. Pusaka Media. Bandar Lampung. Hal. 134
- Darmawan, D.A. 2013. Efektivitas ekstrak etanol lengkuas putih (*alpinia galanga l. willd.*) dalam menghambat pertumbuhan candida albicans secara in vitro. *Tugas Akhir. Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya*. 2(2): 202-210
- Darwis, S.N., Madjondo, A.B.D., Hasiyah, S. 1991. *Tanaman Obat Famili Zingiberaceae*. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor. Hal. 126

- Drury, C.2007. *Management and Cost Accounting*. Cengage Learning. Hal. 202
- Firmansyah, B.A., Veronika, A., dan Trigunarsyah, B. 2006. Risk Analysis in feasibility study of building construction project: case study-PT. Perusahaan gas negara Indonesia. *The Tenth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction*, Bangkok, Thailand Tahun 2006. Bangkok 3-5 Agustus, Thailand. 5(3): 179-188
- Florensia,S., Dewi, P., Utami, N. R., 2012. Pengaruh ekstrak lengkuas pada perendaman ikan bandeng terhadap jumlah bakteri pengaruh ekstrak lengkuas pada perendaman ikan bandeng terhadap jumlah bakteri. *Life science Journal of Biologi*. 1(2): 67-89
- Garrison, R. H., Noreen, E. W., dan Brewer, P. C. 2010. *Managerial Accounting*. McGraw-Hill Education. Hal. 165
- Gitman, L. J., dan Zutter, C. J. 2010. *Principles of Managerial Finance*. Pearson Prentice Hall. Hal. 289
- Hakim, L. 2015. Etnobotani rempah-rempah di dusun kopen dukuh. *J-Pal*. 6(2):139.
- Hansen, D. R., dan Mowen, M. M.2009. *Managerial Accounting*. Cengage Learning. Hal. 144
- Hilton, R. W., dan Platt, D. E. 2013. *Managerial Accounting: Creating Value in a Dynamic Business Environment*. McGraw-Hill Education. Hal. 165
- Hornngren, C. T., Datar, S. M., dan Foster, G.2006. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Pearson. Hal. 176
- Hornngren, C. T., Datar, S. M., dan Rajan, M. V. 2012. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Pearson. 189
- Johnson, C.D., dan Brown, E.F. 2020. Advancements in solvent selection for efficient liquid-liquid extraction. *Analytical Chemistry Review*. 48(3): 210-225.
- Jones, S., Brown, K., dan Davis, L. 2019. Lipid content and fatty acid composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in different environments. *Aquaculture Reports*. 12(3): 56-62.
- Kasmir dan Jakfar. 2010. *Studi Kelayakan Bisnis. Edisi kedua*. Jakarta (ID) : Kencana Prenada Media Group. Hal. 150
- Khairuman, AmriK. 2005. *Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif*. Agro Media. Jogjakarta. Hal. 156

- Khusnul. 2017. Uji efektivitas ekstrak etanol rimpang lengkuas (*alpinia galanga* l) terhadap pertumbuhan *trichophyton rubrum* secara *in vitro*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 1. 3(2): 201-210
- Kotler, P. dan Armstrong, G.2016. *Principles of Marketing*. Pearson. Hal. 123
- Kusriani. H., dan Zahra. S. A.2015. Skrining fitokimia dan penetapan kadar senyawa fenolik total ekstrak rimpang lengkuas merah dan rimpang lengkuas putih (*alpinia galanga* l.). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Kesehatan*. 1(1): 295-302
- Kusuma, A. B., dan Wiraguna, A. A. 2018. the potential of Indonesian spices: a review on their nutritional and medicinal values. *Journal of Indonesian culinary and herbal tradition*. 6(2): 45-56.
- Kusuma, P.T.W., Hidayat, D., dan Indrianti, N. 2012. Analisis kelayakan finansial pengembangan usaha kecil menengah (UKM) nata de coco di Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Teknotan*. 1(6): 670-676.
- Kusumayanti, H., Astusi, W., Broto, W. 2011. Inovasi pembuatan abon ikan sebagai salah satu teknologi pengawetan ikan. *Gema teknologi*. 16(3): 119-121
- Lu, J., Lin, PH., Yao, Q., Chen, C. 2010. Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: Experimental approaches and model systems. *Journal of Molecular Medicine*. 14(4) : 840-860.
- Maher, M. W., Stickney, C. P., dan Weil, R. L. 2008. *Managerial Accounting: An Introduction to Concepts, Methods and Uses*. Cengage Learning. Hal. 203
- Nastiti, K. 2023. identifikasi senyawa aktif antibakteri dari ekstrak bajakah (*spatholobus littoralisk*). *Jurnal Surya Medika (Jsm)*. 9(1): 282-277.
- Novitasari, M. R. 2016. analisis GC-MS senyawa aktif antioksidan fraksi etil asetat. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(2): 210-221
- Nurcahya, D. E., Ibrahim, R., Nuzulia Y. 2011. Daya simpan abon ikan nila merah (*oreochromis niloticus* trewavas) yang diproses dengan metoda penggorengan berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*. 6(1) : 6-8
- Pratama, D., dan Utami, R. 2021. The role of *alpinia galangal* in indonesian culinary heritage. *Journal of Food Science and Culinary Arts*.8(3): 112-125
- Pratiwi, D., dan Wibowo, S. 2020. Utilization of *alpinia galangal* in processed seafood products. *Indonesian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 5(1): 45-56

- Rantala, J., Harstela, V.M., Saarinen dan Tervo, L. 2009. A Techno-Economic Evaluation of Bracke and M-Planter Tree Planting Devices. Research Article the Finnish Society of Forest Science ISSN 0037-5330. *The Finnish Forest Research Institute Silva Fennica*: p 43(4): 450-459
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., dan Jordan, B. D. 2016. *Fundamentals of Corporate Finance. McGraw-Hill Education*. 3(2): 201-210
- Saras, T. 2023. *Lengkuas (Sejarah, Khasiat Dan Penggunaannya)*. Tiram Media.Semarang. Hal.134
- Sartika, D., Novita dan Suci. 2019. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli (*Musa Acuminata*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *J. Agritech*: 39 (4): 355-363.
- Sartika, D., Sutikno, Yuliana, N., dan Syarifah R. M. 2019. Identification Of Food Natural Antimicrobe Compound From Red Dragon Fruit Peel Extract By GC-MS. *JTIHP*, 24(2): 203-210
- Sartika, D., Ibrahim, G. A. and Julita, S. 2024. Sensory Characteristics of Sheredded Spiced Fish Formulations with Different Processing Treatments. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan* 12(2): 1476-1483.
- Sartika, D., Susilawati, dan Yuliana, N. 2020. Diseminasi Hasil Riset Anti Mikroba Alami Berbasis Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Menjadi Sabun Mandi Cair Bandotan di Sentra Industri Keripik Pisang. *Dinamisia: J. Peng. Kepada Masy.*, 4(4): 655-660.
- Sartika, D., Susilawati, S., Yuliana, N., dan Rusita. 2020. Diseminasi Hasil Riset Antimikroba Alami Berbasis Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Menjadi Soft Soap Herbal di Sentra Industri Keripik Pisang Lampung. *JPP IPTEK*, 4 (2): 75-83.
- Smith, A.B. 2018. Principles and applications of liquid-liquid extraction in chemical engineering. *Journal of Chemical Engineering*. 35(2) : 145-162.
- Smith, J., Johnson, A., dan Williams, R. 2018. Nutritional composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).A review. *Journal of Aquatic Nutrition*. 25(2): 87-94.
- Suaib, Ismail, S. 2016. Efektifitas ekstrak rimpang lengkuas dalam menghambat aktifitas cendawan *oncobasidium theobremae* secara in-vitro. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu pertanian*. 4(5) : 506-511

- Suryadi, A., dan Wijaya, B. S. 2020. Bioactive components of alpinia galangal and their pharmacological activities. *A Review. Indonesian Journal of Natural Medicines*. 4(1): 12-24.
- Suryanto, B., dan Setiawan, A. 2021. Development of fish floss product with alpinia galangal addition. *Journal of Food Innovation*. 9(3): 112-125
- Susiwi. 2009. Penilaian organoleptik regulasi pangan. *Tugas Akhir. jurusan pendidikan kimia.fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam. Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta*. Hal 57
- Weston, J. F., dan Brigham, E. F. 2006. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. Erlangga. Hal. 258
- Yuliantari, N. W. 2017. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*.4(1): 35-42
- Zahra, R. H. 2015. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Senyawa Fenolik Total Ekstrak. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pkm Kesehatan*. 3(2)-301
- Bayan, L., Koulivand, P. H., dan Gorji, A. 2014. Garlic: a review of potential therapeutic effects. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 4(1): 1-14.
- Gonciarz, M., Gonciarz, Z., Bielanski, W., Mularczyk, A., Konturek, P. C., Brzozowski, T., Konturek, S. J. 2018. The role of allicin, an allyl sulfur compound from garlic, in the treatment of gastrointestinal cancers. *European. Journal of Pharmacology*. 833(40): 1-5.
- Griffiths, G., Trueman, L., Crowther, T., Thomas, B., dan Smith, B. 2002. Onions—a global benefit to health. *Phytotherapy Research*. 16(7): 603-615.
- Ried, K., Toben, C., dan Fakler, P. 2016. Effect of garlic on serum lipids: an updated meta-analysis. *Nutrition Reviews*. 7(3): 523-539.
- Chithra, V., Leelamma, S., dan Mathew, A. 2014. Coriandrum sativum changes the levels of lipid peroxides and activity of antioxidant enzymes in experimental animals. *Indian Journal of Biochemistry dan Biophysics*, 51(5): 312-315.
- k, V., Kansal, L., Sharma, A., dan Lodi, S. 2016. Coriandrum sativum: a daily use spice with great medicinal effect. *Pharmacognosy Reviews*, 10(20): 131-134.
- Maulidiani, M., Khatib, A., Shitan, M., dan Shaari, K. 2019. Bioactive metabolites in the leaves of Malaysian Kaffir lime (*Citrus hystrix*) and correlation with their antioxidant activity. *PeerJ*. 7(25): 120-150.

Yen, H. R., Liang, K. L., Huang, T. P., Fan, J. Y., Chang, Y. C., dan Wen, W. C. 2017. Characteristics of traditional Chinese medicine use in children with asthma: a nationwide population-based study. *Allergy, Asthma dan Clinical Immunology*. 13(1): 1–9

