

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA
(*phaleria macricarpa*) PADA ABON IKAN TUHUK (*Marlin*)**

(Skripsi)

Oleh

**BILLA APRILIA NINGRUM
NPM 1614051031**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDING EXTRACT FRUIT MAHKOTA DEWA (Phaleria macricarpa) ON FLOSS FISH TUHUK (Marlin)

By

BILLA APRILIA NINGRUM

Thumped fish is very susceptible to rancidity, rancidity occurs because fatty acids at room temperature are overhauled due to hydrolysis or oxidation, so it is necessary to add antioxidants to suppress the rate of free fatty acids. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of extracts of the mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) on changes in free fatty acids contained in shredded Tuhuk fish (marlin) which were stored for 28 days. The antioxidants used were mahkota dewa extract with concentrations of 0%, 1%, 3%, 3% and 4%. The study was conducted using a single factor completely randomized design. The data were further tested with the Significant Difference Test (LSD) at the level of 1%. Mahkota dewa extract on abon tuhuk fish had a significant effect on changes in total free fatty acids, but had no significant effect on taste, aroma, color and texture. The concentration chosen is the addition of 4% with the criteria for a distinctive taste of shredded, not rancid aroma, dry texture, brownish yellow color, with a free fatty acid content of 7.56%, fat content 25.58%, water content 5.95% , 6.56% ash content, 29.56% protein content, 28.88% carbohydrate content, 26% sugar content and 2.71% crude fiber.

Keywords: antioxidant, crown of the gods, shredded tuhuk fish.

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macricarpa*) PADA ABON IKAN TUHUK (*Marlin*)

Oleh

BILLA APRILIA NINGRUM

Abon ikan tuhuk sangat rentan terhadap ketengikan, Ketengikan terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat hidrolisis atau oksidasi sehingga perlu adanya penambahan antioksidan untuk menekan laju asam lemak bebas. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap perubahan asam lemak bebas yang terkandung dalam abon ikan tuhuk (*marlin*) yang disimpan selama 28 hari. Antioksidan yang digunakan yaitu ekstrak buah mahkota dewa dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4%. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan acak Lengkap faktor tunggal. Data diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata (BNT) pada taraf 1%. Ekstrak buah mahkota dewa pada abon ikan tuhuk berpengaruh nyata terhadap perubahan total asam lemak bebas, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur. Konsentrasi yang terpilih yaitu pada penambahan sebesar 4% dengan kriteria rasa khas abon, aroma tidak tengik, tekstur kering, warna kuning kecoklatan, dengan kandungan asam lemak bebas sebesar 7,56%, kadar lemak 25,58%, kadar air 5,95%, kadar abu 6,56%, kadar protein 29,56%, kadar karbohidrat 28,88%, kadar gula 26% dan serat kasar 2,71%.

Kata kunci : antioksidan, mahkota dewa, abon ikan tuhuk.

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA
(*phaleria macricarpa*) PADA ABON IKAN TUHUK (*Marlin*)**

Oleh

BILLA APRILIA NINGRUM

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK
BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria
macrocarpa*) PADA ABON IKAN TUHUK
(*Marlin*)**

Nama Mahasiswa : **Billa Aprilia Ningrum**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1614051031

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.
NIP 19701027 199512 2 001

Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP 19761118 200112 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.

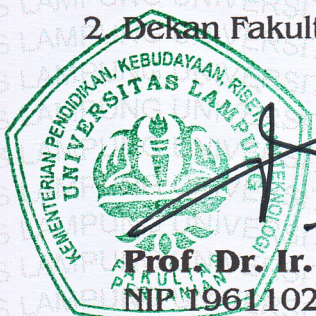
Sekretaris

: Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.

Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Juli 2021

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Billa Aprilia Ningrum

NPM : 1416051031

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

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

Bandar Lampung, Oktober 2021

Pembuat pernyataan




Billa Aprilia Ningrum

NPM.1614051031

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pagaralam pada 29 April 1998, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Supriono dan Ibu Hartini. Penulis memiliki kakak yang bernama Bakti Permana Kusuma dan Adik bernama Bherta Ineke Putri. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Tunas Karya Pagaralam pada tahun 2004, Sekolah Dasar di SD Negeri 43 Pagaralam pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 06 Pagaralam pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 04 Pagaralam pada tahun 2016. Pada Tahun 2016, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Pada 2019, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Negri Sakti Kecamatan Gunung Pelindung Kabupaten Lampung Timur. Pada Juli – Agustus 2019 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Perkebunan Nusantara VII (Persero) Pagaralam Sumatera Selatan dengan judul “Mempelajari Proses pengolahan Teh Hitam dan Penerapan Sanitasi di PT Perkebunan Nusantara VII (Persero) Pagaralam”. Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah menjadi Asisten Dosen Matakuliah Kimia Dasar di Program Studi Penyuluhan Jurusan Agribisnis 2018/2019, Kimia Dasar di Jurusan Kehutanan dan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian 2019/2020. Selama menjadi mahasiswa penulis juga mengikuti organisasi Internal Kampus Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Anggota bidang Internal periode 2018-2019, UKMF LS-MATA Anggota bidang ilmu dan teknologi periode 2019-2020 dan organisasi Eksteranl Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Ketua Umum Kors-HMI Wati Komisariat Pertanian Unila periode 2020 – 2021, Kordinator komunity Rumah Millenials dan Member Komunitas Gajahlah Kebersihan Divisi Eco Educator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas Rahmat, Hidayah dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Pahleria Macricarpa*) Pada Abon Ikan Tuhuk (*Marlin*)” Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah banyak mendapatkan bimbingan, arahan, serta nasihat baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademi yang memberikan bimbingan, saran dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
4. Bapak Dr.Ir. Murhadi, M.Si., selaku Dosen Pengganti Pembimbing Akademik yang memberikan saran, nasihat kepada penulis selama menyelesaikan perkuliahan tingkat akhir.
5. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing pertama penulis selama dikampus dan bersedia membimbing tiap langkah dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasi, nasihat, kesempatan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
6. Ibu Novita Herdiana, S.Pi.,M.Si., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah bersedia membimbing penulis dikampus memberikan banyak

bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, serta nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A selaku Dosen Pembahas yang memberikan saran dan masukan terhadap karya skripsi penulis.
8. Seluruh bapak dan ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah mengajari, membimbing, dan juga membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
9. Keluargaku tercinta, Bapak, Mamak, Adek, Mamas, dan Uwo serta keluarga besar yang telah mendoakan, memberikan motivasi, nasihat serta dukungan moral dan materi yang telah diberikan demi keberhasilan penulis.
10. Keluarga persahabatanku tersayang Retno, Dinda, Meri, Rere, Dini, Fran, Memey, Fajar, Ando, Fiki, Dwi, Tiqom dan Srinji yang telah mewarnai hidup, menemani, membantu, mendukung, menegur, mengingatkan,serta menjadi tempat penulis untuk berbagi keluh kesah,
11. Keluarga penulis dikampus Emma, Mba Dwi, Mba Ade dan Bang Adit, Yunda Naay, dan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih telah mewarnai hidup, menegur, mengingatkan serta menjadi tempat penulis berbagai keluh kesah.
12. Teman-teman terbaikku, keluargaku THP angkatan 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas pengalaman yang diberikan, semangat, dukungan, canda tawa, serta kebersamaannya selama ini.
13. Teman-teman presidium Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) dan Presidium KOHATI Cabang Bandar Lampung Komisariat Pertanian Unila periode 2020/2021 serta kanda, yunda, temanda, dan adinda keluarga besar HMI Komisariat Pertanian Unila yang telah memberikan kesempatan dan banyak pengalaman bagi penulis selama menjadi kader dan pengurus Komisariat;
14. Temen-temen UKMF-LS MATA Fakultas Pertanian periode 2018/2019, kanda, yunda, temanda, dan adinda terima kasih telah memberikan semangat dan pengalaman yang luar biasa serta semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini.

15. Temen-temen Badan Esekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian periode 2018/2019 dan almamater tercinta, terima kasih telah memberikan semangat
16. dan pengalaman yang luar biasa serta semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini.
17. Teman-teman Komunitas Gajahlah Kebersihan dan Rumah Milenial Bandar Lampung, terima kasih telah memberikan semangat dan pengalaman yang luar biasa serta semua pihak yang telah membantu memberikan semangat dalam penulisan skripsi ini.
18. Kepada diriku, Billa Aprilia Ningrum, terima kasih karena sudah bertahan sampai detik ini meskipun sering muncul rasa ingin menyerah, terimakasih untuk aku karena tetap berusaha untuk menyelesaikan setiap langkah dan prosesnya dan yang terpenting terimakasih aku selalu yang selalu sehat dan tetap baik baik saja walaupun banyak kegiatan yang harus dilakukan.
19. Terakhir, kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulissanat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga Allah AWT membalas kebaikan bagi pihak-pihak tersebut dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Bandar Lampung, September 2021

Billa Aprilia Ningrum

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Tuhuk	6
2.1.1 Ciri – Ciri Ikan Tuhuk.....	7
2.2 Abon Ikan Tuhuk (<i>Blue Marlin</i>)	8
2.2.2 Bahan Baku Pembuatan Abon Ikan Tuhuk.....	9
2.2.2.1 Bawang Putih	9
2.2.2.2 Santan.....	9
2.2.2.3 Kunyit	10
2.2.2.4 Serai	10
2.2.2.5 Bawang Merah	10
2.2.2.6 Lada.....	11
2.2.3 Syarat Mutu Abon Ikan.....	11
2.3 Buah Mahkota Dewa.....	13
2.3.1 Kandungan Buah Mahkota Dewa	13
2.3.2 Antioksidan	14
2.4. Asam Lemak Bebas	15
2.4.1 Ketengikan	16

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1 Pembuatan bubuk buah mahkota dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>).....	18
3.4.2 Pembuatan ekstrak buah mahkota dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>)...19	
3.4.3 Pembuatan Abon Tuhuk yang telah di modifikasi.....	20
3.5. Pengamatan	22
3.5.2. Uji Organoleptik	22
3.5.3 Analisis Kimia	25
3.5.4 Uji analisis kimia Terbaik	26

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Total Asam Lemak Bebas	29
4.1.2 Kadar Air	31
4.2 Sifat sensori.....	32
4.2.1 Rasa.....	32
4.2.2 Aroma	33
4.2.3 Tekstur	35
4.2.4 Warna.....	36
4.3 Penentuan Terbaik.....	39

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia abon ikan tuhuk dalam 100 gram	8
2. Syarat mutu abon ikan	12
3. Lembar kuisioner uji skoring abon ikan tuhuk dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa.....	23
4. Lembar kuisioner uji penggunaan skala (<i>scalling</i>) abon ikan tuhuk dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa	24
5. Total asam lemak bebas abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.....	29
6. Kadar air abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi berbeda.....	31
7. Nilai kesukaan rasa abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.....	32
8. Nilai kesukaan aroma abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.....	34
9. Nilai kesukaan tekstur abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.....	35
10. Nilai kesukaan warna abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.....	37
11. Nilai penerimaan keseluruhan abon ikan tuhuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.....	38
12. Rekapitulasi pemilihan perlakuan terbaik penambahan ekstrak buah mahkota dewa pada abon ikan tuhuk.....	39
13. Hasil uji kima bon ikan tuhuk dengan penambahan antioksidan ekstrak buah mahkota dewa	40
14. Total Asam Lemak Bebas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa	49
15. Uji normalitas Asam Lemak Bebas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa	49

16.	Uji Kehomogenan Asam Lemak Bebas abon ikan tuhuk yang ditambahkan.....	50
17.	Analisis ragam Asam Lemak Bebas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	50
18.	Uji BNT Asam Lemak Bebas abon ikan tuhuk yang ditambahkan.....	51
19.	Uji kadar air abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.	51
20.	Uji Normalitas (<i>Lilliefors Test</i>) abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	51
21.	Uji Kehomogenan abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah ...	52
22.	Analisis ragam abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.	52
23.	Uji BNT abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	53
24.	Warna abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	53
25.	Uji Normalitas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	53
26.	Uji Kehomogenan abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.	54
27.	Analisis Ragam abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota.....	54
28.	Uji BNT abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	55
29.	Rasa abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	55
30.	Uji Normalitas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.	55
31.	Uji Kehomogenan abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.	56
32.	Analisis Ragam abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.	56

33.	Uji BNT abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	57
34.	Tekstur abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	57
35.	Uji normalitas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	58
36.	Uji kehomogenan abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	58
37.	Analisis ragam abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	59
38.	Uji BNT abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	59
39.	Aroma abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	59
40.	Uji normalitas ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	60
41.	Uji kehomogenan ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	60
42.	Analisis ragam ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	61
43.	Uji BNT ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	61
44.	Kesukaan abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	61
45.	Uji normalitas abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	62
46.	Uji kehomogenan abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	62
47.	Analisis ragam abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	63
48.	Uji BNT abon ikan tuhuk yang ditambahkan antioksidan buah mahkota dewa.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan <i>Blue Marlin</i>	7
2. Buah Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>).	13
3. Diagram alir pembuatan tepung buah mahkota dewa (Septiana, 2009) yang telah dimodifikasi.....	19
4. Diagram alir pembuatan ekstrak buah mahkota dewa (Yuni, 2010) yang telah dimodifikasi	20
5. Diagram alir pembuatan abon ikan Hafif (2019) yang telah di modifikasi	21
6. Daging ikan tuhuk.....	64
7. Penggiling Daging ikan tuhuk	64
8. Penyangraian abon ikan tuhuk.....	64
9. Abon ikan tuhuk	65
10. Alat spinner abon ikan	65
11. Penyimpanan Abon ikan tuhuk.....	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kabupaten Pesisir Barat merupakan salah satu daerah di Lampung yang memiliki luas wilayah perairan ±2.907,23 km². Potensi perikanan tangkap per tahunnya berkisar 10.000 ton yang berupa ikan tuhuk, lobster dan tuna. Ikan tuhuk di Kabupaten Pesisir Barat diolah menjadi abon yang merupakan salah satu maskot daerah yang menjadi daya tarik para wisatawan baik lokal maupun mancanegara (Utama, 2017). Ikan Tuhuk (*Marlin*) merupakan ikan yang termasuk kedalam “scombroid fish”, beberapa jenis ikan marlin yang banyak terdapat di Indonesia yaitu *Blue Marlin (Makaira nigrican)*, *Black Marlin (Makaira indica)*, dan *White Marlin (Xiphias galduys Linnaeus)* (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pesisir Barat, 2016). Ikan *Blue Marlin* kaya akan protein 22,6/g, kalsium 8,0/mg, fosfor 190,0/mg, besi 2,7/mg, sodium 90,0/mg, thiamin 0,1/mg, niasin 10,0/mg. Komposisi yang terdapat dalam ikan *blue marlin* sebagai sumber nutrisi yang sangat baik dan sehat. Ikan Tuhuk (*Marlin*) merupakan bahan baku terbaik untuk diolah menjadi abon ikan karena rasanya yang lebih enak dengan kandungan protein yang cukup tinggi serta mengandung DHA dan omega 3 yang bermanfaat bagi kesehatan (Ratna, 2014 dan Nusaibah., *et.al.* 2020).

Ikan *blue marlin* dengan berat diatas 100 kg menghasilkan daging yang dapat diolah yaitu sekitar 40-50% dan berat dibawah 100 kg hanya menghasilkan daging sekitar 25-30% (Edam, 2016), sehingga ikan tuhuk memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan abon. badan Standar Nasional Indonesia (2011) menyatakan bahwa abon adalah satu jenis makanan kering berbahan baku daging dengan bentuk dan rasa yang khas. Proses pembuatan abon dimulai dengan pencucian, penyiangan, perebusan/pengukusan, pengepresan,

pencabikan, pencampuran, pemasakan, penirisan minyak, diakhiri dengan pengemasan dan penyimpanan. Ali (2019) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan lama penyimpanan abon maka nilai asam lemak bebas akan semakin meningkat, peningkatan asam lemak bebas disebabkan terjadi hidrolisis komponen lemak yang terkandung didalam abon. Peningkatan asam lemak bebas menunjukkan terjadinya kerusakan lemak pada abon sebagai hasil hidrolisis lemak. .

Kerusakan lemak dapat mengakibatkan bau dan rasa menjadi tengik hal ini disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak, penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Djuma, 2014), yang menyatakan bahwa ketengikan pada abon dapat mengakibatkan bau dan rasa yang tidak sedap disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak, bau tengik yang tidak sedap hasil dari pembentukan senyawa pemecahan hidropoksida. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung antioksidan dan antimikroba yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami.

Buah mahkota dewa memiliki daya hambat bagi pertumbuhan bakteri (antibakteri) yang lebih besar dibandingkan daunnya (Winarni *et al.*, 2012). Pada daging buah mahkota dewa mengandung senyawa flavonoid, saponin dan alkaloid yang dapat berfungsi sebagai penghambat kenaikan total asam lemak bebas pada bahan pangan yang mengandung lemak dan protein yang tinggi (Djazuli, 2011). Buah mahkota dewa dapat dimanfaatkan secara maksimal dengan dibuat dalam bentuk irisan tipis yang sudah dikeringkan atau dikenal sebagai simplisia buah mahkota dewa dan dalam bentuk tepung (Gotawa *et.al.*, 2012). Masalah yang sering dihadapi pada pengolahan abon ikan yaitu kerusakan yang disebabkan oleh proses oksidasi, sehingga dibutuhkan pengawet alami dengan konsentrasi yang tepat.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap perubahan asam lemak bebas yang terkandung dalam abon ikan tuhuk (*marlin*) yang disimpan selama 28 hari.
2. Menentukan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terbaik untuk mempertahankan kualitas sensori abon ikan tuhuk (*marlin*) yang disimpan selama 28 hari.

1.3 Kerangka Pemikiran

Ketengikan merupakan masalah yang sangat menentukan mutu produk pangan. Ketengikan pada produk olahan abon ikan terjadi karena terdapat senyawa yang bersifat tak jenuh seperti lemak. Ketengikan terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat hidrolisis atau oksidasi menjadi hidrokarbon, alkanal, atau keton, serta sedikit epoksi dan alcohol/alkanol. Bau yang kurang sedap muncul akibat campuran dari berbagai produk ini. Selain pada suhu kamar, proses ini dapat terjadi selama proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Suhu dan lama penyimpanan bahan pangan dapat meningkatkan nilai total asam lemak bebas pada abon (Ketaren , 2012). Keberadaan asam lemak karena adanya proses hidrolisis, dengan adanya asam lemak bebas akan mempercepat terjadinya proses oksidasi, karena asam lemak bebasnya lebih mudah teroksidasi dari pada bentuk esternya (Nurminha dan Nuraini, 2018). Sayuti dan Yenrina (2015) menyatakan bahwa bahwa antioksidan adalah senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah sedikit mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi, dijelaskan lebih lanjut bahwa asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral, sehingga penggunaan antioksidan dapat menurunkan jumlah asam lemak bebas yang bisa mengakibatkan ketengikan.

Senyawa antioksidan secara kimia adalah senyawa pemberi elektron (electron donor), sedangkan secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan aktivitas senyawa satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Sayuti dan Yenrina, 2015; Amriani *et al.*, 2019). Senyawa fenolik mempunyai berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkal radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya singlet oksigen serta pendonor elektron (Karadeniz *et al.*, 2010). Flavonoid merupakan salah satu dari kelompok senyawa fenolik yang ditemukan dalam buah dan sayur (Farkas *et al.*, 2004). Beberapa tanaman yang mengandung senyawa antioksidan yaitu ekstrak daun sirih (*Piper betle Linn*) senyawa dalam tumbuhan yang dapat berkhasiat sebagai antioksidan berasal dari senyawa golongan polifenol, flavonoid, tanin dan lainnya (Angelia, 2016). Buah pala (*Myristica fragrans*) mempunyai proteksi terhadap autooksidasi yang tinggi, komponen yang terkandung dalam buah yang dapat menangkap radikal bebas (Suraidah, 2016), ekstrak daun ubi jalar ungu (Rejeki, 2018), cangkang buah karet (Sumpono, 2017), ekstrak daun stevia dan buah mahkota dewa (Amriani *et al.*, 2019).

Buah mahkota dewa merupakan tanaman sumber antioksidan yang dapat dimanfaatkan untuk memperlambat reaksi oksidasi pada produk olahan. Kandungan antioksidan pada buah mahkota dewa sebesar 56,58%/5g bubuk (Amriani *et al.*, 2019). Menurut Agoes (2010) tanaman mahkota dewa mengandung saponin, flavonoid dan polifenol. Saponin sebagai fitonutrien yang berfungsi sebagai antibakteri dan anti virus. Flavonoid berfungsi sebagai antiperadang dan antikanker, sedangkan polifenol berfungsi sebagai antihistamin. Zat lainnya yang terdapat dalam tanaman mahkota dewa yaitu tanin, sterol dan terpen. Sukainah *et al.*, (2017) menyatakan flavonoid merupakan senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan seperti flavonoid, polifenol yang berpotensi dijadikan sebagai minuman dan makanan karena mempunyai

bioaktivitas sebagai obat yang ditemukan pada batang, daun dan buah mahkota dewa.

Daging buah mahkota dewa sebagai pengawet cuko pempek dengan penambahan 25ml/500ml ekstrak buah mahkota dewa (Isnaim, 2019). Penggunaan antioksidan dalam makanan harus tepat, jika digunakan secara berlebihan mengakibatkan ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan. Selanjutnya akan mengeser fungsi antioksidan kearah peroksida sehingga aktivitas antioksidan menurun yang menyebabkan kerusakan pada sifat sensori sehingga kurang disukai oleh konsumen. Sebaliknya jika penggunaan antioksidan berkurang maka tidak dapat menurunkan efek pembentukan radikal bebas akibat ketengikan, sehingga bahan pangan dapat lebih cepat mengalami kerusakan (tengik) (Sukainah dan Supriyanti., 2015). Penelitian ini menambahkan ekstrak buah mahkota dewa pada abon ikan tuhuk yang disimpan selama 28 hari untuk menentukan aktifitas antioksidan pada buah mahkota dewa yang ditambahkan pada abon ikan tuhuk.

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap perubahan total asam lemak bebas yang terkandung pada abon ikan tuhuk (*marlin*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Tuhuk

Ikan Tuhuk (*Marlin*) merupakan ikan yang termasuk kedalam “scombroid fish”, beberapa jenis ikan marlin yang banyak terdapat di Indonesia yaitu Blue Marlin (*Makaira nigrican*), Black Marlin (*Makaira indica*), dan White Marlin (*Xiphias galduys Linnaeus*). Spesies ikan marlin ±5 hidup di daerah yang bersuhu tropis yang ada diseluruh dunia pada kedalaman 400-500 meter dibawah permukaan laut dan mengadakan migrasi untuk bertelur. Badan ikan marlin berbentuk cerutu, panjang kira-kira 14,5 ft (4,5 meter) dan beratnya mencapai 1190 pounds (540 kg) untuk marlin terbesar yang pernah ditemukan. Ikan marlin termasuk ikan perenang cepat, dan termasuk ikan pemakan daging atau karnivora yang kaya akan protein 22,6/g, kalsium 8,0/mg, fosfor 190,0/mg, besi 2,7/mg, sodium 90,0/mg, thiamin 0,1/mg, niasin 10,0/mg. (Edam, 2016, Anwar *et.al* 2018).

Ikan *blue marlin* mempunyai nama lain *pacificbluemarlin* berat ikan mencapai 1.200 kg lebih dan mempunyai karakter lebih kuat sehingga diperlukan kerja tim dalam penangkapan apabila dibandingkan dengan ikan marlin hitam sangat jauh berbeda. *Blue Marlin* berada pada Samudera Atlantik, namun terkadang ikan *blue marlin* juga ada yang ‘berpetualang’ ke perairan tropis meski sangat jarang. Pada tahun 1992 ditemukan ikan marlin biru terbesar yang pernah ditangkap dengan berat ikan 637 kilogram di Vitoria, Brazil. Daerah Pesisir Barat dalam pemanfaatan ikan tuhuk diolah menjadi menu makanan seperti sate ikan tuhuk, gulai taboh, sop, dan panggang tuhuk. *Blue Marlin* dapat meningkatkan perekonomian baru didaerah pesisir barat karena memiliki potensi perikanan tangkap dilaut yang besar (Utama, 2017).

2.1.1 Ciri - Ciri Ikan Tuhuk

Ikan tuhuk memiliki ciri-ciri seperti warna sedikit kebiruan, sirip pektoralnya tidak pernah kaku, bahkan ketika telah mati masih bisa dilipat ke dalam tubuhnya. Ikan marlin memiliki sirip dorsal yang tinggi dan tajam, tinggi sirip lebih dari lebarnya tubuh ikan, ekor pada ikan besar dan berujung tajam. Sebagian besar ikan blue marlin ditangkap menggunakan alat tangkap pancing (long line, pole and line), namun tidak menutup kemungkinan ikan-ikan tersebut ditangkap dengan menggunakan alat tangkap lainnya seperti purse seine ataupun dengan gill net. Berikut gambar ikan *blue marlin* yang banyak terdapat di Indonesia, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan *Blue Marlin*

Ikan tuhuk kaya akan yodium, magnesium, dan menyediakan sekitar 200 mg Omega-3 (DHA dan EPA) per ons porsi ikan segar. Kandungan protein yang tinggi, rendah lemak jenuh dan rendah sodium serta kaya akan niasin, vitamin B6, vitamin B12, dan selenium. Beberapa komposisi yang terdapat dalam ikan blue marlin dapat dikatakan bahwa ikan sebagai sumber nutrisi yang sangat baik dan sehat (Ratna, 2014)

2.2 Abon Ikan Tuhuk (*Blue Marlin*)

Abon merupakan salah satu jenis makanan awetan yang berasal dari daging sapi, kerbau, ataupun ikan laut yang disuwir dengan berbentuk serabut atau dipisahkan dari seratnya kemudian ditambahkan dengan bumbu-bumbu selanjutnya digoreng. Berdasarkan SNI 01-3707-2010 abon merupakan hasil pengolahan yang berupa pengeringan bahan baku yang telah ditambahkan bumbu-bumbu untuk meningkatkan cita rasa dan memperpanjang daya simpan. Abon ikan adalah daging ikan yang dicincang dan dikeringkan dengan penambahan bumbu-bumbu tertentu. Jenis olahan abon ikan merupakan salah satu usaha diversifikasi pengolahan hasil perikanan. Dibandingkan dengan bentuk pengolahan tradisional lainnya, abon ikan mempunyai daya awet yang relatif lama. Abon termasuk makanan ringan atau lauk yang siap saji. Abon dibuat dari daging yang diolah sedemikian rupa sehingga memiliki karakteristik kering, renyah dan gurih (Mustar, 2013). Tahap pembuatan abon meliputi, pengcilan ukuran, pemisahan dengan santan, penggorengan, prengepresan dan pengemasan (Sulthoniyah, 2013). Komposisi Kimia dalam 100 gram abon ikan tuhuk berdasarkan hasil penelitian Tridiyani (2012) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia abon ikan tuhuk dalam 100 gram

Karakteristik	Persentase
Kadar protein	37,37%
Kadar lemak	28,66%
Kadar karbohidrat	26,6%
Kadar air	4,06%
Kadar abu	3,31%

2.2.2 Bahan Baku Pembuatan Abon Ikan Tuhuk

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan abon ikan tuhuk adalah daging segar ikan blue marlin. Bumbu-bumbu yang digunakan bawang merah, bawang putih, garam, serai, laos, daun salam, gula merah dan santan. Bumbu-bumbu yang digunakan merupakan rempah alami yang memberikan rasa dan aroma pada produk olahan. Rempah-rempah yang digunakan sebagai bumbu adalah rempah yang berasal dari tanaman yang biasa digunakan dalam campuran berbagai makanan untuk menambah aroma dan citarasa (Mustar, 2013).

2.2.2.1 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung minyak atsiri yang berwarna kuning kecoklatan dan berbau menyengat. Aroma bawang putih sebenarnya merupakan turunan dari dialil sulfida. Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap yang dapat membuat menjadi beraroma dan mengundang selera. Bawang putih disamping selain sebagai zat penambah aroma dan bau juga merupakan antimikrobia (Damanik, 2010).

2.2.2.2 Santan

Santan kelapa merupakan emulsi lemak dalam air yang terkandung dalam kelapa yang berwarna putih yang diperoleh dari daging buah kelapa. Kepekatan santan kelapa yang diperoleh tergantung pada tua atau muda kelapa yang akan digunakan dan jumlah dalam pembuatan air yang ditambahkan. Penambahan santan kelapa akan menambah cita rasa dan nilai gizi suatu produk yang akan dihasilkan oleh abon. Santan akan menambah rasa gurih karena kandungan lemaknya yang tinggi. Lemak merupakan bahan-bahan yang tidak larut dalam air (Mustar, 2013).

2.2.2.3 Kunyit

Kunyit merupakan salah satu tanaman yang juga dipakai sebagai bumbu dapur. Kandungan utama dalam rimpang kunyit yakni minyak atsiri, resin, kurkumin, oleoresin, desmotoksikurkumin, lemak, kalsium, protein dan posfor serta zat besi. Zat warna kuning (kurkumin) dimanfaatkan sebagai pewarna untuk makanan manusia (Mustar, 2013).

2.2.2.4 Serai

Serai wangi digunakan sebagai pembangkit cita rasa pada makanan, minuman dan sebagai obat tradisional. Sebagai pembangkit cita rasa, serai banyak digunakan pada saus pedas, sambal goreng, sambal petis, dan saus ikan. Dibiidang industri pangan minyak serai wangi sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman, permen, daging, dan lemak. Serai wangi mengandung saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid dan minyak atsiri. Senyawa flavonoid ini merupakan senyawa aromatik (Mustar 2013).

2.2.2.5 Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu tanaman musiman yang memiliki nilai ekonomi tinggi yang sering dibutuhkan masyarakat sebagai bahan penyedap masakan atau bahan tambahan pada makanan. Bawang merah (*Allium cepa var ascolanicum*) berfungsi sebagai pemberi aroma pada makanan. Senyawa pemberi aroma pada bawang merah adalah senyawa sulfur yang menimbulkan bau apabila sel bawang merah mengalami kerusakan sehingga terjadi kontak antara enzim dalam bahan makanan dengan substrat. (Sofan, 2016).

2.2.2.6 Lada

Lada merupakan salah satu jenis bumbu. Bagian tanaman ini yang dimanfaatkan adalah bagian buahnya. Komponen kimia yang terkandung dalam lada putih adalah piperine, piperidin, lemak, asam piverat, chavisin, dan minyak terbang yang terdiri dari felanden, kariofilen, dan terpen-terpen. Selain itu, lada juga menghambat pertumbuhan mikroba saat ditambahkan dengan konsentrasi yang tinggi (1% Piper dan 2% Capsicum) (Novitasari, 2014).

2.2.3 Syarat Mutu Abon Ikan

Abon sebagai salah satu produk industri pangan, memiliki standar mutu yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian. Penetapan standar mutu merupakan acuan bahwa produk tersebut memiliki kualitas yang baik dan aman bagi kesehatan. Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (1995), syarat mutu abon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.Syarat mutu abon ikan

No.	Kriteria Uji Persyaratan	Satuan	
1.	Keadaan kenampakan :		
	a. Bentuk	-	Normal
	b. Bau	-	Normal
	c. Rasa	-	Normal
	d. Warna	-	Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 7
3.	Abu (tidak termasuk garam\ dihitung atas dasar bahan kering)	% b/b	Maks. 7
4.	Abu yang tidak larut dalam asam	% b/b	Maks. 0,1
5.	Lemak	% b/b	Maks. 30
6.	Protein	%b/b	Min. 15
7.	Serat Kasar	%b/b	Maks. 2,31
8.	Gula jumlah	-	Maks. 30
9.	Pengawet	-	Sesuai dengan SNI 0222-1987
10.	Cemaran logam		
	a. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
	b. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	c. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20,0
	d. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	e. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11.	Cemaran Mikrobia :		
	a. Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 5×10^4
	b. MPN Coliform	koloni/g	Maks. 10
	c. Salmonella	koloni/25 g	Negatif
	d. Staphylococcus aureus	koloni/g	0

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1995).

2.3 Buah Mahkota Dewa

Tanaman buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan salah satu tumbuhan obat Indonesia yang sudah digunakan secara turun-temurun. Buah mahkota dewa berwarna hijau dan menjadi merah setelah masak, daging buah berwarna putih, berserat dan berair, adapun bijinya bulat, keras, dan berwarna coklat (Fiana dan Dwita, 2016). Mahkota dewa merupakan salah satu tumbuhan herbal yang berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit ringan seperti alergi, pusing hingga penyakit berat seperti kanker. Buah mahkota dewa memiliki potensi penghambat bakteri atau antibakteri yang lebih besar dibandingkan daunnya. Menurut Amriani *et al.*, (2019) ekstrak buah mahkota dewa mempunyai aktivitas antioksidan.



Gambar 2. Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*).

2.3.1 Kandungan Buah Mahkota Dewa

Ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) mengandung berbagai senyawa dari golongan saponin, alkaloid, tanin, flavonoid dan minyak atsiri. Pada kulitnya mengandung alkaloid, saponin dan flavonin (Beatrice, 2010). Daging buah mahkota dewa berkhasiat sebagai antihistamin, antialergi bersifat sitotoksik terhadap sel kanker rahim dan dapat menurunkan kadar gula darah, menurunkan kadar asam urat dan sebagai antioksidan (Wijoyo, 2012).

Daging buah mahkota dewa mengandung senyawa flavonoid dengan kandungan kimia yang berperan sebagai antioksidan. Efek suatu bahan sangat erat kaitannya dengan senyawa kimia yang terkandung dalam bahan tersebut. Kulit buah mahkota dewa terkandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid. Buahnya mengandung alkaloida, saponin, flavonoid, dan tannin, sedangkan daunnya mengandung senyawa alkaloid, saponin serta polifenol. Tanin berkhasiat untuk antihistamin, antioksidan, asam urat, liver, rematik, diabetes, ginjal, tekanan darah tinggi sampai kanker, sedangkan flavonoid punya bermacam-macam efek, yaitu efek antitumor, immunostimulan, antioksidan, analgesik, antiinflamasi, antivirus, antibakteri, antifungi, antidiare, antihepatotoksik, antihiperlipidemik, dan sebagai vasodilator (Rinayanti, 2013). Kandungan antioksidan terdapat pada bagian tanaman mahkota dewa (ranting batang, kulit batang, biji, buah, daun, dan akar) kandungan paling tinggi terdapat pada buah mahkota dewa terutama buah tua karena mempunyai konsentrasi flavonoid tertinggi juga mempunyai potensi antioksidan tertinggi (Agoes, 2010).

2.3.2 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lemak, salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antioksidan yaitu tanaman buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) karena mengandung senyawa seperti tanin, polifenol, flavonoid, selain itu antioksidan berfungsi sebagai inhibitor yang bekerja menghambat laju oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Antioksidan adalah substansi yang diperlukan untuk menetralkan radikal bebas, yang memiliki kemampuan mendonorkan elektron untuk menstabilkan radikal bebas. Efek antioksidan senyawa fenolik dikarenakan sifat oksidasi yang berperan dalam menetralkan radikal bebas. Kandungan antioksidan yang terdapat pada tanaman mengubah radikal bebas yang kurang reaktif. Antioksidan alami yang terdapat pada seluruh bagian tanaman berupa karotenoid, vitamin, flavonoid, dan fenol. Antioksidan yang terdapat pada tanaman

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lemak. (Dewi T., dkk *et al.*, 2011, Ufrianto, Rh Fitri F., 2019).

2.4. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah hasil reaksi antara air dan lemak yang merupakan penyusun utama minyak nabati atau lemak yang merupakan bahan baku lipid dan mudah dijumpai dalam minyak masak (goreng), margarin, atau lemak. Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis. Penyebab utama oksidasi lemak adalah autooksidasi. Reaksi autooksidasi pada lemak terjadi melalui pembentukan radikal bebas yang terdiri dari inisiasi, propagasi, dan terminasi. Pada tahap inisiasi, terjadi pembentukan radikal dari molekul lipida atau trigliserida. Asam lemak tak jenuh yang terdapat pada minyak memiliki ikatan rangkap, sehingga terdapat atom H yang tidak stabil pada rantai lemak. Sedangkan Hidrolisis minyak menghasilkan asam-asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi cita rasa dan bau pada bahan pangan. (Mardina, P., *et.al* 2012, Pakpahan, J. *et.at.* 2013)

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai *trigliserida*. Asam lemak bebas yang dihasilkan oleh proses *hidrolisis* dan *oksidasi* biasanya bergabung dengan lemak netral. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi akan berpengaruh terhadap kualitas produk pangan yang dapat menimbulkan kerusakan. Kerusakan minyak selama proses penggorengan akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Pada lemak dan minyak dikenal ada dua tipe kerusakan, yaitu ketengikan dan hidrolisis. Ketengikan terjadi karena komponen cita-rasa dan bau mudah menguap akibat kerusakan oksidatif dari minyak. Tingkat kerusakan tersebut dapat diketahui melalui analisis total

asam lemak bebas karena kadar asam lemak bebas yang tinggi mencerminkan kualitas produk yang rendah. Jumlah asam lemak bebas yang semakin meningkat merupakan tanda adanya proses ketengikan dalam bahan pangan (Aziz, I.,2011, Winarni, W. *et,al* 2010).

2.4.1 Ketengikan

Ketengikan adalah indikator dari kerusakan lemak dan minyak, ketengikan dihasilkan oleh autooksidasi asam lemak tak jenuh yang menimbulkan bau dan flavor yang tidak menyenangkan dan membuat makanan menjad tidak enak. Ketengikan terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat hidrolisis atau oksidasi menjadi hidrokarbon, alkanal, atau keton, serta sedikit epoksi dan alcohol (alkanol). Salah satu penyebab kerusakan pada bahan disebabkan karena suhu penyimpanan maupun proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan (*rancidity*), berbagai jenis minyak atau bahan berlemak akan mengalami perubahan flavor dan bau sebelum terjadi proses ketengikan. Ketengikan karena proses oksidasi disebabkan karena oksigen udara terhadap asam lemak tidak jenuh dalam minyak, penyebab utama oksidasi lemak adalah autooksida. Reaksi autooksidasi pada lemak terjadi melalui pembentukan radikal bebas yaitu inisiasi, propagasi, dan terminasi. Pada tahap inisiasi, terjadi pembentukan radikal dari molekul lipida atau trigliserida. Asam lemak tak jenuh yang terdapat pada minyak memiliki ikatan rangkap, sehingga terdapat atom H yang tidak stabil pada rantai lemak. Akibat adanya pemanasan, atom H dapat lepas dari ikatannya (Abdul *et.al*, 2015, Deli S., *et.al*, 2016).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Juli sampai Agustus 2020.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ikan tuhuk (*Blue Marlin*), buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*), garam, bawang merah, bawang putih, lengkuas, serai, merica, ketumbar, kunyit, gula merah, santan, dan daun salam.

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, *stopwatch*, cawan porselen, timbangan analitik, *Plastic Sealer*, pisau, penggorengan, mangkok, talenan, kompor, blender (*Thermo scientific*), gelas ukur, buret, kertas saring dan hummer mill, *rotary evaporator*.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yaitu penambahan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan kombinasi antioksidan sesuai perlakuan 0% (M0), 1% (M1), 2% (M2), 3% (M3), dan 4% (M4). Pengamatan yang dilakukan meliputi uji sensori dan uji kimia (Uji

Asam Lemak Bebas dan kadar air) hasil analisis terbaik dilakukan uji proksimat yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, serat kasar, jumlah gula dan kadar karbohidrat. Kesamaan ragam diuji dengan uji *Bartlett* dan kemenambahan data diuji dengan uji *Tuckey*. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Selanjutnya data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 1% (Hanafiah 2011) .

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan bubuk buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*).

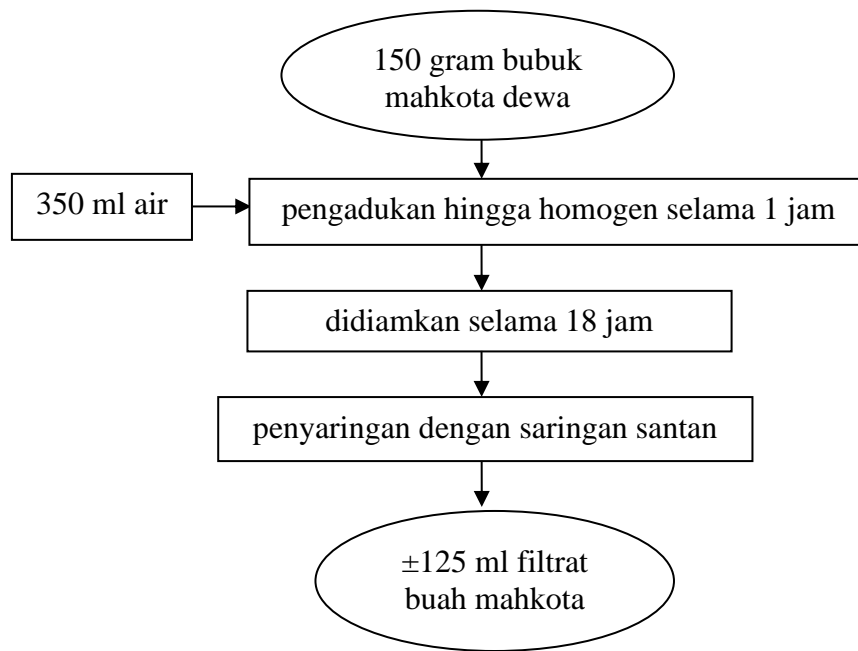
Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) matang (merah cerah) sebanyak 1 kg dicuci hingga bersih dan bebas dari kotoran kemudian diiris untuk mempermudah proses pengeringan. Irisan tipis buah mahkota dewa dikeringkan dengan oven pada suhu 55⁰C selama 37 jam atau sampai kering patah. Mahkota dewa yang telah dikeringkan lalu digiling menjadi tepung dan diayak menggunakan saringan santan.). Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Brahmantyo (2017) yang telah dimodifikasi yaitu pengaruh penambahan konsentrasi antioksidan dalam abon ikan lele selama penyimpanan.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan tepung buah mahkota dewa (Septiana, 2009) yang telah dimodifikasi.

3.4.2 Pembuatan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*).

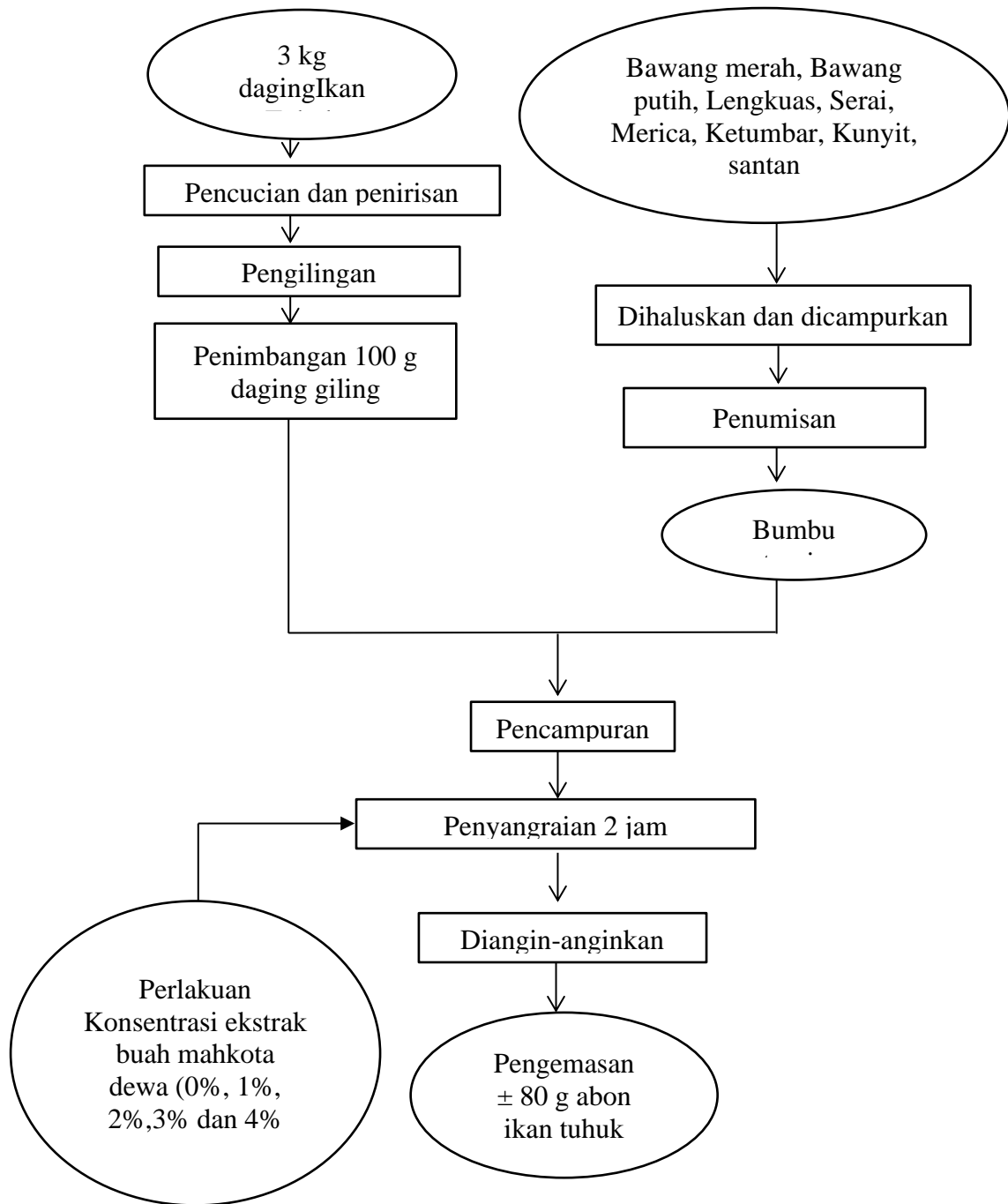
Ekstraksi Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dilakukan dengan metode maserasi, Serbuk mahkota dewa ditimbang sebanyak 150 gram dan ditambahkan aquades 350 ml kemudian campuran dihomogenkan selama 1 jam dan dilakukan maserasi selama 18 jam. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring sampai larutan buah mahkota dewa tidak menetes dan didapatkan filtrat yang mengandung berbagai senyawa dari golongan saponin, alkaloid, tanin, flavonoid dan minyak atsiri. Hasil senyawa antioksidan yang dilarutkan dalam air diperoleh 39,57% - 42,16% filtrat, sesuai dengan syarat yaitu tidak kurang dari 3,1% (DepKes RI, 2008).



Gambar 4. Diagram alir pembuatan ekstrak buah mahkota dewa (Yuni, 2010) yang telah dimodifikasi

3.4.3 Pembuatan Abon Tuhuk yang telah di modifikasi

Pembuatan abon mengikuti proses berdasarkan penelitian Ali (2019) yang telah dimodifikasi. Disiapkan 3 kg ikan tuhuk giling. Ditumis rempah-rempah yang telah disiapkan dan dihaluskan seperti bawang merah 9,75 g, bawang putih 5 g, garam 1,25 g, lengkuas 45 g, serai 15 g, merica 0,85 g, ketumbar 0.45 g, kunyit 0,75 g, santan 75 ml dan bumbu-bumbu tambahan lainnya. Ditambahkan Ikan giling sebanyak 100 g dicampurkan dengan bumbu yang sudah ditumis kemudian dilakukan penyangraian, penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa sesuai perlakuan (0%, 1%, 2%, 3% dan 4%) setelah selesai penyangraian selama 2 jam abon dikemas dalam kemasan Poli Etilen, lalu disimpan pada suhu ruang dan dilakukan pengamatan pada hari ke-28. Diagram penelitian pendahuluan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan abon ikan Ali (2019) yang telah di modifikasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap abon ikan pada pengujian organoleptik aroma dan rasa menggunakan uji skala hedonik dan pengujian organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur dengan uji skoring. Kemudian dilakukan uji kimia kadar air dan Asam Lemak Bebas yang disimpan pada hari ke 28.

3.5.2. Uji Organoleptik

Pengamatan yang dilakukan yaitu pengujian sensori terhadap abon ikan. Penilaian parameter aroma dan rasa menggunakan uji skala hedonik dan pengujian warna rasa aroma dan tekstur penggunaan skoring. Contoh kuisisioner yang digunakan dalam pengujian sensori dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Lembar kuisioner uji skoring abon ikan tuhuk dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa

Produk : abon ikan tuhuk

Nama :

Tanggal :

instruksi

Dihadapan anda disajikan sampel abon ikan tuhuk yang ditambah ekstrak buah mahkota dewa sebagai pengawet alami. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut dengan membandingkan sesuai dengan keterangan dibawah dan memberikan respon terhadap abon tersebut. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di pada tabel penilaian berikut :

Penilaian	Kode Sampel									
	356	462	246	483	932	235	927	224	345	450
Warna										
Aroma										
Rasa										
Tekstur										

Keterangan:

Warna	Rasa
5 : Kuning	5 : Sangat khas abon
4 : Kuning kecoklat	4 : Khas abon
3 : Coklat Kekuningan	3 : Agak khas abon
2 : Coklat	2 : Tidak khas abon
1 : Coklat tua	1 : Sangat tidak khas abon

Aroma	Tekstur
5 : Sangat tengik	5 : Sangat kering
4 : Tengik	4 : Kering
3 :Agak tengik	3 : Agak kering
2 :Tidak tengik	2 : Agak basah
1 :Sangat tidak tengik	1 : Sangat basah

Tabel 4. Lembar kuisioner uji hedonik abon ikan tuhuk dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa

Produk : abon ikan tuhuk

Nama :

Tanggal :

Dihadapan anda disajikan sampel abon ikan tuhuk yang ditambah ekstrak buah mahkota dewa sebagai pengawet alami. Anda diminta untuk memberikan skala aroma dan rasa skor penilaian uji skala 1 sampai 10 dan beri tanda x pada garis yang disediakan.

Keretangan :

sangat tidak suka = 1
suka = 2-5
sangat suka = 6-10

3.5.3 Analisis Kimia

3.5.3.1 Analisa Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode gravimetri (AOAC, 2005). Cawan porselen di keringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 5 g sampel ditimbang lalu dimasukkan kedalam cawan porselen dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 105⁰ C selama 3 jam (tergantung bahan yang digunakan). Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel tersebut dikeringkan kembali selama 30 menit setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{(W+W2)- W1}{W2} \times 100\%$$

Keterangan :

- W = Berat cawan (g)
- W1 = Berat cawan dan sampel setelah dioven (g)
- W2 = Berat sampel awal (g)

3.5.3.2 Uji Free Fatty Acid (FFA) (AOAC, 2005)

Pengukuran Free Fatty Acid (AOAC, 2005). Sebanyak 14 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. ditambahkan 25 ml etanol 95 % dan dipanaskan pada suhu 40°C, setelah itu ditambahkan 2 ml indikator pp. Kemudian dititrasi dengan larutan 0,05 M NaOH sampai muncul warna merah jambu dan tidak hilang selama 30 detik. Dihitung asam lemak bebas (%FFA) dengan rumus di bawah ini

$$\% FFA = \frac{ml NaOH \times M NaOH \times BM \times 100\%}{Berat Sampel \times 1000}$$

Keterangan :

- % FFA : Kadar asam lemak bebas
- ml NaOH : Volume titran NaOH
- M NaOH : Molaritas larutan NaOH (mol/L)
- BM : Berat molekul asam lemak minyak (asam palmiat) 256 g/mol

3.5.4 Uji analisis kimia Terbaik

Hasil analisis terbaik dilakukan uji proksimat yang meliputi kadar protein, kadar abu dan kadar karbohidrat.

3.5.4.1 Kadar Protein

Pengukuran kadar protein rusip ikan rucah yang dilakukan menggunakan metode semi mikro Kjeldahl (AOAC, 2005). Prinsip kerja dari metode Kjeldahl adalah protein dari komponen organik dalam suatu sampel di destruksi dengan menggunakan asam sulfat dan katalis. Hasil destruksi dinetralkan dengan menggunakan larutan alkali dan melalui destilasi. Destilat ditampung didalam larutan asam borat. Selanjutnya ion-ion borat yang terbentuk dititrasi dengan menggunakan larutan HCl dan indikator yang sesuai untuk menentukan titik akhir titrasi. Prosedur analisis kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K₂SO₄ dan 2 ml H₂SO₄, batu didih dan didihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah itu larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades. Sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 ml H₂O + 12.5 Na₂S₂O₃·5H₂O). Hasil destilasi ditampung dalam erlenmayer yang telah berisi 5 ml H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator PP. Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25.

$$\% \text{ Kadar Protein} = \frac{(V_a - V_b) \text{HCl} \times N \text{HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

- V_a : ml HCl untuk titrasi sampel
- V_b : ml HCl untuk titrasi blanko
- N : normalitas HCl standar yang digunakan 14,007 faktor koreksi 6,25
- W : berat sampel (g)

3.5.4.4 Kadar Abu

Pengujian kadar abu rusip ikan rucah dilakukan dengan metode gravimetri (AOAC, 2005). Cawan porselen dikeringkan pada oven 1000 C kurang lebih 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit kemudian ditimbang. Sebanyak 2 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya sampel dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu maksimum 5500C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang. Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{B-C}{A} \times 100$$

Keterangan :

- A : Berat sampel (g)
- B : Berat cawan + abu (g)
- C : Berat cawan (g)

3.5.4.5 Penentuan Serat Kasar

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih ,dan terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan pentosan. Haluskan bahan hingga melalui ayakan berdiameter 1mm. Dan campur baik baik. Kalau bahan tidak dapat dihaluskan, hancurkan sebaik mungkin. Timbang 2 gr bahan kering dan ekstraksi lemaknya dengan soxhlet, kalau bahan sedikit mengandung lemak misalnya sayur-sayuran, gunakan 10 gr ; tidak perlu dikeringkan dan diekstraksi lemaknya. Pindahkan dalam labu Erlenmeyer 600 ml, tambahkan 200 ml larutan H₂ SO₄ mendidih(1,25 gr H₂ SO₄ pekat/100 ml = 0,255 N H₂ SO₄) dan tutuplah dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit dengan kadang kala digoyang-goyangkan. Saring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal pada kertas saring dicuci dengan air panas hingga tidak bersifat asam lagi (uji dengan kertas lakmus).

Pindahkan residu dari kertas saring kedalam erlenmeyer kembali dengan spatula, dan sisanya dibersihkan dengan NaOH mendidih (1,25 gr NaOH/100ml = 0,313 N NaOH) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk ke dalam erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik sambil kadang kala digoyang-goyangkan selama 30 menit. Saringlah melalui kertas saring yang telah diketahui beratnya atau krus Gooch yang telah dipijarkan dan diketahui beratnya, sambil dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10%. Cuci lagi residu dengan aquades mendidih dan kemudian dengan 15 ml Alkohol 95%. Keringkan kertas saring atau krus dengan isinya pada 110°C sampai berat konstan (1-2 jam) dinginkan dalam desikator dan timbang. Berat residu = berat serat kasar

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

- A : Berat Contoh
- B : Kertas Saring + Serat
- C : Kertas Saring

3.5.4.5 Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat dalam bahan pangan dapat diperkirakan melalui beberapa cara analisis. Salah satu cara yang sering digunakan yaitu metode *by difference* yaitu dengan mengurangi 100% dengan persentase kadar air, abu, protein dan lemak sehingga didapatkan nilai kadar karbohidrat. Pengukuran kadar karbohidrat total dalam sampel dihitung berdasarkan perhitungan dalam (%) :

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} _ \text{air})$$

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Penambahan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa pada abon ikan tuhuk berpengaruh nyata terhadap perubahan total asam lemak bebas, akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada rasa, aroma, warna dan tekstur
2. Perlakuan yang terpilih yaitu abon ikan tuhuk dengan penambahan ekstrak mahkota dewa sebesar 4% dengan kriteria rasa khas abon, aroma tidak tengik, tekstur kering, warna kuning kecoklatan, dengan kandungan asam lemak bebas sebesar 7,56%, kadar lemak 25,58%, kadar air 5,95%, kadar abu 6,56%, kadar protein 29,56%, kadar karbohidrat 28,88%, kadar gula 26% dan serat kasar 2,71%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang pengujian Thiobarbituric Acid (TBA) untuk menentukan ketengikan pada abon ikan tuhuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul M., Handayani., & Okta Rini. 2015. *Gambaran Ketengikan Minyak Goreng Bermerk Dan Minyak Goreng Curah Setelah Melalui Proses Penggorengan*. Intitut Pertanian Bogor. Bogor. 24 hlm.
- Agoes, A. 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. Salemba Medika, Jakarta: 234 hlm.
- Ahmad, R., Munim, A., & Elya, B. (2012). *Study of antioxidant activity with reduction of free radical DPPH and xanthine oxidase inhibitor of the extract Ruellia tuberosa Linn Leaf*. *International Research Journal of Pharmacy*. Jurnal. 3 : 9 – 17.
- Alhafif, A. 2019. *Pendugaan Umur Simpan Abon Ikan Tuhuk (Marlin) dalam Berbagai Bahan Kemasan Dengan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Model Arrhenius*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 123 hlm.
- Angelia, I. O. 2016. *Reduksi Tingkat Ketengikan Minyak Kelapa dengan Pemberian Antioksidan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle Linn)*. (Skripsi). Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Gorontalo. Gorontalo. 174 hlm.
- Anwar, C., Irhami., Kemalawaty, M. 2018. *Pengaruh Jenis Ikan dan Metode Pemasakan terhadap Mutu Abon Ikan*. Jurnal 2: 138-147.
- Ambarwati, H. 2013. *Konsep HACCP dan Pengendalian Mutu di UMKM NTH dalam Pembuatan Abon Ayam*. Jurnal. 3 : 23 - 67 hlm.
- Amriani., Husain, S dan Wijaya, M. 2019. *Pembuatan Teh Fungsional Berbahan Dasar Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Dengan Penambahan Daun Stevia*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. Jurnal. 5 hlm April.
- Association of Official Agricultural Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist*. The Association of Official Analytical Chemist, Inc. Arlington.
- Aziz, I., S. Nurbayti, and B. Ulum. 2011. *Esterifikasi Asam Lemak Bebas Dari Minyak Goreng Bekas*. *Valensi* 2:384-389.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. *Standar Mutu Abon*. SNI 01-37071995. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Syarat Mutu Abon*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

- Beatrice, L. 2010. *Daya Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa.Scheff (Boerl.)) Terhadap Enterococcus Faecalis Sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar Secara In Vitro*. (Skripsi): Universitas Sumatera Utara. 72 hlm.
- Binda, L. 2010. *Aplikasi Metode Arrhenius dalam Pendugaan Umur Simpan Lada Hijau Kering*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 114 hlm.
- Brahmantyo, G. 2017. *Pengaruh Antioksidan Dari Ekstrak Lamun (Cymodocea rotundata) Terhadap Abon Ikan Lele (Clarias batrachus)*. Jurnal. 78 hlm.
- Cahyono A. 2015. *Pengaruh Proporsi Santan Dan Lama Pemanasan Terhadap Sifat Fisiko Kimia Dan Organoleptik Bumbu Gado-Gado Instan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Chairil, et al., 2018 *Pengaruh Jenis Ikan dan Metode Pemasakan terhadap Mutu Abon Ikan*. Jurnal. *Teknologi Hasil Pertanian*. Jurnal. 2 : 138-147.
- Damanik, M., Bachtiar, E.H., Fauzi., Sariffudin dan Hanum, H. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.72 hlm.
- DeliS., KeziaK., StefannyA.H ., 2016. *Pengumpulan Data Base Sumber Antioksidan Alami Alternatif Berbasis Pangan Lokal Di Indonesia*. Jurnal 2 : 65.
- Deng., Ristina S. Budhi, W. 2014. *Aplikasi Teknologi Pembuatan Abon Ikan Antioksidan Daun Jinten*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan. Tasikmalaya.
- Dinas Peternakan Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pesisir Barat. 2016. *Potensi Perikanan Kabupaten Pesisir Barat*. Krui.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia Republik Indonesia.2008. *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I. 91-95, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Djazuli, M. 2011. Pengaruh Pupuk P dan Mikoriza terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Purwoceng. *Buletin Littro*. Jurnal 2 : 147-156.
- Djuma, A.W., 2014. *Effect Frequency Fryingonperoxide Number To Cooking Oil In Packaging*. Jurnal Info Kesehatan. Jurnal. 1: 1 – 32.
- Dwi, P. R., 2018. *Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu Sebagai Antioksidan Untuk Memperlambat Ketengikan (Ranciditas) Pada Minyak Kelapa*. Jurnal. *Akademi Farmasi*. Jurnal 3 : 103-202.
- Edam, M. 2016. *Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bakso Ikan*. Jurnal. Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado. Manado.

- Farkas, O., Jakus, J. and Héberger, K., 2004, Quantitative Structure – Antioxidant Activity Relationships of Flavonoid Compounds, *Molecules*, 9, 10791088.
- Fiana, N dan Dwita, O. 2016. *Pengaruh Kandungan Saponin Dalam Daging Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah*. Jurnal. Vol 5 : 4
- Gotawa, I. B. I., Sugiarto, S. , Nurhadi, M. , Widiyastuti, Y. Wahyono, S., Prapti, I. J., 2012. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid V*. Departemen Kes. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Hanafiah, K, A. 2008. *Rancangan Percobaan Aplikatif. Aplikasi*. Grafindo. ISBN 979-3654-39-1. Jakarta.
- Isnaim, M. 2019. *Aplikasi Daging Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Sebagai Pengawet Alami Pada Cuko Pempek*. (Skripsi) Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Ketaren, S. 2012. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. (Skripsi) Universitas Indonesia. Jakarta. 315 hal.
- Karadeniz, f., Burdurlu, H.S., Koca, N., and Soyer, Y. 2005. *Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown in Turkey*. Turk. J. Agric. For., 29, 297-303.
- Kurniawati, E. 2010. *Oksidasi lemak abon sapi selama penyimpanan pada suhu ruang*. Skripsi. Departemen ilmu dan teknologi peternakan. Fakultas peternakan institute pertanian bogor. Bogor.
- Mardina, P., E. Faradina, and N. Setiyawati. 2012. *Penurunan Angka Asam Pada Minyak Jelantah*. *Jurnal Kimia* 6 : 2.
- Meirahma I, 2014. *Karakteristik kimia, mikrobiologis dan sensoria bon ikan patin (Pangasiusb pangasius) utuh dengan perlakuan pemasakan presto dan pengeringan oven*. Skripsi. Fakultas pertanian universitas Sriwijaya. Palembang.
- Mona Z, 2019. *Mutu Organoleptik dan Kandungan Gizi Abon Ikan Tuna (Thunnus Sp) yang ditambahkan antioksidan Pakis (Pteridophyta)*. Jurnal 4 : 23.
- Mustar. 2013. *Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus (Ophiocephalus Striatus) Sebagai Makanan Suplemen (Food Supplement)*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Novitasari, V. 2014. *Uji Ekstrak Minyak Atsiri Lada Putih (Piper nigrum Linn) sebagai Antibakteri Bacillus cereus*. (Skripsi). Universitas Bengkulu. Bengkulu.

- Nurminha dan Nuraini, S. 2021. *Pengaruh Penambahan Serbuk Biji Alpukat (Persea Americana Mill) Terhadap Penurunan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Curah*. Jurnal Analisis Kesehatan. 10 : 49-55.
- Nurmalia, Sari, I, and Syahrul. 2014. *The Effect Ascrobic Acid on The Quality Changes Of Tilapia Abon (Oreocromis niloticus) During Temperature Strorage*. Jurnal 1 :1-9.
- Pakpahan, J. F., T. Tambunan, A. Harimby, and M. Y. Ritonga. 2013. *Pengurangan FFA dan Warna dari MInyak Jelantah dengan Adsorben Serabut Kelapa*. Jurnal. 5 : 22-34.
- Pamungkas, B. 2013. *Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Sebagai Pengawet Alami Sirup Jambu Biji*. Thesis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Pratama M., 2014. *Potensi Pigmen Karoteroid Bakteri Simbon Lamun (Thalassia hemprichi) Sebagai Sumber Senyawa Antioksidan Alami*. Dipo Ipteks 1 : 17-19.
- Ratna, S. 2014. *Blue Marlin*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Yogyakarta. 134 hlm.
- Rejeki, P. 2018. *Ekstrak daun ubi jalar ungu sebagai antioksidan untuk memperlambat ketengikan (ranciditas) pada minyak kelapa*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Rinayanti, A dan Dewanti, E. 2013. *Phaleria Macrocarpa Terhadap Mencit Putih (Mus Musculus L)*. Jurnal Litri. 1:40-7.
- Santosa, Y. 2018. *Pengaruh Penambahan Tbhq (Tert-Butil Hidroksi Quinon) Dalam Penggorengan Kerupuk Udang Terhadap Kualitas Minyak Goreng dan Produk*. Skripsi. Universitas Katholik Soegijapranata. Semarang.
- Sayuti, K dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Andalas University Press. Padang. 104 hal.
- Saefudin, A., Rahayu & Teruna. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Edisi Pertama Graha Ilmu . Yogyakarta.
- Septiana, A dan Hidayah, D. 2009. *Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Dari Irisan Buah Kering Mahkota Dewa*. Agritech. 1 : 29.
- Sofan, S.2016. *Aplikasi Night Soil and Zeolit Guna Meningkatkan Kualitas Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Biru Lancor (Alliumascalonicum) di Tanah Pasir Pantai (Skripsi)*. Fakultas Pertanian UMY. Yogyakarta.
- Sofi'i, S. 2010 *Pemanfaatan Konsentrat Protein Ikan Patin Dalam Pembuatan Biskuit dan Snack*. Skripsi. Hasil Pengolahan Perikanan Indonesia.

- Srihari, E. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. Jurnal Jurusan Teknik Kimia. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Surabaya. Surabaya.
- Stancevicius, M., Akunecca, J., and Maruska, A., 2010. Analysis of Phenolic Compounds and Radical Scavenging Activitas of Spoce Plants Extract. Maisto Chemija Ir Technologij. Jurnal. 44 (2); 85-91.
- Sukainah, A., Putra P and Gufran, D. 2017. *The Qualitative Analysis, Antioxidant Test And Toxicity Test On Extract Of Leaves Mangrove "Api-Api" (Avicennia. Sp)*. Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences Paper. 19: 209-295.
- Sulthoniyah, 2013. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan Gizi Dan Organoleptik abon ikan gabus (*Ophiocephalus Striatus*). Thpi student journal Universitas Brawijaya. 1 : 33- 45.
- Sumpono, Haulia, D., Lia, R. 2017. Uji Aktivitas Antibakterial Dan Antioksidan Asap Cair Cangkang Buah Karet (*Hevea Brassiliensis*) Serta Implementasinya Sebagai Pengawet Dan Penghambat Ketengikan Daging. Prosiding seminar nasional kimia Universitas Negri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sukainah., Supriyanti, T. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Tahu. Departemen Studi Pendidikan Kimia, FMIPA. Bandung. Indonesia.
- Sulthoniyah, STM, Sulistiyati, TD, dan Suprayitno, E. 2013. Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus straiatus*). THP. Jurnal. 1 : 1-23. Universitas Brawijaya.
- Suraidah, Febriani, N dan Wirman, S. 2016. Pemanfaatan Buah Pala (*Myristica Fragrans*) Untuk Mengatasi Ketengikan (*Rancidity*) Pada Minyak Kelapa Yang Dibuat Dengan Cara Tradisional. Jurnal. 2 : 6.
- Swastika, N.D.2009. Stabilisasi Tepung Bekatul Melalui Metode Pengukusan Dan Pengeringan Rak Serta Pensdugaan Umur Simpannya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tridiyanti, A. 2019. Perubahan mutu abon ikan marlin kemasan vakum dan non vakum pada berbagai suhu penyimpanan dan pendugaan umur simpannya. (Skripsi). Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tias. A. 2016. Efek Penambahan Antioksidan Terhadap Sifat Sensori Dan Lama Simpan Roti Tawar Yang Difortifikasi Dengan Minyak Ikan. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.

- Tridiyani, A. 2012. *Perubahan Mutu Abon Ikan Marlin (Istiophorus Sp.) Kemasan Vakum – Non Vakum Pada Berbagai Suhu Penyimpanan dan Pendugaan Umur Simpan*. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Utama, P. 2017. *Surveipotensi Ikan Tuhuk (Blue Marlin and Black marlin) Sebagai Kearifan Lokal Daerahdan Pemanfaatannya Di Kabupatenpesisir Barat Provinsi Lampung*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Utami, T.U., 2010. *Pemanfaatan Kunyit (Curcuma domestica Val) dan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle) dalam Pembuatan Abon Ikan Lemuru*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarni, T.A., Eko, S., Ismail, M.A., dan Mohammad, S.R., 2012. *Effect of Aloe Vera and Crown of God Fruit on Sensory, Chemical, and Microbiological Attributes of Indian Mackerel During Ice Storage*. International Food research Journal. 191: 119-125.
- Winarni, W. Sunarto, and S. Mantini. 2010. *Penetrasi dan Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menjadi Minyak Goreng Layak Konsumsi*. Jurnal. 8 : 1-23.
- Wijoyo, M. 2012. *Cara Tuntas Menyembuhkan Diabetes Dengan Herbal*. Jakarta: Pustaka Agro Indonesia, Hal 90-93.
- Yuni, V 2010. *Optimasi Komposisi Etanol Dan Air Dalam Proses Maserasi Daun Singkong (Manihotis Folium) Dengan Aplikasi Simplex Lattice Design*. (Skripsi). Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Yosita. 2011. *Komponen minyak atsiri Daun Sirih (piper tette. L) dan potensinya dalam mencegah ketengikan minyak kelapa*. (skripsi). Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Zira, I. 2018. *Studi Penerimaan Konsumen Terhadap Abpn Ikan Gurami (Osphronemus gourami) Dengan Penambahan Sukun (Arhocarpus altilit)*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Riau.