

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengambilan dan Determinasi Bahan

Bahan yang digunakan adalah ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) yang diperoleh dari Pasar Ujungberung, Bandung Jawa Barat. Determinasi ikan telah dilakukan di Museum Zoologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Hasil determinasi ini menunjukkan bahwa sampel hewan berupa ikan yang dipakai dalam penelitian ini adalah benar ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Preparasi ikan yang digunakan adalah keseluruhan dari tubuh ikan bandeng, hasil determinasi hewan dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.2. Pengolahan Bahan

Pengolahan bahan dilakukan dengan tiga cara yaitu untuk bahan ikan bandeng segar dilakukan dengan sortasi basah, pencucian dan perajangan. Bahan ikan bandeng disortasi basah dan dicuci dibawah air mengalir untuk tujuan memisahkan bahan ikan dengan pengotor yang dapat mengganggu pada proses selanjutnya. Setelah itu dilakukan perajangan dengan bentuk dadu kecil agar memperkecil ukuran partikel sehingga pada saat ekstraksi senyawa lebih mudah tertarik oleh pelarut. Perajangan bahan ikan segar dibagi menjadi tiga bagian yaitu kepala, badan dan ekor ikan. Bahan selanjutnya dimasukkan ke dalam toples kering dan disimpan dilemari pendingin. Dari bahan ikan segar yang digunakan yaitu sekitar lima ekor hasil perajangannya didapat bobot sebesar 235 gram.

Untuk bahan ikan bandeng kering, bahan ini langsung diperoleh dalam bentuk kering dari pedagang ikan di pasar. Bahan ikan kering ini dilakukan pengolahan dengan dua cara yaitu perajangan dan sortasi kering. Perajangan ikan kering ini dilakukan dengan bentuk dadu kecil agar memperkecil ukuran partikel. Bahan ikan kering selanjutnya dimasukkan ke dalam toples dan disimpan dalam lemari pendingin. Dari bahan ikan kering yang digunakan hasil perajangannya didapat bobot sebesar 215 gram.

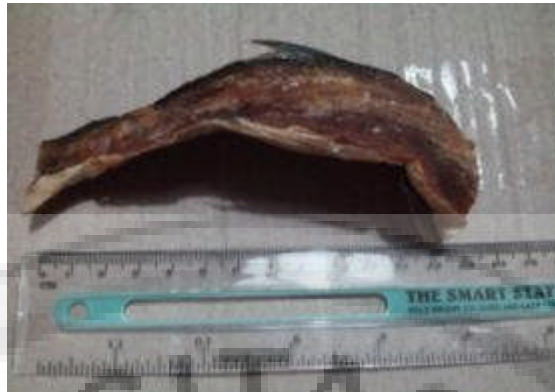
5.3. Pemeriksaan Makroskopik

Hasil pemeriksaan makroskopik ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar V.1 dan V.2



Gambar V.1 Makroskopik ikan bandeng segar

Pemeriksaan makroskopik ikan bandeng segar menunjukkan bagian perut membulat terdapat sisik dan sirip sekitar badan, ekor tipis melebar, kepala agak panjang dan moncong nampak runcing, panjang badan ikan berkisar 27,5 - 28 cm. Warna badan putih keabu-abuan dan sisiknya perak.



Gambar V.2 Makroskopik ikan bandeng kering

Hasil pemeriksaan makroskopik ikan bandeng kering menunjukkan panjang tubuh berkisar antara 12,5 - 14 cm dan berwarna kuning kecoklatan. Adapun data selengkapnya diperlihatkan pada Lampiran 2.

5.4. Analisis Parameter Standar Simplisia

5.4.1. Penetapan Kadar Abu Total

Hasil penetapan kadar abu total ikan bandeng dapat dilihat dalam Tabel V.1 dan Lampiran 3.

Tabel V.1 Hasil penetapan kadar abu total

Sampel	% Kadar Abu Total
Ikan Bandeng Kering	8,335 %
Ikan Bandeng Segar	1,176 %

Dari hasil penetapan kadar abu total terlihat perbedaan antara hasil kadar abu total ikan bandeng segar dan ikan bandeng kering, yaitu kadar abu total ikan bandeng basah memiliki nilai lebih kecil. Hal ini disebabkan saat pengujian ikan bandeng basah tersebut tidak dikeringkan terlebih dahulu sehingga bahan masih dalam keadaan basah dan kandungan airnya masih tinggi. Berdasarkan

persyaratan SNI 01-2354-1991 untuk kadar abu total produk perikanan umumnya berkisar dari 1 – 1,5% (SNI). Pengujian kadar abu ini memiliki tujuan untuk mengetahui kandungan mineral internal dan eksternal (Depkes RI, 2000 : 17).

5.4.2. Penetapan Kadar Abu Larut Air

Hasil penetapan kadar abu larut air ikan bandeng dapat dilihat dalam Tabel V.2 dan Lampiran 3.

Tabel V.2 Hasil penetapan kadar abu larut air

Sampel	% Kadar Abu
Ikan Bandeng Kering	3,597 %
Ikan Bandeng Segar	0,230 %

Dari hasil penetapan kadar abu larut air terlihat perbedaan antara hasil kadar abu larut air ikan bandeng segar dan ikan bandeng kering, yaitu kadar abu larut air ikan bandeng segar memiliki nilai lebih kecil. Pengujian kadar abu ini untuk mengetahui adanya senyawa atau mineral fisiologis.

5.4.3 Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam

Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam ikan bandeng dapat dilihat dalam Tabel V.2 dan Lampiran 3.

Tabel V.2 Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam

Sampel	% Kadar Abu
Ikan Bandeng Kering	1,310 %
Ikan Bandeng Segar	0,17 %

Dari hasil penetapan kadar abu tidak larut asam terlihat perbedaan antara hasil kadar abu tidak larut asam ikan bandeng segar dan ikan bandeng kering,

yaitu kadar abu tidak larut asam ikan bandeng segar memiliki nilai lebih kecil. Pengujian kadar abu ini untuk mengetahui kontaminasi dan mineral anorganik.

5.4.4. Penetapan Kadar Air

Hasil yang diperoleh pada penetapan kadar air simplisia dapat dilihat pada Tabel V.4 dan selengkapnya pada Lampiran 3

Tabel V.4 Hasil penetapan kadar air

Sampel	% Kadar Air
Ikan Bandeng Segar	32,8
Ikan Bandeng Kering	7,6

Kadar air yang diperoleh dari kedua bahan tersebut menunjukkan perbedaan, pada ikan bandeng segar persentase yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan ikan bandeng kering. Kadar air yang tinggi ini terjadi karena ikan bandeng tersebut tidak mengalami proses pengeringan sama sekali, sehingga kadar air yang terkandung di dalam bahan masih tinggi. Sedangkan ikan bandeng yang dikeringkan persentase yang diperoleh kurang dari 10%, hal ini sesuai dengan persyaratan literatur bahwa kadar air simplisia harus di bawah 10% karena apabila melebihi angka tersebut memungkinkan untuk tumbuhnya mikroorganisme yang dapat merusak simplisia dan ekstrak (Depkes RI, 1995).

5.4.5. Penetapan Susut Pengeringan

Hasil penetapan susut pengeringan simplisia dapat dilihat pada Tabel V.5 dan data selengkapnya pada Lampiran 3.

Tabel V.5 Hasil penetapan susut pengeringan

Sampel	% Susut Pengeringan
Ikan Bandeng Segar	37,35
Ikan Bandeng Kering	10,89

Hasil yang diperoleh menunjukkan perbedaan nilai susut pengeringan antara ikan bandeng segar dan ikan bandeng kering. Nilai yang ditunjukkan dari susut pengeringan ikan bandeng kering jauh lebih rendah dibandingkan dengan ikan bandeng segar. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa yang hilang saat proses ini pada ikan bandeng segar jauh lebih banyak, karena ikan bandeng basah memiliki kandungan air yang lebih banyak. Nilai parameter susut pengeringan yang diperoleh menunjukkan besarnya senyawa yang hilang saat proses pengeringan (Depkes RI, 2000 : 13).

5.5. Ekstraksi

Perolehan rendemen ekstrak dari kedua sampel yaitu ikan bandeng basah dan ikan bandeng kering dapat dilihat pada Tabel V.6 dan selengkapnya pada Lampiran 4.

Tabel V.6 Hasil rendemen ekstrak

Sampel	% Rendemen Ekstrak
Ikan Bandeng Kering	6,370%
Ikan Bandeng Segar	2,365%

Penggunaan pelarut n-heksan pada proses dikarenakan memiliki polaritas yang sama dengan minyak, sehingga pelarut non polar akan melarutkan solut yang

non polar (Irawan, dkk 2010). Ekstrak kemudian dipekatkan menggunakan *vaccum rotary evaporator* pada suhu 40°C.

Hasil rendemen ekstrak ikan bandeng kering dan ikan bandeng segar sebesar 6,370% dan 2,365%. Rendemen ekstrak ikan bandeng kering lebih banyak dibandingkan dengan ikan bandeng basah, hal ini disebabkan karena ikan bandeng kering yang telah mengalami proses pengeringan terlebih dahulu sehingga membantu pelarut untuk mengekstraksi minyak lebih banyak. Sedangkan untuk ikan bandeng segar rendemennya lebih sedikit dikarenakan kandungan air yang masih tinggi sehingga minyak sulit diekstraksi. Air ini bersifat polar oleh sebab itu pada saat proses ekstraksi pelarut n-heksan akan kesulitan untuk mengekstraksi bahan yang mengandung air karena perbedaan polaritas. Selain itu juga pada saat proses penimbangan ikan bandeng basah bobot awalnya selalu tinggi hal ini disebabkan kandungan air di didalam ikan yang ikut tertimbang sehingga menghasilkan rendemen yang rendah pada proses ekstraksi.

5.6. Analisis Parameter Mutu Minyak

5.6.1. Penetapan Organoleptik

Hasil pengamatan organoleptik minyak ikan bandeng bertujuan untuk pengenalan bahan awal yang sederhana pada bahan (Depkes RI, 2000 : 31). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel V.7 dan Lampiran 4.

Tabel V.7. Hasil pengamatan organoleptis

Parameter Organoleptis	Ekstrak	
	Ikan Bandeng Kering	Ikan Bandeng Segar
Bentuk	Kental	Kental
Warna	Coklat kekuningan	Kuning pucat
Bau	Khas	Khas

Dari data minyak ikan segar diketahui berwarna kuning pucat sedangkan minyak ikan bandeng kering berwarna coklat kekuningan . Hal ini menunjukkan adanya proses oksidasi yang dapat berlangsung apabila terjadi kontak antara oksigen dengan minyak atau lemak. Proses oksidasi ini akan menyebabkan mutu minyak menurun, dimulai dari perubahan aroma yang tidak enak (bau tengik) dan juga warna minyak menjadi lebih gelap (Aminah, 2010 : 12).

5.6.2. Penetapan angka asam

Penetapan angka asam minyak ikan bandeng basah dan ikan bandeng kering menunjukkan hasil pada Tabel V.8 dan selengkapnya pada Lampiran 5.

Tabel V.8. Hasil penetapan angka asam

Sampel	Hasil	
	Angka Asam	% Angka Asam
Ikan Bandeng Kering	9,876	7,308
Ikan Bandeng Segar	2,67	1,973

Hasil tersebut menunjukkan bahwa angka asam untuk minyak ikan bandeng segar lebih kecil dibandingkan minyak ikan bandeng kering. Angka asam yang diperoleh untuk minyak ikan bandeng basah adalah 2,67 mg KOH/gedangkan untuk minyak ikan bandeng kering 9,876 mg KOH/g. Hal ini menunjukkan bahwa

minyak ikan bandeng kering banyak mengandung asam lemak bebas. Di lain pihak, rendahnya angka asam pada cuplikan menunjukkan minyak ikan bandeng segar masih dalam rentang syarat yang ditentukan untuk perolehan angka asam yaitu 3%. Asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak ikan bandeng kering ini rusak karena proses hidrolisis ataupun oksidasi. Proses kerusakan yang terjadi pada minyak ikan bandeng kering ini dapat disebabkan oleh proses pemanasan yang mempengaruhi mutu dan nilai minyak sehingga menghasilkan senyawa polimer yang bersifat toksik (Gunawan dkk, 2003 ; 2).

5.6.3. Penetapan angka peroksida

Hasil penetapan angka peroksida minyak ikan bandeng segar dan ikan bandeng kering dapat dilihat pada Tabel V.9 dan lengkapnya pada Lampiran 5.

Tabel V.9 Hasil penetapan angka peroksida

Sampel	Angka Peroksida (mekiv O ₂ /kg)
Ikan Bandeng Kering	75,860
Ikan Bandeng Segar	4,849

Dari hasil tersebut nilai minyak ikan bandeng segar sebesar 4,849 mekiv O₂/kg dan minyak ikan bandeng kering 75,860 mekiv O₂/kg, sedangkan standar untuk angka peroksida dari minyak ikan adalah 5 mekiv O₂/kg (Panagan, dkk 2011: 3). Hal ini menunjukkan bahwa minyak ikan bandeng kering memiliki angka peroksida di atas standar yang telah ditentukan. Peroksida ini timbul karena adanya oksidasi sehingga dapat mempercepat kerusakan minyak yang ditandai dengan bau tengik dan mengubah flavor. Oksidasi ini akan membentuk karbonil

volatil, asam keto, asam epoksi dan asam hidroksi yang menyebabkan bau tengik serta warna minyak menjadi gelap (Aminah, 2010 : 7).

5.6.4. Penetapan bobot jenis

Hasil pengamatan bobot jenis minyak ikan dapat dilihat pada Tabel V.11 dan data selengkapnya pada Lampiran 5.

Tabel V.11 Hasil penetapan bobot jenis

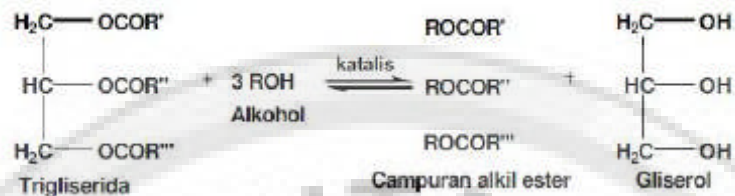
Sampel	Bobot Jenis
Ikan Bandeng Kering	0,8712
Ikan Bandeng Segar	0,9228

Berdasarkan data bobot jenis tersebut minyak ikan bandeng kering dan minyak bandeng segar menunjukkan perbedaan. Parameter ini dilakukan untuk menunjukkan kandungan kimia terlarut yang terdapat dalam minyak. Bobot jenis yang diperoleh akan memberikan batasan massa per volume yang merupakan parameter khusus ekstrak atau minyak cair maupun kental yang masih dapat dituang.

5.7. Transesterifikasi dan Pemantauan FAME

Pada proses transesterifikasi ini trigliserida akan bereaksi dengan alkohol menggunakan katalis, menghasilkan campuran alkil ester asam lemak dan gliserol seperti ditunjukkan pada Gambar V.6 (Mussa dkk : 2). Transesterifikasi ini dilakukan menggunakan katalis untuk mempercepat laju pembentukan ester. Katalis yang digunakan biasanya berupa asam atau basa. Selain itu juga tujuan dari transesterifikasi ini adalah untuk memudahkan analisis pada kromatografi gas,

karena metode kromatografi gas hanya dapat mendeteksi senyawa organik yang mudah menguap.



Gambar V.3 Mekanisme reaksi transesterifikasi minyak dengan alkohol

Pada proses transesterifikasi yang telah dilakukan trigliserida akan bereaksi dengan alkohol menggunakan katalis basa Natrium Hidroksida sehingga menghasilkan *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME).

Pemantauan FAME hasil transesterifikasi menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dengan eluen n-heksan : etil asetat : asam asetat (90 : 10 : 1), dan penampak bercak berupa iodin. Sampel yang ditetaskan pada plat KLT hanya dua yaitu minyak ikan sebelum transesterifikasi dan minyak hasil transesterifikasi atau FAME. Pada hasil KLT penampak bercak FAME berada pada posisi lebih atas dibandingkan minyak sebelum transesterifikasi. Hal ini disebabkan karena minyak memiliki komponen penyusun trigliserol yaitu suatu trihidroksil alkohol yang tiap atomnya mengikat gugus -OH, sedangkan FAME memiliki struktur yang terdiri dari gugus hidroksi yang diubah menjadi metoksi (OCH₃) sehingga bersifat lebih non polar dibandingkan minyak ikan sebelum transesterifikasi (Sari, 2014 : 53). Prinsip dari metode KLT yaitu pemisahan sampel secara kualitatif berdasarkan kepolaran. Dimana eluen yang digunakan bersifat non polar maka sampel yang lebih terelusi oleh eluen adalah yang lebih

non polar yaitu FAME dan posisi bercaknya terletak lebih atas dibandingkan minyak sebelum transesterifikasi.

5.8. Analisis Kromatografi Gas – Spektroskopi Massa

Komposisi asam lemak pada minyak ikan bandeng basah dapat dilihat pada Tabel V.11 dan selengkapnya pada Lampiran 8.

Tabel V.11 Tabel komposisi asam lemak minyak ikan bandeng segar

Nama Asam Lemak	% Area	Rantai C	Golongan
Asam 9-Heksadesenoat	3,73 %	C16	MUFA
Asam Heksadekanoat	14,03 %	C16	SFA
Asam 9-Oktadesenoat	38,94 %	C18	MUFA
Asam Oktadekanoat	3,72 %	C18	SFA
Asam 9-12 oktadekadienoat	19,83	C18	PUFA
Asam cis-5,8,11,14,17-eikosapentaenoat	0,95 %	C20	PUFA
Asam 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat	1,45 %	C20	PUFA

Hasil analisis KG-SM minyak ikan bandeng segar menunjukkan bahwa komposisi asam lemak yang terkandung di dalamnya beragam, yang paling dominan dari minyak ikan bandeng segar ini adalah kandungan golongan asam lemak MUFA yaitu Asam 9-Heksadesenoat sebesar 3,37% dan Asam 9-Oktadesenoat 38,94%, sedangkan golongan SFA atau asam lemak jenuh terdiri dari Asam Heksadekanoat sebesar 14,03% dan Asam Oktadekanoat sebesar 3,72%. Golongan PUFA yang terkandung didalam minyak ikan bandeng segar ini terdiri dari Asam 9-12 oktadekadienoat atau asam linoleat sebesar 38,94%, sedangkan untuk kandungan EPA dan DHA yang merupakan golongan asam lemak omega-3 memiliki presentasi sebesar EPA (0,95%) dan DHA (1,45%).

Sedangkan komposisi asam lemak minyak ikan bandeng kering dapat dilihat pada Tabel V.12 dan selengkapnya pada Lampiran 8.

Tabel V.12 Tabel komposisi asam lemak minyak ikan bandeng kering

Nama Asam Lemak	% Area	Rantai C	Golongan
Asam 9-Heksadesenoat	3,91%	C16	MUFA
Asam Heksadekanoat	26,07%	C16	SFA
Asam 9,12-Oktadekadienoat	10,84%	C18	PUFA
Asam 9-Oktadesenoat	23,80%	C18	MUFA
Asam Oktadekanoat	9,05%	C18	SFA
Asam cis-5,8,11,14,17-eikosapentaenoat	1,42%	C20	PUFA
Asam 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat	2,28%	C20	PUFA

Dari hasil KG-SM minyak ikan bandeng kering ini dapat dilihat golongan asam lemak yang terkandung didalamnya adalah golongan SFA atau asam lemak jenuh yaitu Asam Heksadekanoat sebesar 25,07% dan Asam Oktadekanoat sebesar 9,05%. MUFA yang terdapat dalam minyak ikan bandeng kering ini adalah Asam 9-Heksadesenoat sebesar 3,91% dan Asam 9-Oktadesenoat sebesar 23,08%. Sedangkan untuk golongan PUFA dalam minyak ikan bandeng kering meliputi Asam 9,12-Oktadekadienoat atau Asam Linoleat sebesar 10,84%, EPA sebesar 1,42% dan DHA sebesar 2,28%. EPA dan DHA ini merupakan asam lemak dominan dari omega-3.

Jika dibandingkan, kandungan PUFA yang terdiri dari EPA dan DHA yang terkandung di dalam minyak ikan bandeng kering, kandungannya lebih tinggi daripada minyak ikan bandeng segar. Salah satu faktor yang mempengaruhi fenomena ini adalah kandungan air yang cukup tinggi pada ikan bandeng segar sehingga mempengaruhi rendemen minyak yang di peroleh pada saat ekstraksi.

Pelarut yang digunakan pada saat ekstraksi ini adalah n-heksan yang cenderung akan menarik senyawa-senyawa non polar ketika ekstraksi sehingga senyawa yang polar akan tetap tertahan (Rais, 2014 : 3). Oleh sebab itu kandungan senyawa yang terekstraksi pun kemungkinan tidak tersari secara keseluruhan akibat pengaruh kadar air yang tinggi pada simplisia ikan bandeng segar tersebut. Sedangkan untuk minyak ikan bandeng kering, proses pengeringan ini justru membantu perolehan rendemen minyak lebih banyak pada saat ekstraksi. Karena pelarut n-heksan akan lebih maksimal untuk menarik senyawa non polar yang terkandung di dalam ikan bandeng kering termasuk EPA dan DHA karena kadar airnya sudah hilang. Oleh sebab itu persentase kandungan senyawa hasil KG-SM pun akan lebih tinggi daripada minyak ikan bandeng basah.

Kandungan air dalam minyak ikan menurut penelitian Silaban (2011 : 4) cenderung akan menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan, termasuk kandungan yang terdapat di dalam minyak ikan tersebut. Kadar air juga dapat menyebabkan hidrolisis pada trigliserida salah satunya minyak dengan bantuan enzim. Pernyataan inipun mendukung hasil dari perolehan kandungan EPA dan DHA pada minyak ikan bandeng basah yang cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan minyak ikan bandeng kering.

Dari hasil KG-SM tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan Omega-3 dalam minyak ikan bandeng segar jauh lebih rendah dibandingkan dengan minyak ikan bandeng yang dikeringkan dipasar, sementara untuk kandungan MUFAnyanya minyak ikan bandeng segar jauh lebih tinggi dibandingkan minyak ikan bandeng yang dikeringkan dipasar.

