

EFEKTIVITAS CAMPURAN MINYAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) DAN MINYAK SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DALAM TRANSPORTASI SISTEM KERING

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Gelar Sarjana Sains (S.Si.) Program Studi Kimia
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta**



Diajukan oleh :

**ADFINI OKTY WIMADANI
No Mahasiswa : 16612125**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020**

EFEKTIVITAS CAMPURAN MINYAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) DAN MINYAK SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DALAM TRANSPORTASI SISTEM KERING

SKRIPSI

Yang diajukan oleh :

ADFINI OKTY WIMADANI

No Mahasiswa : 16612125

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Pengujian Skripsi
Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 09 Oktober 2020

Dosen Penguji

Tanda Tangan

1. Dr. Noor Fitri, S.Si., M.Si. (.....)
2. Dr. Tatang Shabur Julianto, S.Si., M.Si (.....)
3. Dr. Habibi Hidayat, S.Pd., M.Si. (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia




Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adfini Okty Wimadani
NIM : 16612125
Program Studi : KIMIA
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul Efektivitas Campuran Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan Minyak Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Bahan Anestesi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Transportasi Sistem Kering merupakan hasil karya sendiri dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya kecuali referensi yang digunakan dan disebutkan pada skripsi ini. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian pada skripsi ini, maka saya siap menerima konsekuensinya.

Yogyakarta, November 2020

Yang menyatakan,



Adfini Okty Wimadani

NIM. 16612125

HALAMAN PERSEMBAHAN



**“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi
Maha Penyayang“**

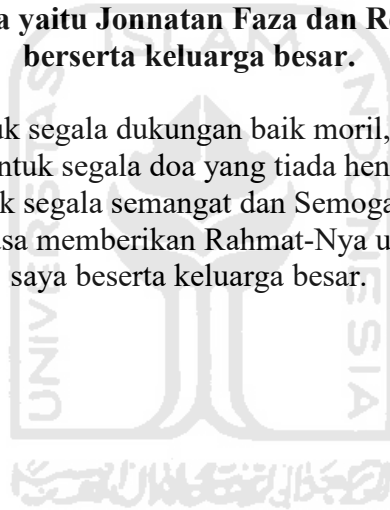
Alhamdulillahirabbil alamin atas rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan, sebuah karya ini saya persembahkan kepada

**Kedua orang tua saya yaitu Bapak Rejlen Fithoni dan Ibu Sri Widayati
Adik-adik saya yaitu Jonnatan Faza dan Resqon Fauzan
berserta keluarga besar.**

Terima kasih untuk segala dukungan baik moril, maupun materil.

Terima kasih untuk segala doa yang tiada henti tercurahkan.

Terima kasih untuk segala semangat dan Semoga Allah membalas kebaikan dan senantiasa memberikan Rahmat-Nya untuk kedua orang tua saya beserta keluarga besar.



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah, serta kanunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Efektivitas Campuran Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan Minyak Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Bahan Anestesi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Transportasi Sistem Kering”** ini dengan tepat waktu. Shalawat serta salam kami haturkan kepada junjungan baginda Nabi besar Muhammad SAW yang senantiasa menunjukkan umatnya pada jalan kebenaran. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, serta kemudahan dalam proses pengerjaan skripsi ini dan dapat terselesaikan dengan baik.
2. Keluarga terkasih, yaitu kedua orangtua saya Bapak Rejlen Fithoni dan Ibu Sri Widayati, kedua adik saya Jonnatan Faza dan Rezqon Fauzan, serta keluarga besar saya, baik yang ada di Jawa maupun di Sumatera Selatan, yang senantiasa mendo'akan, memberikan semangat dan dukungannya.
3. Prof. Riyanto., Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Islam Indonesia
4. Dr. Dwiwarso Rubiyanto, M.Si. selaku ketua Program Studi Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia.
5. Dr. Noor Fitri, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan ilmu, saran, dan persetujuan dalam penyusunan Skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
6. Ika Yanti, S.Si., M.Sc. Selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan saran dan masukan selama masa perkuliahan.

7. Seluruh tenaga pengajar, staff dan laboran program studi kimia yang senantiasa memberikan ilmu-ilmunya serta berbagi pengalaman.
8. Fadhilah Rizqi Amalia, selaku teman penelitian yang selalu sabar dan saling memberikan semangat serta motivasi.
9. Teman-teman seperjuangan, Hesti Mekarsari, Syakirah Tuhuteru, Liza Rupita, Jb Fams, Kimia C serta seluruh anggota keluarga kimia 2016 atas semua dukungan dan kebersamaan dimasa perkuliahan ini.
10. 32 orang saudara laki-laki yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat melalui karya-karya mereka.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 09 Oktober 2020

Adfini Okty Wimadani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III DASAR TEORI.....	8
3.1 Minyak Atsiri.....	8
3.2 Minyak Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>).....	8
3.3 Minyak Serai Dapur (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	9
3.4 Destilasi Uap - Air.....	9
3.5 Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS).....	9
3.6 Klasifikasi Morfologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	10
3.7 Transportasi Ikan Hidup.....	11
3.8 Transportasi Sistem Kering.....	11
3.9 Anestesi Ikan.....	11
BAB IV METODE PENELITIAN.....	13
4.1 Alat.....	13
4.2 Bahan.....	13
4.3 Bagan Alir.....	14
4.3 Prosedur Penelitian.....	14
4.3.1 Destilasi Daun Cengkeh dan Daun Serai Dapur.....	14
4.3.2 Karakterisasi Fisika Kimia Minyak Cengkeh, Minyak Serai Dapur dan Minyak Campuran (Minyak _{c-sd}).....	15
4.3.2.1 Uji Indeks Bias.....	15
4.3.2.2 Uji Densitas.....	15
4.3.2.3 Uji Warna.....	16
4.3.2.4 Uji <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i>	16
4.3.3 Penelitian Pendahuluan.....	17

4.3.3.1 Penentuan Konsentrasi.....	17
4.3.4 Penelitian Utama.....	18
4.3.4.1 Uji Kualitas Air.....	18
4.3.5.2 Uji Transportasi.....	18
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
5.1 Uji Fisika Kimia Minyak Cengkeh, Minyak Serai Dapur dan Minyak Campuran (Minyak _{c-sd}).....	20
5.1.1 Uji Indeks Bias.....	20
5.1.2 Uji Densitas.....	21
5.1.3 Uji Warna.....	22
5.1.4 Uji Gas Chromatography-Mass Spectrometry.....	22
5.2 Penelitian Pendahuluan.....	29
5.2.1 Penentuan Konsentrasi.....	29
5.3 Penelitian Utama.....	31
5.3.1 Uji Kualitas Air.....	32
5.3.2 Uji Transportasi.....	33
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
6.1 Kesimpulan.....	36
6.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	42



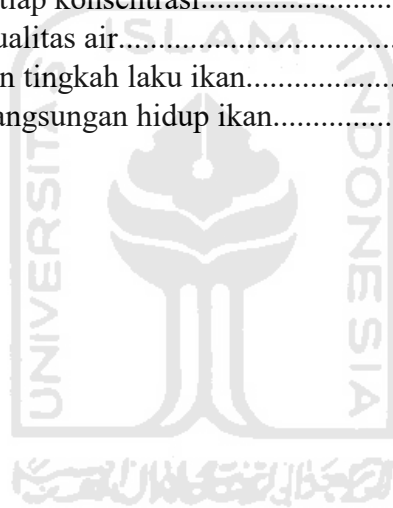
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Ikan Nila Merah (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	10
Gambar 2	Diagram alir.....	14
Gambar 3	Kromatogram minyak cengkeh.....	23
Gambar 4	Struktur eugenol.....	23
Gambar 5	Kromatogram minyak serai dapur.....	24
Gambar 6	Struktur sitral.....	25
Gambar 7	Kromatogram minyak _{c-sd}	27
Gambar 8	Pengaruh pemberian konsentrasi terhadap waktu pingsan dan waktu sadar.....	30



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Sifat fisika minyak cengkeh berdasarkan SNI 06-2387-2006.....	8
Tabel 2	Sifat fisika minyak serai dapur menurut SNI 06-3953-1995.....	9
Tabel 3	Formula konsentrasi minyak _{c-sd}	17
Tabel 4	Standar kualitas air.....	18
Tabel 5	Hasil uji indeks bias.....	20
Tabel 6	Hasil Uji densitas.....	21
Tabel 7	Hasil uji warna.....	22
Tabel 8	Kandungan senyawa minyak cengkeh.....	24
Table 9	Kandungan senyawa minyak serai dapur.....	26
Tabel 10	Kandungan senyawa minyak _{c-sd}	28
Tabel 11	Mortalitas tiap konsentrasi.....	31
Tabel 12	Hasil uji kualitas air.....	32
Tabel 13	Pengamatan tingkah laku ikan.....	34
Tabel 14	Persen kelangsungan hidup ikan.....	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Kromatogram.....	43
Lampiran 2	Hasil Spektra Massa.....	45
Lampiran 3	Perhitungan Densitas.....	56
Lampiran 4	Perhitungan Konsentrasi.....	57
Lampiran 5	Perhitungan Mortalitas.....	58
Lampiran 6	Perhitungan Persen Kelangsungan Hidup.....	59
Lampiran 7	Dokumentasi Proses Destilasi Bahan.....	60
Lampiran 8	Dokumentasi Tahap Uji Coba Transportasi.....	62



**EFEKTIVITAS CAMPURAN MINYAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) DAN MINYAK SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*)
SEBAGAI BAHAN ANESTESI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
DALAM TRANSPORTASI SISTEM KERING**

INTISARI

Adfini Okty Wimadani

NIM : 16612125

Transportasi sistem kering merupakan salah satu transportasi ikan hidup. Tahapan penting pada transportasi ini yaitu tahap anestesi. Minyak cengkeh dan minyak serai dapur memiliki kandungan eugenol dan sitral sehingga dapat digunakan sebagai bahan anestesi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas dosis optimal dari bahan anestesi dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Tahapan penelitian: 1) destilasi uap-air minyak cengkeh dan minyak serai dapur; 2) karakterisasi minyak cengkeh dan minyak serai dapur; 3) formulasi bahan anestesi dari minyak cengkeh dan minyak serai dapur; 4) karakterisasi formula bahan anestesi; 5) variasi dosis bahan anestesi dan waktu induksi; 6) uji kualitas air; dan 7) uji transportasi. Hasil karakterisasi minyak atsiri dan formula bahan anestesi sesuai standar. Konsentrasi optimal formula adalah 0,215 ppm dengan waktu induksi kurang dari 3 menit dan sadar kurang dari 5 menit. Uji kualitas air setelah ditambahkan bahan anestesi menunjukkan tidak ada perubahan yang signifikan dan masih sesuai standar baku mutu air. Pada uji transportasi kering dengan konsentrasi 0,215 ppm diketahui kelangsungan hidup ikan nila sebesar 100 % selama 248 menit.

Kata kunci: Minyak cengkeh, minyak serai dapur, ikan nila, anestesi.

THE EFFECTIVENESS OF A MIXTURE FROM CLOVE OIL (*Syzygium aromaticum*) AND LEMONGRASS OIL (*Cymbopogon citratus*) AS AN ANESTHETIC FOR TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) IN DRY TRANSPORTATION SYSTEMS

ABSTRACT

Adfini Okty Wimadani

NIM : 16612125

Dry transportation system is one of the live fish transportation. An important step in this system is anesthesia. Clove oil and lemongrass oil contain eugenol and citral so they can be used as an anesthetic. The aim of this study was to determine the effectiveness of the optimal dose of anesthetic agent and the survival rate of tilapia. Research stage: 1) steam distillation of clove oil and lemongrass oil; 2) characterization of clove oil and lemongrass oil; 3) formulation of anesthetic agent from clove oil and lemongrass oil; 4) characterization of the anesthetic agent formula; 5) variations in the dose of anesthetic agent and the time of induction; 6) water quality test; 7) transportation test. The result of characterization of essential oils and anesthetic agent formulas was according to the standards. The optimal concentration of formulas is 0,215 ppm with a time of induction of less than 3 minutes and the conscious time of less than 5 minutes. The water quality test after anesthetic adding showed, there was no significant change and was still according with standards. In the dry transportation test with a concentration of 0,215 ppm gave the optimal survival rate of tilapia was 100% for 248 minutes.

Keywords: Clove oil, lemongrass oil, tilapia, anesthesia.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan konsumen terhadap ikan segar setiap tahunnya mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan meningkatnya kesadaran masyarakat akan manfaat ikan. Berdasarkan data Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan, tahun 2012 tingkat konsumsi ikan sebesar 33,89 kg/kapita (KPP, 2013). Ikan air tawar merupakan salah satu jenis komoditas ikan konsumsi di Indonesia, selain memiliki harga terjangkau, ikan air tawar juga memiliki protein tinggi. Salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dikonsumsi adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Di Asia Tenggara termasuk Indonesia, ikan nila telah banyak dibudidayakan (Khairuman dan Amri, 2008). Ikan nila merupakan salah satu dari ikan konsumsi yang menjadi komoditas unggulan. Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) dalam kurun waktu 2015-2018 menunjukkan komoditas ikan nila mencapai 1,5 juta ton yang berarti mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya.

Seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap ikan hidup terutama ikan air tawar, dilakukan penanganan yang menjamin kualitas ikan melalui teknik transportasi. Penanganan dilakukan dengan berbagai cara alami maupun bahan pengawet buatan (Kaya dan Louhennapessy, 2016).

Bentuk transportasi ikan hidup umum dilakukan dengan sistem basah, sistem ini dapat digunakan untuk jarak dekat dan tidak efektif untuk jarak jauh, selain itu juga jumlah kapasitas angkut relatif kecil dan dapat menyebabkan kerusakan fisik. Sistem kering dapat digunakan sebagai pilihan lain. Sistem tersebut merupakan transportasi tanpa menggunakan media air sebagai media pengangkutan. Pada sistem kering, ikan dibuat dalam kondisi pingsan (anestesi), sehingga mencapai tingkat ketahanan hidup yang tinggi diluar media air. Anestesi ikan adalah

perlakuan yang menyebabkan ikan tidak dapat merasa, terjadi karena penurunan aktifitas metabolisme serta respirasi ikan akibat tekanan pada sistem saraf pusat, sehingga ikan mendapatkan perubahan secara fisiologi, yaitu perubahan dari kondisi sadar menjadi tidak sadar (Abid *et al.*, 2014)

Salah satu hal yang mempengaruhi dalam transportasi yaitu teknik *imotilisasi* (dipingsankan) sehingga pada tahap ini aktifitas metabolisme ikan dalam kondisi basal, pada kondisi ini untuk sistem respirasi dan metabolisme sangat rendah, sehingga memudahkan proses pengangkutan ikan dalam waktu yang lama dengan nilai kematian yang rendah. *Imotilisasi* dapat dibedakan menjadi beberapa cara, yaitu dengan penggunaan suhu rendah atau menggunakan bahan antimetabolit alami atau buatan sebagai bahan anestesi (Suryaningrum *et al.*, 2005 dan Wibowo, 1993)

Kelebihan teknik *imotilisasi* yaitu memudahkan proses pengangkutan tanpa media air, serta mengurangi tingkat kematian ikan selama transportasi, sehingga memungkinkan waktu transportasi yang lebih lama (Nitibaskara *et al.* 2006)

Bahan anestesi yang akan digunakan dapat berasal dari bahan kimia maupun bahan alami. Beberapa bahan anestesi kimia yang seringkali digunakan yaitu MS222 (Pramono, 2002), penggunaan CO₂ (Hidayah, 1998), metomidate dan 2-1 phenoxyethanol (Coyle *et al.* 2004), namun efek samping yang diberikan dapat meninggalkan residu dan zat toksik yang membahayakan ikan maupun konsumen. Sebagai alternatif lain dapat menggunakan bahan alami.

Bahan alami yang digunakan dapat berasal dari tanaman herbal. Tanaman herbal merupakan jenis tanaman yang banyak ditemui di Indonesia. Penggunaan bahan alami dari tanaman herbal ini diyakini lebih aman karena ramah terhadap lingkungan dan mudah terurai di perairan, memiliki efek samping yang relatif rendah serta ketersediaannya sangat melimpah. Beberapa tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi yaitu serai dapur dan cengkeh.

Kandungan utama yang dimiliki minyak cengkeh yaitu eugenol, eugenol asetat, dan β -caryophyllen yang memiliki sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik, dan antispasmodik. Sedangkan kandungan

utama pada minyak serai dapur yaitu geraniol dan sitral yang mampu menurunkan tingkat metabolisme. (Nurdjannah N, 2004 dan Rachimi, *dkk.* 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian pengaplikasian lain dengan menggabungkan minyak cengkeh dan minyak serai dapur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas dari bahan anestesi alami pada transportasi sistem kering ikan nila hidup?
2. Bagaimana konsentrasi terbaik dari campuran minyak cengkeh dan minyak serai sebagai anestesi alami pada ikan nila hidup?
3. Bagaimana persentase kelangsungan hidup ikan nila setelah dilakukan anestesi dengan campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk:

1. Mengetahui efektivitas bahan anestesi alami pada transportasi sistem kering ikan nila hidup.
2. Mengetahui konsentrasi terbaik .dari campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur sebagi bahan anestesi alami pada ikan nila hidup.
3. Mengetahui persen kelangsungan hidup ikan nila setelah dilakukan anestesi dengan campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui efektivitas bahan anestesi alami pada transportasi sistem kering ikan nila hidup.
2. Dapat mengetahui formula terbaik .dari campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur sebagai bahan anestesi alami pada ikan nila hidup.
3. Dapat mengetahui persen kelangsungan hidup ikan nila setelah dilakukan anestesi dengan campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Konsumsi ikan di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan, terbukti pada tahun 2014 konsumsi ikan sebesar 37,89 kg/kapita. Salah satu jenis ikan yang sangat digemari masyarakat ialah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila merupakan komoditas unggulan dengan angka mencapai 1,5 juta ton. Seiring dengan peningkatan konsumsi ikan, hal ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap keamanan pangan. Meningkatnya permintaan konsumen terhadap ikan konsumsi telah mengalami perubahan, yang awalnya konsumen menginginkan ikan segar (beku) sekarang menjadi ikan hidup (Dobsikova *et al.* 2009). Disamping memiliki keamanan pangan yang terjamin, ikan hidup juga memiliki rasa dan kualitas yang lebih baik.

Mengutip dari Pratisari (2010), transportasi ikan hidup yang populer di Indonesia yaitu transportasi dengan menggunakan media air (sistem basah) namun dalam perkembangan yang lebih luas untuk pendistribusian ikan konsumsi nyatanya sistem tersebut kurang efisien. Sistem transportasi lainnya yaitu transportasi tanpa media air (sistem kering), teknik tersebut dapat dikembangkan terutama untuk tujuan ekspor karena dapat mengurangi berat dan mengurangi kebocoran diperjalanan. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam transportasi tanpa media air (sistem kering) yaitu jenis media pengemasan ikan, perlakuan sebelum ikan dikemas, suhu media selama pengangkutan, dan memungkinkan untuk menggunakan zat anestesi (zat metabolit).

Pada transportasi sistem kering perlu dilakukan tahap anestesi. Kondisi ikan yang tenang dapat mengurangi stres, menekan konsumsi oksigen berlebih dan penurunan aktifitas metabolisme serta respirasi ikan. Pada kondisi ini tingkat kematian selama penanganan rendah, sehingga memungkinkan untuk transportasi jarak jauh.

Anestesi merupakan suatu keadaan hilangnya kemampuan merasa tanpa ataupun dengan hilangnya kesadaran yang berlangsung sementara, karena adanya

penekanan terhadap fungsi jaringan syaraf baik lokal maupun umum (Sudisma dkk, 2006)

Metode anestesi ikan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu penurunan suhu atau zat anestesi. Zat anestesi (zat metabolit) yang biasa digunakan dalam pemingsanan ikan berupa bahan kimia MS-222, penggunaan CO₂, metomidate dan 2-1 phenoxyethanol. Penggunaan bahan kimia memang sangat populer, namun memiliki dampak negatif terhadap ikan dan konsumen. Bahan kimia dapat meninggalkan residu berbahaya terhadap ikan, manusia dan lingkungan. Selain itu bahan kimia memiliki harga yang mahal (Saskia *et al.* 2012).

Sebagai alternatif untuk menanggulangi adanya residu berlebih dan tingkat kematian saat proses transportasi dengan menggunakan bahan alami. Beberapa bahan alami yang dapat digunakan yaitu minyak cengkeh yang memiliki senyawa eugenol dan minyak serai dapur yang memiliki senyawa sitral.

Senyawa eugenol memiliki rumus molekul C₁₀H₁₂O₂. Eugenol merupakan senyawa utama yang terkandung di dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) minimum 78% (SNI, 2006)

Sedangkan senyawa sitral memiliki rumus molekul C₁₀H₁₆O dan merupakan konstituen utama minyak serai dapur. Minyak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) memiliki aroma lemon yang kuat karena mengandung sitral yang tinggi minimum 76,1% (SNI, 1995).

Beberapa penelitian yang dilakukan dengan memanfaatkan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi pada ikan antara lain oleh Mikhsalmina dkk. (2017) pada transportasi benih ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan konsentrasi 25 ppm dan *survival rate* 67,33%, Fernandes, I.M dkk. (2017) pada ikan hias dengan konsentrasi 0,05 ml, dan Wook, H.J dkk. (2019) pada ikan flounder jepang dengan konsentrasi 160 mg/L. Sedangkan penelitian lain yang memanfaatkan minyak serai dapur sebagai bahan anestesi pada ikan yaitu oleh Supriyono et al. (2010) pada transportasi tertutup benih ikan kerapu macan dengan konsentrasi 10 mg/L dan *survival rate* 97,5%, serta pada kizak dkk. (2018) pada 2 jenis ikan hias dengan konsentrasi 300 µl/L. Penelitian tentang transpostasi ikan juga dilakukan oleh Heriyati dan Kasman (2017) yang menggunakan teknik imotilisasi suhu

rendah pada sistem kering, dan Nurul dkk (2010) menggunakan ekstrak cengkeh sebagai bahan anestesi ikan mas pada transportasi sistem kering.



BAB III

DASAR TEORI

3.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan salah satu minyak yang terdapat pada tumbuhan dan dikenal pula sebagai minyak eteris dengan komposisi senyawa yang berbeda berdasarkan sumber penghasil. Sifat umum minyak atsiri yaitu menguap pada suhu kamar, dan memiliki aroma yang khas (Guenther, 2006). Minyak atsiri berwujud cairan yang diperoleh dengan cara penyulingan (Sastrohamidjojo, 2004).

3.2 Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Minyak Cengkeh merupakan produk samping dari tanaman cengkeh yang dapat berasal dari daun, bunga, batang atau gagang cengkeh. Minyak tersebut dinilai dapat digunakan sebagai anestesi alami karena kaya akan kandungan eugenol sehingga dapat mengurangi stres pada objek. Selain hal tersebut, minyak cengkeh juga dinilai murah, mudah ditemukan dipasaran, dan tidak meninggalkan residu yang berbahaya terhadap produk jika dikonsumsi. Adapun sifat fisika dari minyak cengkeh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Sifat fisika minyak cengkeh berdasarkan SNI 06-2387-2006

No	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	Penampilan	-	Cair
2	Aroma	-	Khas minyak cengkeh
3	Indeks bias 20 °C	-	1,528 - 1,535
4	Berat Jenis	g/mL	1,025 - 1,049
5	Warna	-	Kuning - coklat tua

3.3 Minyak Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Minyak serai dapur yang diperdagangkan dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan varietas bahan yang digunakan, yaitu serai dapur jenis *Cymbopogon flexuosus* biasa dikenal sebagai tipe “*East Indian*” dan *Cymbopogon citratus* biasa dikenal sebagai tipe “*West Indian*” (Harris, 1993).

Minyak serai dapur dikenal dengan nama “*Lemongrass oil*” dan memiliki bau lemon yang keras (Guenther et.al.,1970). Adapun sifat fisika dari minyak serai dapur dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Sifat fisika minyak serai dapur menurut SNI 06-3953-1995

No	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	Penampilan	-	Cair
2	Aroma	-	Lemon
3	Indeks bias 20 °C	-	1,466 - 1,475
4	Berat Jenis	g/mL	0,880 - 0,922
5	Warna	-	Kuning tua - merah

3.4 Destilasi Uap - Air

Destilasi merupakan cara pemisahan komponen cairan/padatan dari campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya. Pada destilasi uap-air sendiri bahan baku tidak bersentuhan langsung dengan air, melainkan diletakan diatas saringan dan berhubungan melalui uap-air yang dihasilkan (Sentosa, 2004).

3.5. Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS)

Kromatografi gas spektroskopi massa (GC-MS) merupakan metode gabungan antara kromatografi gas (GC) dan Spektroskopi massa (MS). Kromatografi gas berfungsi untuk memisahkan komponen pada suatu campuran sedangkan spektroskopi massa merupakan metode yang mampu mengidentifikasi komponen yang telah dipisahkan oleh kromatografi gas (Gritter, et al.,1991).

Pada analisis menggunakan GC-MS, proses pemisahan GC dilakukan di dalam kolom yang melibatkan 2 fase, yaitu fase diam merupakan zat yang ada di dalam kolom, dan fase gerak merupakan gas pembawa (helium atau hidrogen) dengan kemurnian yang tinggi, lalu terjadi proses pemisahan komponen-komponen tersebut. Setelah itu komponen-komponen yang telah terpisah diubah menjadi ion-ion gas terlebih dahulu, kemudian ion-ion tersebut akan melewati tahap analisis massa (mass analyzer), terakhir ion-ion tersebut akan terdeteksi oleh *electron multiplier detector*. (Lingga, 2004)

3.6 Klasifikasi Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila sangat digemari oleh konsumen ikan tawar. Indonesia menjadi salah satu negara di Asia Tenggara yang membudidayakan ikan nila (Amri dan Khairuman 2003). Adapun klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Trewavas (1980) yang diacu dalam Pratisari (2010) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub-Filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub-kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Sub-orde	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Gambar 1 Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila memiliki bentuk tubuh yang pipih dan memanjang dengan warna putih kehitaman. Ikan ini tersebar di negara yang memiliki iklim tropis dan sub-tropis. Ikan nila digemari oleh banyak kalangan karena memiliki kualitas daging yang baik (Syamsudin, 2001).

Ikan nila dapat hidup pada lingkungan yang memiliki suhu 14 - 38 °C, pH 5-11 (Arie, 2000), kandungan oksigen terlarut minimal 4 mg/L, dan kadar amoniak lebih kecil dari 0,1 mg/L (BPPAT DKP, 2001).

3.7 Transportasi Ikan Hidup

di dalam transportasi untuk hasil perikanan hidup, memiliki dua macam sistem transportasi, yaitu transportasi sistem basah dan transportasi sistem kering (Junianto, 2005).

3.8 Transportasi Sistem Kering

Menurut Achmadi (2005) pada transportasi sistem kering, merupakan sistem pengangkutan dimana media pengangkutan yang digunakan bukan air. Sebelum dilakukan pengangkutan, terlebih dahulu ikan dibuat dalam kondisi tenang dan metabolisme rendah, biasanya menggunakan teknik pembiusan.

3.9 Anestesi Ikan

Camoranesi dan Pawlinga (2009) menjelaskan, anestasi merupakan upaya membuat suatu objek tidak sadar untuk jangka waktu yang ditentukan. Menurut Junianto (2005) dalam Soleh (2014) menyatakan bahwa tujuan pemberian senyawa anestasi, yaitu untuk membius ikan selama dalam proses transportasi. Ikan yang di anestasi laju pernapasannya dapat terkendali dan laju metabolisme menjadi turun, jadi kualitas air dalam wadah pengiriman tetap terjaga. Fase pingsan merupakan fase yang dianjurkan untuk transportasi ikan, karena kondisi ini menyebabkan aktivitas ikan oleh gangguan luar, tetapi keseimbangan posisi tubuh tetap terjaga dan gerakan operculum sangat lambat. Saat dibius, laju

metabolisme ikan menjadi rendah, yaitu menjadi setengahnya dibandingkan kondisi normal.



BAB IV

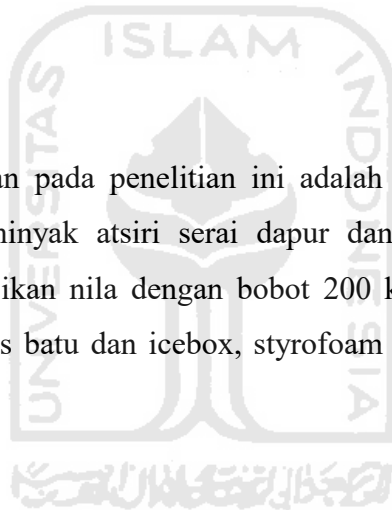
METODE PENELITIAN

4.1 Alat

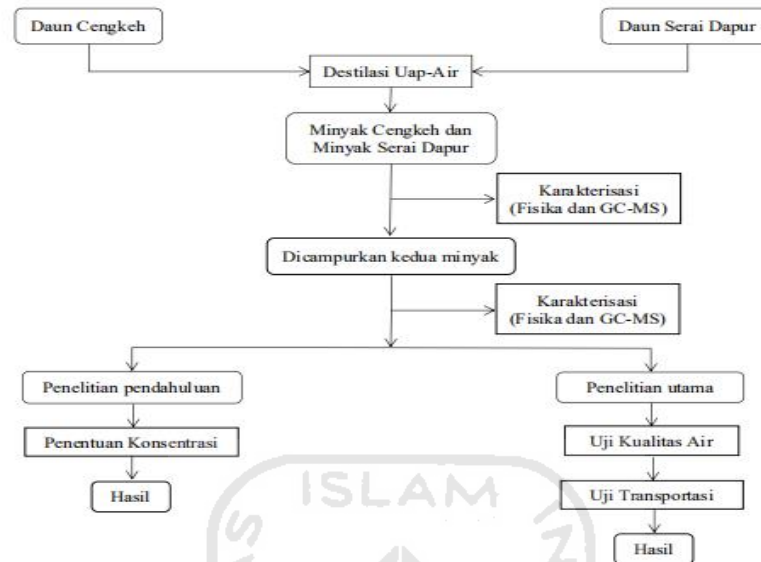
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat destilasi uap-air, seperangkat alat gelas laboratorium dengan merk IWAKI, refraktometer (Abbe), Kromatografi Gas Spektroskopi Massa (GC-MS QP2010S Shimadzu), botol sampel 5 mL, propipet, timbangan, wadah toples/ember untuk pembiusan, alat uji kualitas air yaitu termometer dan pH meter, aerator berkekuatan 500 watt dan selang udara.

4.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun cengkeh dan daun serai dapur, campuran minyak atsiri serai dapur dan minyak atsiri cengkeh, natrium sulfat (Na_2SO_4), ikan nila dengan bobot 200 kg per ekor, aquades, air suling, larutan buffer 7, es batu dan icebox, styrofoam serta busa sebagai bahan pengisi.



4.3 Bagan Alir



Gambar 2 Diagram alir

4.3 Prosedur Penelitian

4.3.1 Destilasi Daun Cengkeh dan Daun Serai Dapur

Pengambilan minyak daun cengkeh dan daun serai dapur dilakukan dengan metode destilasi uap-air. Sebelum dimasukkan ke dalam ketel, daun serai dapur sebanyak 18 kg dirajang membentuk potongan kecil berukuran kurang lebih 2-3 cm sedangkan untuk daun cengkeh sebanyak 2 kg tidak perlu dirajang. Masing-masing ketel yang akan digunakan diisi dengan 10 L air lalu diberikan pembatas (angsang). Daun serai dapur dan daun cengkeh yang telah disiapkan kemudian dimasukkan ke dalam ketel dan ditutup rapat. Proses destilasi dilakukan kurang lebih selama 3-4 jam kemudian minyak yang dihasilkan dipisahkan dari hidrosol dan dimurnikan dengan menggunakan natrium sulfat (Na_2SO_4).

4.3.2 Karakterisasi Fisika Kimia Minyak Cengkeh, Minyak Serai Dapur, dan Minyak Campuran (Minyak_{c-sd})

4.3.2.1 Uji Indeks Bias

Indeks bias merupakan salah satu faktor dalam menentukan tingkat kemurnian minyak atsiri berdasarkan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam zat cair dan di udara. (Murdaka *et al.*, 2010). Hal ini dikarenakan indeks bias berhubungan dengan komponen-komponen yang ada di dalam minyak atsiri. Semakin banyak komponen yang mengandung rantai panjang, maka kerapatan akan bertambah sehingga cahaya yang datang lebih mudah dibiaskan. Indeks bias juga dipengaruhi dengan adanya air, semakin banyak kandungan air di dalam minyak maka semakin kecil nilai indeks bias, nilai indeks bias yang kecil menandakan bahwa minyak memiliki tingkat kemurnian yang kecil (Guenther, 1987)

Uji dilakukan menggunakan refraktometer Abbe. Perlakuan dilakukan secara triplo. Refraktometer dinyalakan, kemudian prisma dibersihkan menggunakan aseton dengan gerakan satu arah dan hati-hati, lalu dikeringkan menggunakan tisu. Kemudian diteteskan sampel minyak cengkeh dan minyak serai dapur secara bergantian sebanyak 1-2 tetes diatas prisma, lalu ditutup. Indeks bias diamati dengan cara memutar prisma sehingga batas daerah terang dan gelap bertemu dititik potong dari garis silang. Indeks refraksi dapat dibaca dari skala (ditandai nD). Perlakuan tersebut dilakukan pula terhadap minyak_{c-sd}. Nilai indeks bias dibandingkan dengan standar mutu, untuk minyak cengkeh pada SNI 06-2387-2006 dan minyak serai dapur pada SNI 06-3953-1995.

4.3.2.2 Uji Densitas

Selain indeks bias, faktor lain dalam menentukan tingkat kemurnian minyak atsiri adalah densitas. Densitas merupakan berat keseluruhan

molekul dari berbagai komponen dalam minyak atsiri, sehingga bertujuan untuk mengetahui ukuran kerapatan massa. Semakin besar berat molekul, maka semakin besar nilai densitasnya.

Uji densitas dilakukan menggunakan piknometer. Piknometer kosong ditimbang terlebih dahulu lalu dicatat hasilnya. Kemudian piknometer diisi dengan aquades hingga penuh lalu ditutup, pastikan bahwa tidak ada gelembung didalamnya, lalu ditimbang dan dicatat hasil. Piknometer dibersihkan menggunakan aseton dan dikeringkan. Selanjutnya piknometer diisi dengan minyak cengkeh dan minyak serai dapur secara bergantian hingga penuh lalu ditutup. Ditimbang dan dicatat hasil. Perlakuan tersebut dilakukan pula terhadap minyak_{c-sd}. Hasil dibandingkan dengan standar mutu, untuk minyak cengkeh pada SNI 06-2387-2006 dan minyak serai dapur pada SNI 06-3953-1995.

4.3.2.3 Uji Warna

Uji warna dilakukan dengan cara pengamatan langsung menggunakan mata dengan jarak pandang dari sampel sejauh 30 cm. Perlakuan tersebut dilakukan pula terhadap minyak_{c-sd}. Hasil kemudian dibandingkan dengan standar mutu, untuk minyak cengkeh pada SNI 06-2387-2006 dan minyak serai dapur pada SNI 06-3953-1995.

4.3.2.4 Uji *Gas Chromatography-Mass Spectrometry*

Minyak atsiri yang diperoleh dari proses destilasi uap-air dan minyak_{c-sd} dikarakterisasi guna mengetahui kandungan senyawa didalamnya. Karakterisasi tersebut menggunakan alat Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS QP2010S) Shimadzu.

4.3.3 Penelitian Pendahuluan

4.3.3.1 Penentuan Konsentrasi

Minyak cengkeh dan minyak serai dapur yang dihasilkan dari proses destilasi uap-air dicampurkan dengan perbandingan 50:50 yaitu sebanyak 4 mL dari masing-masing minyak. Kemudian dilakukan pengujian konsentrasi terbaik dari perbedaan konsentrasi yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Formula konsentrasi minyak_{c-sd}

Formulasi	Konsentrasi
1	0,071 ppm
2	0,143 ppm
3	0,215 ppm
4	0,286 ppm
5	0,358 ppm

Pada tahapan ini dilakukan anestesi ikan menggunakan konsentrasi yang berbeda. Yang diamati yaitu waktu menuju pingsan (waktu induksi), waktu menuju sadar (waktu sedatif) serta dilakukan perhitungan mortalitas. Perhitungan mortalitas sendiri dilakukan dengan rumus berikut :

$$M = \frac{N_o - N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

M = Mortalitas %

N_t = Jumlah ikan pada akhir perlakuan

N_o = Jumlah ikan pada awal perlakuan

4.3.4 Penelitian Utama

4.3.4.1 Uji Kualitas Air

Uji kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah ditambahkan minyak pada air. Ada 4 parameter yang akan diamati yaitu suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amoniak. Untuk parameter suhu menggunakan termometer dengan cara memasukan termometer kedalam sampel tanpa mengenai dasar tempat sampel, untuk parameter pH menggunakan pH meter namun terlebih dahulu pH meter diatur menggunakan larutan penyangga pH 7 kemudian baru dimasukan kedalam sampel, sedangkan untuk parameter oksigen terlarut (DO) dan amoniak dilakukan pengujian di Laboratorium Air Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia dengan berdasarkan SNI 06-6989.14-2004 dan SNI 06-6989.30-2005. Adapun standar dari kualitas air menurut data BPPAT DKP (2001) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Standar kualitas air

Parameter	Nilai
Suhu (°C)	14-38
pH	6-8
DO (mg/L)	Min 4
Amoniak (mg/L)	< 0,1

4.3.5.2 Uji Transportasi

Proses transportasi diawali dengan anestesi ikan. Anestesi ikan dilakukan menggunakan campuran minyak dengan konsentrasi terbaik yang dihasilkan pada tahap penentuan konsentrasi. Setelah ikan pingsan selanjutnya ikan akan dikemas. Pengemasan ikan dilakukan di dalam styrofoam yang bersuhu 14 °C, kemudian diletakan busa yang telah direndam di dalam air bersuhu 14 °C diatas es batu secara menyeluruh.

Penggunaan suhu pada media pengemasan berperan untuk menjaga tingkat ketahanan hidup ikan terhadap media bukan air (Junianto, 2003). Ikan yang telah pingsan diposisikan diatas busa, kemudian ikan ditutup kembali menggunakan busa. Kotak ditutup rapat. Setelah selesai dilakukan, kemasan dibongkar. Ikan dibugarkan dengan menggunakan aerasi dan dilakukan perhitungan kelangsungan hidup dengan rumus sebagai berikut :

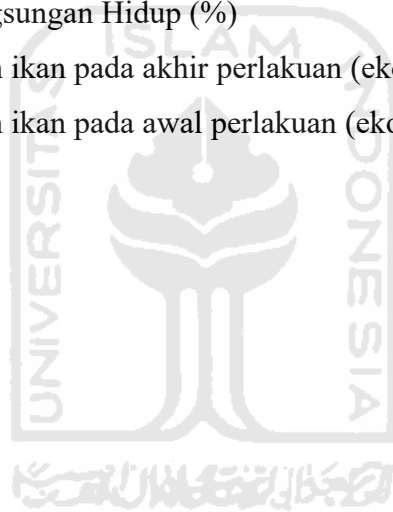
$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir perlakuan (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal perlakuan (ekor).



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Uji Fisika Kimia Minyak Cengkeh, Minyak Serai Dapur dan Minyak Campuran (Minyak_{c-sd})

Uji fisika kimia pada minyak dilakukan dengan berbagai uji, antara lain uji indeks bias, uji densitas, uji warna dan uji GC-MS.

5.1.1 Uji Indeks Bias

Uji indeks bias dilakukan untuk mengetahui tingkat kemurnian sampel. Pengukuran dilakukan pada sampel minyak cengkeh, minyak serai dapur serta minyak_{c-sd}. Setiap perlakuan dilakukan secara triplo. Sehingga didapat hasil akhir uji indeks bias yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil uji indeks bias

Sampel	Hasil	Standar Mutu
Minyak Cengkeh	1,5292	SNI 06-2387-2006 1,528 - 1,535
Minyak Serai Dapur	1,4751	SNI 06-3953-1995 1,466 - 1,475
Minyak _{c-sd}	1,5061	-

Berdasarkan hasil uji indeks bias diatas, untuk minyak cengkeh memiliki nilai indeks bias sebesar 1,5292, nilai tersebut telah sesuai dengan SNI 06-2387-2006 dimana batas nilai indeks bias 1,528 - 1,535. Pada minyak serai dapur didapat nilai indeks bias sebesar 1,4751 dan nilai tersebut masih sesuai pada SNI 06-3953-1995 yaitu sebesar 1,466 - 1,475. Minyak_{c-sd} memiliki nilai indeks bias sebesar 1,5061 yang menandakan bahwa nilai tersebut berada di bawah nilai indeks bias minyak cengkeh dan diatas minyak serai dapur. Hal ini mungkin saja dikarenakan adanya tahapan pencampuran

kedua minyak. Berdasarkan hasil, minyak cengkeh dan minyak serai dapur yang dihasilkan sesuai dengan standar sedangkan untuk minyak_{c-sd} memiliki nilai indeks bias yang berada diantara hasil percobaan serta kedua standar yang digunakan.

5.1.2 Uji Densitas

Uji densitas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak senyawa lain di dalam sampel yang mempengaruhi massa jenisnya. Pengukuran dilakukan pada sampel minyak cengkeh, minyak serai dapur dan minyak_{c-sd} dengan menggunakan aquades sebagai pembanding. Hasil uji densitas dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji densitas

Sampel	Hasil (g/mL)	Standar Mutu
Minyak Cengkeh	1,043	SNI 06-2387-2006 1,025-1,049
Minyak Serai Dapur	0,892	SNI 06-3953-1995 0,880-0,922
Minyak _{c-sd}	0,956	-

Berdasarkan hasil uji densitas diatas, untuk minyak cengkeh memiliki densitas sebesar 1,043 g/mL yang mana hasil tersebut sesuai dengan SNI 06-2387-2006 yaitu 1,025 g/mL - 1,049 g/mL. Pada minyak serai dapur didapat densitas sebesar 0,892 g/mL dan nilai tersebut masih sesuai pada SNI 06-3953-1995 yaitu sebesar 0,880 g/mL - 0,922 g/mL. Minyak_{c-sd} memiliki nilai densitas sebesar 0,956 g/mL, nilai tersebut berada di bawah nilai densitas minyak cengkeh dan diatas nilai densitas minyak serai dapur. Hal ini mungkin saja dikarenakan adanya tahapan pencampuran kedua minyak. Berdasarkan hasil, minyak cengkeh dan minyak serai dapur yang dihasilkan memiliki densitas yang sesuai dengan standar sedangkan untuk minyak_{c-sd} berada diantara hasil percobaan dan kedua standar tersebut.

5.1.3 Uji Warna

Pengujian warna dilakukan dengan cara pengamatan langsung oleh mata dengan jarak pandang dari sampel sejauh 30 cm. Hasil yang diperoleh dari pengamatan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil uji warna

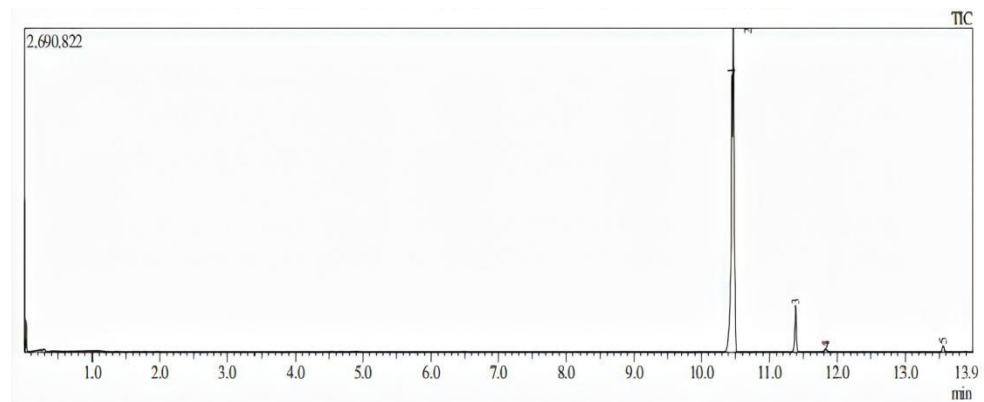
Sampel	Hasil	Standar Mutu
Minyak cengkeh	Kuning bening	SNI 06-2387-2006
Minyak serai dapur	Kuning	Kuning-cokelat tua SNI 06-3953-1995
Minyak _{c-sd}	kuning	Kuning tua-merah -

Hasil pengamatan uji warna menunjukkan pada minyak cengkeh berwarna kuning bening sedangkan untuk minyak serai dapur berwarna kuning, hasil ini sesuai dengan SNI yang ada, yaitu pada minyak cengkeh berwarna kuning - cokelat tua sedangkan pada minyak serai dapur kuning tua - merah, sedangkan untuk minyak_{c-sd} berwarna kuning.

5.1.4 Uji Gas Chromatography-Mass Spectrometry

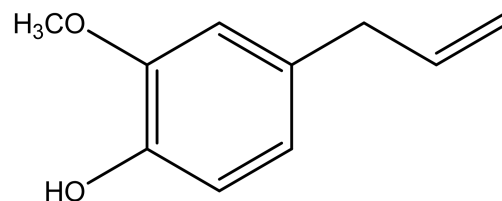
Minyak cengkeh dan minyak serai dapur yang telah didapat dari proses destilasi uap-air serta minyak_{c-sd} terlebih dahulu dianalisis menggunakan GC-MS. GC-MS sendiri merupakan metode pemisahan senyawa yang merupakan gabungan antara dua metode yaitu kromatografi gas dan spektroskopi massa. Kromatografi gas merupakan metode dimana dapat menganalisis jumlah senyawa dalam sampel sedangkan spektroskopi massa merupakan metode yang dapat mengetahui berat molekul senyawa-senyawa tersebut. Uji ini dilakukan menggunakan instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* GC-MS QP2010SE Shimadzu.

a. Kandungan Minyak Cengkeh



Gambar 3 Kromatogram minyak cengkeh

Pada kromatogram diatas menunjukkan bahwa pada minyak cengkeh menghasilkan nilai intensitas sebesar 2,690,822 dengan 5 puncak. Pada minyak cengkeh, senyawa yang dicari adalah senyawa eugenol karena senyawa tersebut yang akan digunakan sebagai zat analgesik pada tahap anestesi ikan. Eugenol terdapat pada puncak ke-2 dan puncak ke-1 merupakan turunan dari eugenol yaitu *aceteugenol*, pada puncak ke-1 dengan waktu retensi 10.451 menit dan persentase area sebesar 41,72% lalu pada puncak ke-2 dengan waktu retensi 10.471 menit dan persentase area sebesar 49,24%. Jumlah keseluruhan eugenol yang terkandung di dalam minyak cengkeh adalah sebanyak 90,96%. Dalam SNI 06-2387-2006 menyatakan kandungan eugenol minimum sebanyak 78%. Hal ini menunjukkan kandungan eugenol yang ada di dalam minyak cengkeh telah memenuhi SNI 06-2387-2006 dengan hasil sebesar 90,96%. Berikut struktur senyawa eugenol.



Gambar 4 Struktur eugenol

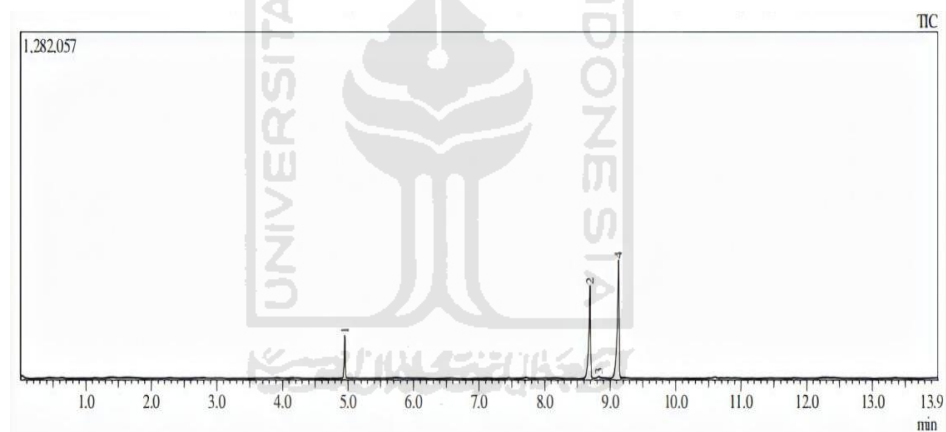
Perbandingan hasil yang didapat dengan referensi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Kandungan senyawa minyak cengkeh

No	Nama Senyawa	Persentase (%)	
		Penelitian	Pujiarti R <i>et al</i> (2020)
1	Aceteugenol	41,72	-
2	Eugenol	49,24	69,15
3	Trans-Caryophllene	7,07	-
4	α humulene	0,66	3,54
5	Caryophyllene	1,30	26,34
6	Caryophyllene oxide	-	0,96

Hasil GC-MS pada penelitian ini memiliki puncak yang lebih banyak dari pada referensi, hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan dalam bahan yang digunakan. Dari kedua hasil tersebut memiliki kandungan yang sama, yaitu eugenol.

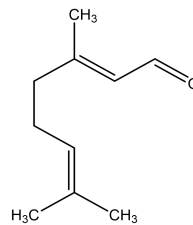
b. Kandungan Minyak Serai Dapur



Gambar 5 Kromatogram minyak serai dapur

Dari kromatogram diatas menunjukkan bahwa pada minyak serai dapur menghasilkan nilai intensitas sebesar 1,282,057 dengan 4 puncak. Pada minyak serai dapur, senyawa yang akan digunakan sebagai zat analgesik pada tahap anestesi ikan adalah sitral. Sitral terdapat pada puncak ke-2 dan puncak ke-4, pada puncak ke-2 dengan waktu retensi 8.692 menit dan persentase area sebesar 37,40% dan pada puncak ke-4 dengan waktu retensi 9.129 menit dan persentase area sebesar 50,47%. Jumlah keseluruhan sitral yang terkandung di dalam minyak serai dapur adalah sebanyak 87,87%. Dalam SNI 06-3953-1995 menyatakan kandungan sitral minimum sebanyak 76,1%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan sitral yang ada di dalam minyak serai

dapur memenuhi SNI 06-3953-1995 dengan hasil sebesar 87,87%, kandungan sitral pada percobaan ini sesuai dengan percobaan Slamet, dkk (2013) yang menghasilkan kandungan sitral sebanyak 77,22%. Berikut struktur senyawa sitral.



Gambar 6 Struktur sitral

Perbandingan hasil dan referensi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

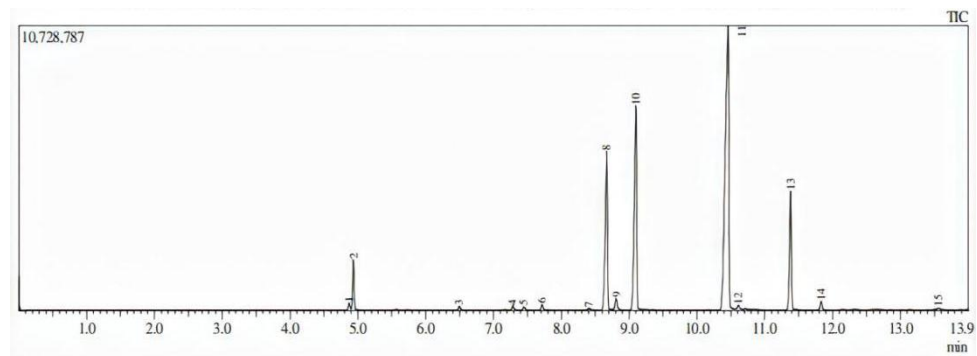


Table 9 Kandungan senyawa minyak serai dapur

No	Nama Senyawa	Persentase (%)	
		Penelitian	Rojas-armas dkk (2020)
1	Tidak teridentifikasi		0,61
2	Myrcene	-	13,60
3	Limonene	-	0,25
4	1,8-cineole	-	0,29
5	Z- β -Ocimene	-	0,63
6	E- β -Ocimene	-	0,37
7	6,7-Epoxymyrcene	-	0,22
8	Linalool	-	1,01
9	Exo-Isocitral	-	0,34
10	Trans- α -Necrodol	-	0,17
11	Citronellal	-	0,19
12	Z-Isocitral	-	1,66
13	E-ISocitral	-	2,42
14	Nerol	-	0,45
15	Citronellol	-	0,24
16	Neral	-	3184
17	Geraniol	11,07	2,91
18	Geranial	-	40,45
19	2-Undecanone	-	0,73
20	Tidak teridentifikasi	-	0,17
21	Ethyl nerolate	-	0,25
22	Tidak teridentifikasi	-	0,20
23	E-Caryphyllene	-	0,19
24	2-Tridecanone	-	0,57
25	Myristicin	-	0,26
26	β -myrcene	11,07	-
27	B-sitral	37,40	-
28	Sitral	50,42	-

Hasil GC-MS pada percobaan ini memiliki puncak yang lebih sedikit, perbedaan ini dapat diakibatkan karena adanya perbedaan dalam penggunaan bahan serta cara pengambilan minyak. Dari kedua hasil tersebut, didapat senyawa yang sama yaitu geraniol.

c. Kandungan Minyak Campuran (Minyak_{c-sd})



Gambar 7 Kromatogram minyak_{c-sd}

Pada kromatogram minyak_{c-sd} dihasilkan nilai intensitas sebesar 10,728,787 dengan 15 puncak. Di dalam minyak_{c-sd} tersebut senyawa yang diinginkan adalah eugenol dan sitral. Sitral terdapat pada puncak ke-8 dan puncak ke-10 sedangkan eugenol terdapat pada puncak ke-11 dan puncak ke-13, pada puncak ke-8 dengan retensi waktu sebesar 8.669 menit dan persentase area sebesar 14,85%, pada puncak ke-10 dengan retensi waktu sebesar 9.101 menit dan persentase area sebesar 21,55%, sehingga didapat jumlah keseluruhan kandungan sitral pada minyak_{c-sd} sebanyak 36,4%. Sedangkan jumlah keseluruhan kandungan eugenol pada minyak_{c-sd} sebesar 55,79%, pada puncak ke-11 dengan retensi waktu sebesar 10.459 menit dan persentase area sebesar 46,03%, dan pada puncak ke-13 dengan retensi waktu sebesar 11.381 menit dan persentase area sebesar 9,76%. Penurunan persentase kandungan eugenol dan sitral pada minyak_{c-sd} ini dapat disebabkan karena adanya proses pencampuran dari kedua minyak yang memiliki perbedaan senyawa didalamnya.

Perbandingan hasil minyak_{c-sd} dengan minyak cengkeh dan minyak serai dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Kandungan senyawa minyak_{c-sd}

No	Nama Senyawa	Persentase (%)		
		Minyak _{c-sd}	Minyak Cengkeh	Minyak Serai Dapur
1	6-metil-5-hepten-2-one	0,55	-	-
2	β -myrcene	3,24	-	11,07
3	Linalool	0,30	-	-
4	Sitronela	0,36	-	-
5	Cis-Limonen	0,26	-	-
6	Limonen Oxide	0,46	-	-
7	β -sitronela	0,40	-	-
8	Z-sitral	14,85	-	-
9	Trans-Geraniol	10,8	-	-
10	Sitral	21,55	-	50,42
11	Eugenol	46,03	49,24	-
12	Geranil Asetat	0,45	-	-
13	Trans-Caryophyllene	9,76	7,07	-
14	α -Humulene	0,76	0,66	-
15	Caryophyllene Oxide	0,17	-	-
16	Caryophyllene	-	1,30	-
17	Aceteugenol	-	41,76	-
18	Geraniol	-	-	11,07
19	β -Sitral	-	-	37,40

Hasil GC-MS pada minyak_{c-sd} lebih banyak menghasilkan puncak. Senyawa sitral lebih dulu muncul dikarenakan massa jenis minyak serai dapur

lebih kecil. Dari perbandingan ini, pada minyak_{c-sd} terdapat kadungan eugenol dan sitral.

5.2 Penelitian Pendahuluan

Ikan nila yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila yang sehat dan tidak cacat fisik. Hal ini dilihat pada tampilan ikan yang segar, responsif bila ada rangsangan dari luar, gerak renang yang agresif, serta posisi tubuh yang kokoh di dalam media air. Dengan bobot ikan nila yang digunakan antara 190-200 gram sebanyak 4 ekor dalam 1 kali perlakuan.

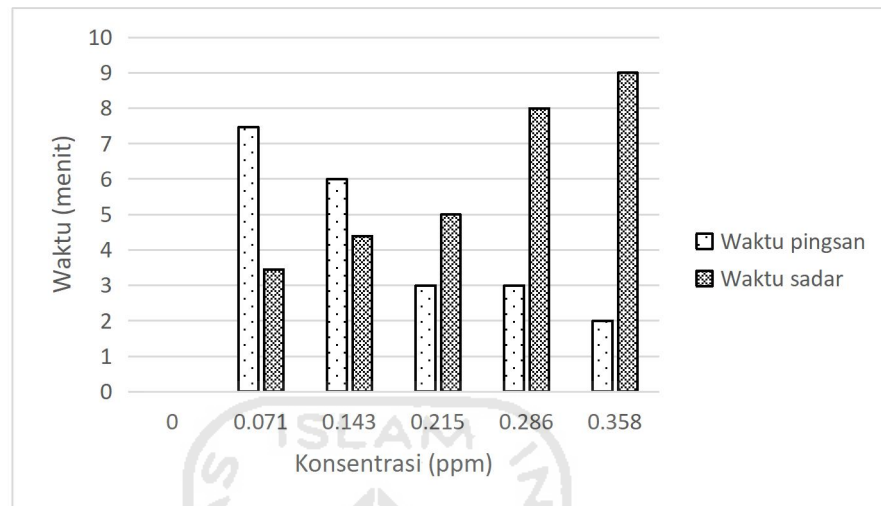
Minyak cengkeh dan minyak serai dapur dicampurkan (Minyak_{c-sd}) dengan perbandingan 50:50 yaitu masing-masing sebanyak 4 mL. Lalu dari minyak_{c-sd} tersebut dihitung konsentrasi yang akan digunakan untuk 4 ekor ikan nila di dalam 4 L air. Sebelum dilakukan penentuan konsentrasi, ikan terlebih dahulu dipuasakan selama 24 jam, hal ini dilakukan untuk menyamakan kondisi tubuh ikan sehingga ikan tidak akan mengeluarkan sisa metabolisme. Kemudian ikan diaklimatisasi pada wadah berisi air dengan suhu 28 °C agar dapat beradaptasi, lalu ikan dimasukkan ke dalam air yang telah diberi campuran minyak hingga pingsan selanjutnya dilakukan tahapan penguangan dengan diberi aerasi penuh. Perlakuan tersebut dilakukan berulang pada konsentrasi 0,071 ppm; 0,143 ppm; 0,215 ppm; 0,286 ppm dan 0,358 ppm.

5.2.1 Penentuan Konsentrasi

Konsentrasi minyak_{c-sd} yang digunakan adalah 0 ppm sebagai kontrol; 0,071 ppm; 0,143 ppm; 0,215 ppm; 0,286 ppm dan 0,358 ppm. Pada tahap ini hal yang harus diperhatikan yaitu waktu pingsan ikan dan waktu sadar ikan.

Pengamatan waktu pingsan adalah ketika ikan mulai dimasukkan ke dalam wadah berisikan minyak_{c-sd} hingga ikan kehilangan kesadaran, sedangkan pengamatan waktu sadar adalah ketika ikan mulai

dipindahkan ke dalam wadah berisikan air bersih dengan aerator penuh hingga ikan dapat sadar dan bergerak normal. Hasil penentuan konsentrasi dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 8 Pengaruh pemberian konsentrasi terhadap waktu pingsan dan waktu sadar

Hasil pada penentuan konsentrasi menunjukkan bahwa pada setiap konsentrasi terjadi perbedaan waktu pingsan dan waktu sadar, pada konsentrasi 0,071 ppm memiliki waktu pingsan 7 menit 46 detik dan waktu sadar 3 menit 45 detik, pada konsentrasi 0,143 ppm memiliki waktu pingsan 6 menit dan waktu sadar 4 menit 39 detik, pada konsentrasi 0,215 ppm memiliki waktu pingsan selama 3 menit dan waktu sadar selama 5 menit, pada konsentrasi 0,286 memiliki waktu pingsan 3 menit dan waktu sadar 8 menit, dan pada konsentrasi 0,358 ppm memiliki waktu pingsan 2 menit dan waktu sadar 9 menit. Namun pada saat proses pembersihan menggunakan aerator penuh, pada konsentrasi 0,286 ppm hanya 3 ekor ikan yang sadar dan dapat bergerak normal sedangkan pada konsentrasi 0,358 ppm hanya 2 ekor ikan. Data yang dihasilkan pada pengamatan dilakukan perhitungan mortalitas seperti yang disajikan pada tabel 11.

Tabel 11 Mortalitas tiap konsentrasi

Konsentrasi (ppm)	Mortalitas (%)
0	0
0,071	0
0,143	0
0,215	0
0,286	25
0,358	50

Dari pemberian berbagai konsentrasi tersebut diperoleh hasil mortalitas seperti diatas. Nilai mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 0,358 ppm sebesar 50%, sedangkan pada konsentrasi 0,071 ppm hingga 0,215 ppm memiliki nilai mortalitas yang kecil sebesar 0%. Data tersebut menunjukkan nilai LC_{50} pada konsentrasi 0,358 ppm.

Berdasarkan data yang telah didapat, dengan membandingkan waktu pingsan, waktu sadar, nilai LC_{50} serta mortalitas, didapat konsentrasi terbaik yang akan digunakan dalam uji transportasi yaitu konsentrasi 0,215 ppm, dengan waktu pingsan tidak lebih dari 3 menit, waktu sadar tidak lebih dari 5 menit serta mortalitas 0%.

5.3 Penelitian Utama

Pada penelitian utama ini, tahapan yang akan dilakukan yaitu uji kualitas air dan uji transportasi. Pada uji kualitas air parameter yang akan diuji yaitu pH, suhu, amoniak, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran air dilakukan pada saat sebelum dan sesudah air diberikan minyak_{c-sd}. Uji transportasi menggunakan konsentrasi minyak_{c-sd} terbaik yaitu 0,215 ppm dan pada kontrol ikan tidak diberi minyak_{c-sd}. Proses pengemasan dengan waktu uji transportasi selama 248 menit.

5.3.1 Uji Kualitas Air

Uji berikut dilakukan untuk mengetahui kualitas air yang digunakan pada kontrol dan perlakuan. Hal ini bertujuan memastikan kondisi air yang digunakan layak untuk kelangsungan hidup ikan nila sehingga tidak mempengaruhi ikan pada saat diaklimatisasi serta pada saat pembiusan ataupun pembersihan. Aklimatisasi sendiri merupakan upaya penyesuaian organisme terhadap perubahan lingkungan. Berikut hasil pada uji kualitas air dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 Hasil uji kualitas air

Parameter uji	Sebelum	Sesudah	Standar
Suhu (°C)	30,3	29,9	14-38
pH	7,1	6,5	6-8
DO (mg/L)	6,19	5,93	Min 4
Amoniak (mg/L)	0,06	0,06	< 0,1

Pada tabel dapat dilihat bahwa pada saat sebelum air diberikan minyak memiliki suhu 30,3 °C, pH 7,1, DO 6,19 mg/L, dan amoniak 0,06 mg/L sedangkan pada air yang telah diberikan minyak memiliki hasil yang tidak jauh berbeda yaitu suhu 29,9 °C, pH 6,5, DO 5,93 mg/L, dan amoniak 0,06 mg/L. Perubahan terjadi pada parameter suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) pada saat dilakukan penambahan minyak_{c-sd} hal ini dikarenakan minyak asiri sendiri memiliki sifat asam sehingga membuat parameter tersebut pun menurun, sedangkan pada parameter amoniak tidak terjadi perubahan pada saat ditambahkan minyak_{c-sd}. Amoniak berguna dalam proses fotosintesis di siang hari, karena pada proses tersebut amoniak akan diserap, sehingga pada pagi, sore dan malam hari amoniak tidak melalui proses fotosintesis. Dari hasil tersebut dilakukan perbandingan dengan standar kualitas air untuk kelangsungan hidup ikan nila, dari keseluruhan hasil parameter diketahui bahwa kualitas air masih berada dalam kadar yang sesuai untuk kelangsungan hidup ikan nila.

5.3.2 Uji Transportasi

Uji transportasi bertujuan mengetahui efektivitas minyak_{c-sd} terhadap ikan selama waktu tertentu dan mengetahui tingkat kelangsungan hidup ikan tersebut pada konsentrasi pemingsanan sebesar 0,215 ppm. Lama waktu transportasi yang dilakukan adalah 248 menit. Wadah yang digunakan pada tahap ini adalah styrofoam dengan busa sebagai bahan pengisi, yang terlebih dahulu wadah serta bahan pengisi dilakukan penyesuaian suhu dengan harapan untuk menjaga suhu di dalam wadah selama transportasi tetap dalam suhu yang diinginkan dan tidak melebihi suhu dari standar kelangsungan hidup ikan nila.

Pada tahap pemingsanan hingga pembugaran ini juga dilakukan pengamatan terhadap tingkah laku ikan. Respon ikan selama proses pemingsanan akan berbeda, bergantung pada kadar bahan anestesi. Proses fisiologi tetap terjadi di dalam tubuh ikan, biasanya ikan akan mengeluarkan kortisol dan epinephrine serta meningkatkan glukosa dan gangguan osmoregulasi sebagai indikator mengalami stres (Yanto, 2012).

Bahan anestesi yang masuk ke dalam tubuh ikan baik langsung maupun tidak akan menghambat kesetimbangan ionik pada otak ikan. Hal ini memengaruhi kerja syaraf motorik dan pernapasan, sehingga menyebabkan ikan mati rasa atau pingsan. Saat pembiusan, ikan masih dapat bernapas hanya saja tingkat konsumsi oksigen berkurang, menghasilkan karbondioksida lebih sedikit, dan adanya penekanan terhadap senyawa nitrogen yang dihasilkan ikan ke dalam lingkungan (Nemoto, 1957). Pada saat ikan mulai dimasukkan ke dalam wadah berisi minyak_{c-sd}, ikan pada awalnya belum memberikan respon namun pada saat menit ke-1 ikan mulai bergerak tidak beraturan, terkejut dan seperti akan kehilangan kesadaran, pada menit tersebut ikan mengalami fase panik, menurut Nitibaskara, *et al.*, (1997) fase panik ini terjadi karena adanya tekanan terhadap organisme sehingga pada menit ke-3 ikan mulai pingsan.

Tahapan yang dilakukan selanjutnya yaitu tahap transportasi yang terlebih dahulu dilakukan pengemasan ikan kedalam wadah dengan menggunakan busa sebagai bahan pengisi. Berikut hasil pengamatan ikan nila dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13 Pengamatan tingkah laku ikan

Menit	Perlakuan	Pengamatan
0	Ikan mulai dipingsankan	
1		Ikan mulai gelisah
2		Ikan memberikan perlawanan
3	Ikan mulai pingsan	
248	Ikan mulai disadarkan	
253		Insang dan mulut bergerak
258		Ikan mulai sadar perlahan
265		Ikan mulai bergerak
268		Ikan sadar sepenuhnya

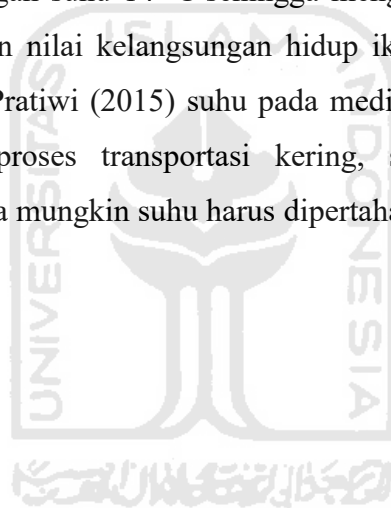
Pada saat ikan disadarkan, kondisi yang diamati yaitu dari ikan mulai dipindahkan ke wadah berisi air bersih hingga ikan sadar, dan bergerak normal, tahap ini menggunakan aerasi penuh. Pada tahap ini, laju metabolisme ikan tinggi sehingga produksi CO₂ juga meningkat. Hal ini dapat membuat pH air bertambah asam dan mengakibatkan ionisasi molekul amoniak pada ikan (Andriyanto dkk, 2009).

Pembiusan ikan menggunakan campuran minyak dengan konsentrasi tersebut memberikan efek pingsan sepenuhnya pada menit ke-3. Sedangkan untuk waktu transportasi yang mampu dilakukan hanya 248 menit, pada saat ikan disadarkan telah dihitung tingkat kelangsungan hidup ikan yang ditampilkan pada tabel 14.

Tabel 14 Persen kelangsungan hidup ikan

Konsentrasi (ppm)	Waktu pingsan (menit)	Kelangsungan hidup (%)
0,215	248	100

Tingkat kelangsungan hidup ikan dengan menggunakan konsentrasi 0,215 ppm dengan lama waktu transportasi 248 menit memiliki nilai sebesar 100%. Hasil tersebut dikarenakan adanya perlakuan anestesi terlebih dahulu, ditempatkan di dalam styrofoam, dan diberi media pengisi busa dengan suhu 14 °C sehingga mengurangi tingkat stres ikan dan meningkatkan nilai kelangsungan hidup ikan. Mengutip pada Irfan (2016) menurut Pratiwi (2015) suhu pada media pengangkutan berperan penting dalam proses transportasi kering, sehingga selama proses transportasi sebisa mungkin suhu harus dipertahankan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan :

1. Bahan anestesi alami berupa campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur diketahui memiliki efektivitas yang baik terhadap transportasi sistem kering ikan nila hidup
2. Formula terbaik dari campuran minyak cengkeh dan minyak serai dapur dengan perbandingan 50:50 yaitu pada konsentrasi 0,215 ppm dengan waktu pingsan kurang dari 3 menit dan waktu sadar kurang dari 5 menit.
3. Setelah dilakukan uji transportasi sistem kering terhadap ikan nila hidup diketahui persen kelangsungan hidup sebesar 100 % dengan lama waktu transportasi 248 menit.

6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lebih mendalam tentang efektivitas campuran minyak cengkeh dan serai dapur sebagai bahan alami anestesi pada ikan hidup. Dengan dilakukan uji determinasi terhadap tumbuhan dan hewan yang digunakan sehingga dapat lebih sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid MS, Masithah ED, Prayogo. 2014. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Infusum Daun Durian (*Durio zibethinus*) Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Transportasi Ikan Hidup Sistem Kering. *Jurnal Ilmiah Perikanan Kelautan* 6 (1) : 93-101.
- Achmadi. 2005. Pembiusan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Tegangan Listrik Untuk Transportasi Sistem Kering. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Andriyanto, dkk. 2009. Potensi Penggunaan Acepromazine Sebagai Sediaan Transquilizer Pada Transportasi Ikan Patin. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Amri K, Khairuman. 2003. *Budi daya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Arie U. 2000. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift*. Jakarta: Penebar Swadaya
- [BPPAT DKP] Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Departemen Kelautan dan Perikanan. 2001. Nila Gift (Tilapias)
- Camoranesi, E. M. dan M. Pawlinga. 2009. *Buku Teks Ilmu Bedah*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Coyle SD, Robert MD, James HT. 2004. *Anesthetics In Aquaculture*. Southern Regional Aquaculture Center No. 3900.
- Dobsikova R, Svobodova Z, Blahova J, Modra H, and Velisek J. 2009. The Effect of Transport on Biochemical and Haetological Indices of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). *Journal of AnimalScience*. p. 510-518.
- Fernandes, I.M., Bastos, Y.F., Barreto, D.S., Lourenço, L.S., and Penha, J.M., 2017, The essicacy of clove oil as an aneathetic and in authanasia procedure for small-sized tropical fishes, *Brazilian Journal of Biology*, 77, 3, 444-450.
- Gritter, RJ., Robbit, J. M. Dan Schwarting, A.E. 1991. *Pengantar kromatografi*. Edisi ke-2. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung:ITB

- Guenther, E., 2006, *Minyak Atsiri*, Penerjemah S. Ketaren dan R. Mulyono J., Jilid IV A, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Guenther, E. 1970. The essential oil vol. 1. Robert E Krieger publishing, USA
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*, Jilid I, Diterjemahkan oleh Ketaren. 133-145. Universitas Indonesia. Jakarta
- Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri*, Jilid III, Diterjemahkan oleh Ketaren. 103. Universitas Indonesia. Jakarta
- Harris, Ruslan.1993. Tanaman Minyak Atsiri. Penebar Swadaya. Jakarta
- Heriyati, E. dan Kasman. 2017. Uji Ketahanan Hidup Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) dengan Teknik Imotilisasi Suhu Rendah dalam Transportasi Sistem Kering. Jurnal Ilmiah Pertanian. Vol. 42. No. 1. 58-64.
- Hidayah. 1998. Studi Penggunaan Gas CO₂ Sebagai Bahan Pembius Untuk Transportasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Junianto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Junianto. 2005. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Kaya Adrianus O. W. dan Jacoba M. Louhenapessy. 2016. Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh Untuk Anestetik Ikan Bawal Tawar (*Colossoma macropomum*) dan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). Majalah Biam 12 (02). 15-18. 2548-4842
- Kementrian kelautan dan perikanan. 2013. Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan.Statistik Konsumsi. Jakarta. KPP Indonesia
- Kementrian kelautan dan Perikanan. 2019. Laporan kinerja KPP-2018. Jakarta. KKP Indonesia
- Kizak, V., CAN, E., Can, S.S., Özçiçek, E., 2018, Anesthetic Efficacy of *Cymbopogon citratus* Essential Oil as a Herbal Agent in Two Ornamental Fish Species, *The Israeli Journal of Aquaculture*, 70, 1505.
- Khairuman dan Amri, K. 2008. Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Lingga, N. 2004. Laporan Kegiatan Training Instrumen GCMS Shimadzu QP 2010

- Mikhsalmina, Muchlisin Zainal Abidin, Dewiyanti Irma. 2017. Pengaruh Pemberian Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Bahan anestesi dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Proses Transportasi Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal ilmiah mahasiswa kelautan dan perikanan unsyiah*. Volume 2, Nomor 2: 295-301.
- Murdaka, B., Karyono & Supriyatin. 2010. Penyetaraan Nilai Viskositas terhadap Indeks Bias pada Zat Cair Bening. *Jurnal Berkala Fisika* 13: 119-124.
- Nemoto, C.M. 1957. Experiment with Methods for Asia Transport of Live Fish. *Prrogressive Fish Culturist* Vol 19, Issue 4.
- Nitibaskara, R. Wibowo, S. Uju. 2006. Penanganan dan Transportsi Ikan Hidup untuk Konsumsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurdjannah N. 2004. Diversifikasi Penggunaan Cengkeh. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Bogor.
- Rojas-arms, J.P. Arroyo-acevedo, J. L. Palomino-pacheco, M. Herrera-calder, O. Ortiz-s, M. Rojas-arms, A. 2020. The Essential Oil of *Cymbopogon citratus* stapf and carvacrol : An Approach of the Antitumor Effect on Breast Cancer in Female Rats. Vol.D. 1-15.
- Pramono V. 2002. Penggunaan ekstrak *Caulerpa racemosa* sebagai bahan pembius pada pra transportasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) hidup [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pratisari, D. 2010. Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hidup Sistem Kering dengan Menggunakan Pembiusan Suhu Rendah Secara Langsung. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pujiarti, R. Humairoh, A. G Wibisono, M. & B Hardiyanto, E. 2020. Effect of chopchopping on yield, physico-chemical properties, and chemical composition of Clove (*Syzygium aromaticum* L.) leaf essential from three varieties. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 449
- Rachimi, Eka Indah Raharjo dan Khoiron Id'ham. 2016. Pengaruh Konsentasi Minyak Sereh (*Cimbopogon citrates* (DC) stapf) Terhadap Kelangsungan Hidup Pada Anestesi Benih Ikan Ringau (*Datnioides mescolepis*) dengan Transportasi Tertutup. *Jurnal Ruaya* Vol.4 No.01. 2541-3155.

- Saskia, Harpeni, dan Kadarini. 2012. Toksisitas dan kemampuan anestetik minyak cengkeh (*Sygnium aromaticum*) terhadap benih ikan pelangi merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan* 2(1): 83-88.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. Kimia Minyak Atsiri. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sentosa, Ginting. 2004. Pengaruh Lama Penyulingan Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Atsiri Daun Serai Wangi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Slamet, Supranto, dan Riyanto. 2013. Studi Perbandingan Perlakuan Bahan Baku dan Metode Distilasi Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*). *ASEAN Journal of System Engineering* Vol. 1 No. 1. 25-31.
- SNI. 2005. Air dan Air Limbah Bagian 30: Cara Uji Kadar Amonia Dengan Spektrofotometri Secara Fenat. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI. 2004. Air dan Air Limbah Bagian 14: Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI. 2006. Karakteristik Minyak Daun Cengkeh. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI. 1995. Karakteristik Minyak Serai Dapur. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Soleh, AR. 2014. Teknik Imotilisasi Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Menggunakan Bahan Anestesi Ekstrak Kasar Buah Pala (*Myristica Fragrans*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Supriyono, E. Budiyanti. Tatag B. 2010. Respon Fisiologi Benih Ikan Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* Terhadap Penggunaan Minyak Sereh dalam Transportasi Tertutup dengan Kepadatan Tinggi. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol 15 (2) 103-112.
- Suryaningrum TD, Utomo BSB, Wibowo S. 2005. Teknologi Penanganan dan Transportasi Krustasea Hidup. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Syamsudin U. 2001. Bubidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

- Wibowo S, Soekarto TS. 1993. Cara Penanganan Udang Hidup Di Luar Air Untuk Transportasi Tujuan Ekspor. Di dalam: Seminar Hasil Penelitian dan Keragaan Kegiatan Penelitian. 8-9 Februari 1993. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wook, H.J., Woo, G.H., Hee, C.S., Jin, J.H., and Jui, K.Y., 2019, *Anesthetic efficacy of clove oil and the associated physiological response in olive flounder (Paralichthys olivacues)*, *Aquaculture reports*, **15**, 100227.
- Yanto, H. 2012. Kinerja MS-222 dan Kepadatan Ikan Botia (*Botia macracanthus*) yang Berbeda Selama Transportasi. Universitas Muhammadiyah. Pontianak.



LAMPIRAN

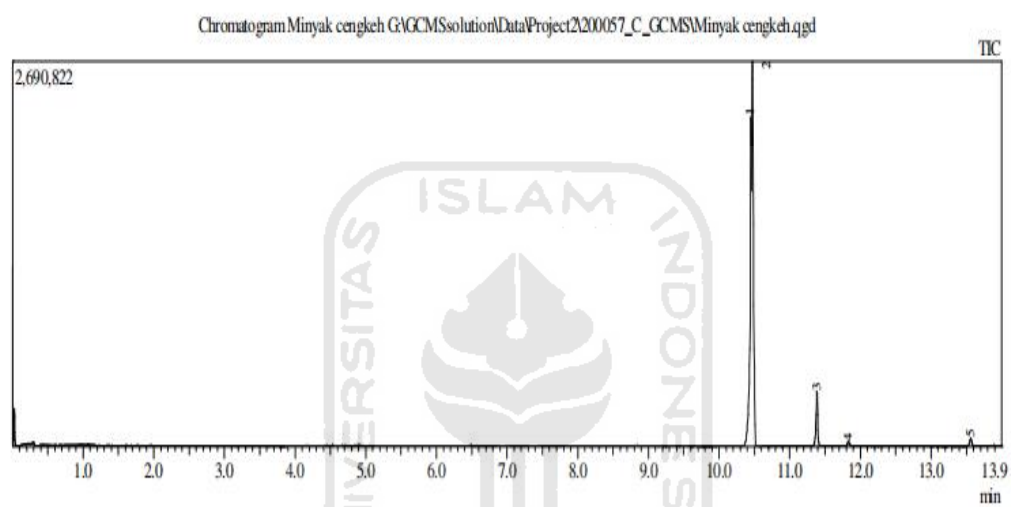


Lampiran 1 Hasil Kromatogram

Kromatogram minyak cengkeh

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Analyzed : 1/22/2020 10:25:04 AM
 Sample Name : Minyak cengkeh
 Sample ID : 1
 Injection Volume : 0.10
 Data File : G:\GCMSsolution\Data\Project2\200057_C_GCMS\Minyak cengkeh.qgd
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System1\Tune1\N_Agus 2019.qgt

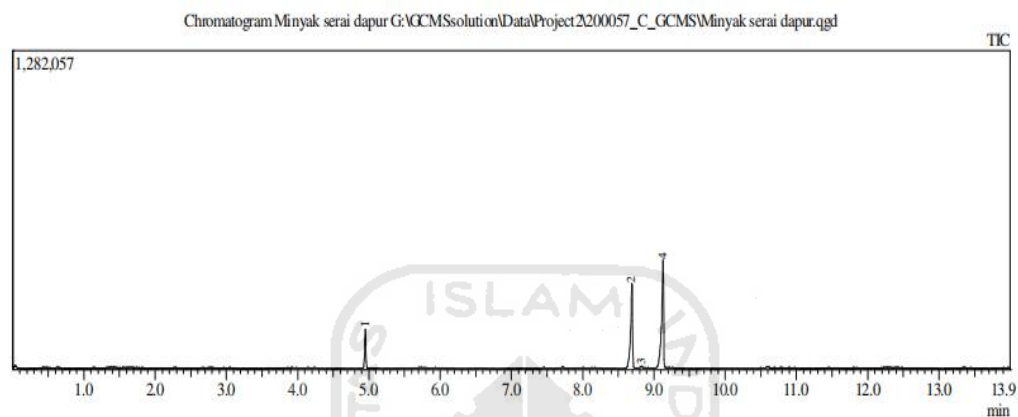


Peak Report TIC						
Peak#	R.Time	L.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	10.451	10.345	10.460	3538513	41.72	2298142
2	10.471	10.460	10.525	4177137	49.24	2683708
3	11.387	11.325	11.435	999846	7.07	379392
4	11.831	11.790	11.875	56334	0.66	27693
5	13.562	13.520	13.610	110681	1.30	52604
				8482511	100.00	5441539

Kromatogram minyak serai dapur

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Analyzed : 1/22/2020 11:17:34 AM
 Sample Name : Minyak serai dapur
 Sample ID : 2
 Injection Volume : 0.10
 Data File : G:\GCMSsolution\Data\Project20200057_C_GCMS\Minyak serai dapur.qgd
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune\1\1 Agustus 2019.qgt

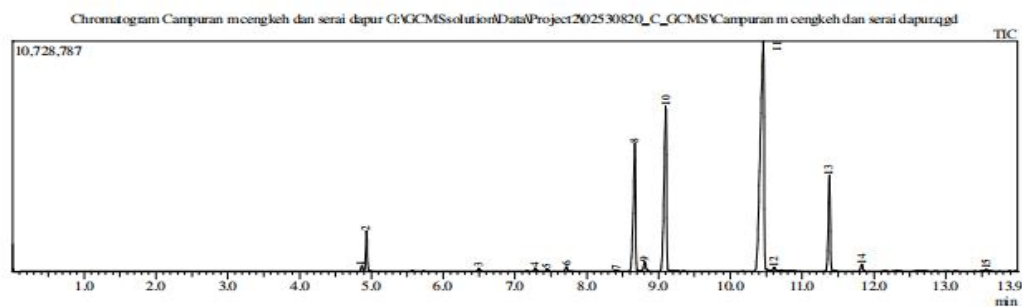


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	4.951	4.910	4.985	188600	11.07	157295
2	8.692	8.605	8.735	636983	37.40	338947
3	8.825	8.770	8.845	18077	1.06	8279
4	9.129	9.030	9.160	859577	50.47	432995
				1703237	100.00	937516

Kromatogram minyak campuran (Minyak_{c-sd})

Sample Information

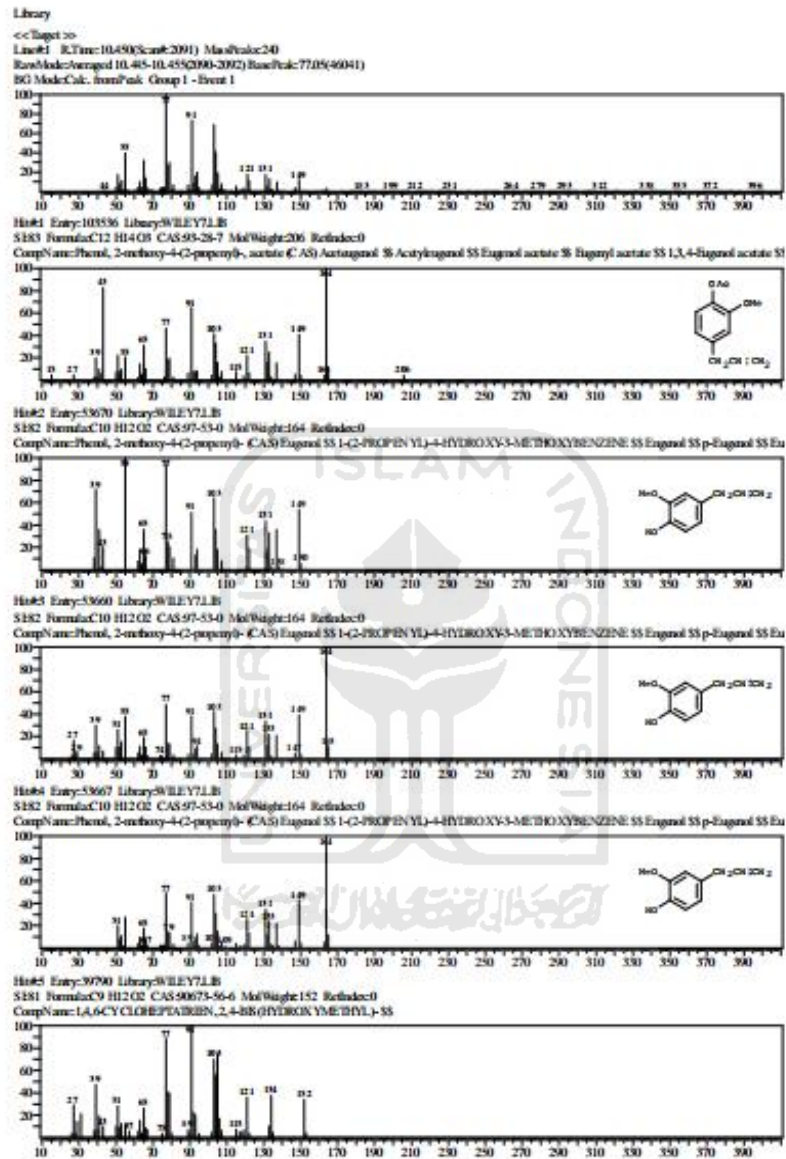
Analyzed by : Admin
 Analyzed : 8/26/2020 10:07:50 AM
 Sample Name : Campuran m cengkeh dan serai dapur
 Sample ID : 1
 Injection Volume : 0.10
 Data File : G:\GCMSsolution\Data\Project202530820_C_GCMS\Campuran m cengkeh dan serai dapur.qgd
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune\1\1 Agustus 2019.qgt



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	4.868	4.830	4.900	476971	0.55	269935
2	4.933	4.900	4.980	2819614	3.24	1881540
3	6.496	6.460	6.550	257502	0.30	138811
4	7.282	7.245	7.345	313661	0.36	149960
5	7.450	7.345	7.495	226896	0.26	127677
6	7.716	7.680	7.765	402263	0.46	215366
7	8.408	8.370	8.475	171270	0.20	70036
8	8.669	8.590	8.735	1293232	14.85	5960062
9	8.808	8.735	8.875	941587	1.08	422152
10	9.101	9.010	9.170	18766973	21.55	7661970
11	10.459	10.330	10.550	40090253	46.03	10687732
12	10.610	10.550	10.670	388751	0.45	162125
13	11.381	11.315	11.435	8501376	9.76	4457590
14	11.831	11.785	11.885	663031	0.76	318438
15	13.562	13.530	13.605	147428	0.17	71702
				87099908	100.00	32595096

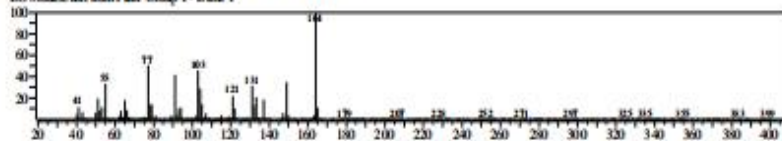
Lampiran 2 Hasil Spektra Massa

Spektra massa minyak cengkeh puncak ke-1, puncak ke-2, dan puncak ke-3



<< Target >>

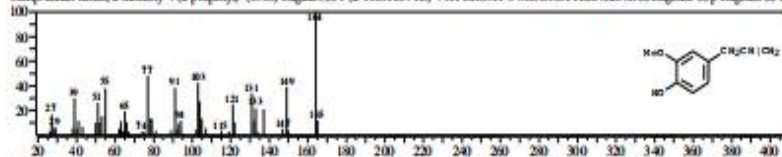
Lin. #2 R. Time: 10.4705 (Scan: 209.5) Mass: Peaks: 2.62
 Raw: (Ave: 10.465-10.475) (2094-2096) Base Peak: 164.10 (135.288)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit: 1 Entry: 53660 Library: WILEY7.LIB

S197 Formula: C10H12O2 CAS: 97-53-0 MolWeight: 164 RefIndex: 0

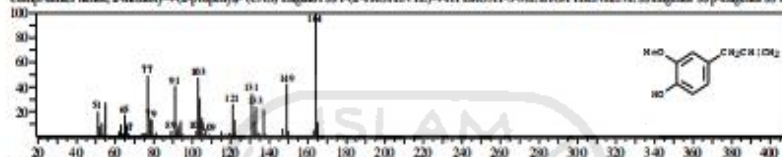
CompName: Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eupanol SS 1-(2-480PENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eupanol SS p-Eupanol SS Eu



Hit: 2 Entry: 53667 Library: WILEY7.LIB

S195 Formula: C10H12O2 CAS: 97-53-0 MolWeight: 164 RefIndex: 0

CompName: Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eupanol SS 1-(2-480PENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eupanol SS p-Eupanol SS Eu



Hit: 3 Entry: 52834 Library: WILEY7.LIB

S195 Formula: C10H12O2 CAS: 1941-12-4 MolWeight: 164 RefIndex: 0

CompName: Phenol, 2-methoxy-3-(2-propenyl)- (CAS) Phenol, 3-allyl-2-methoxy- (CAS) 3-Allylphenol SS Guaiacol, 3-allyl- (CAS)



Hit: 4 Entry: 53661 Library: WILEY7.LIB

S192 Formula: C10H12O2 CAS: 97-53-0 MolWeight: 164 RefIndex: 0

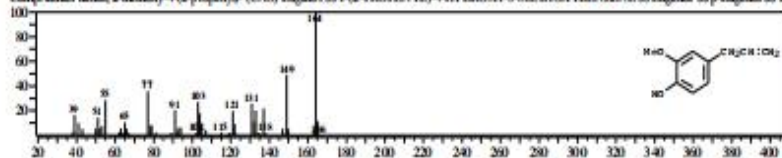
CompName: Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eupanol SS 1-(2-480PENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eupanol SS p-Eupanol SS Eu



Hit: 5 Entry: 53659 Library: WILEY7.LIB

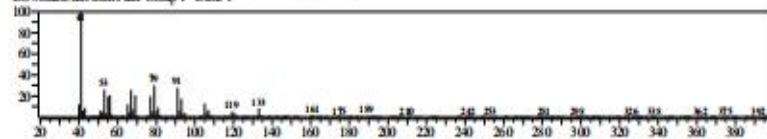
S192 Formula: C10H12O2 CAS: 97-53-0 MolWeight: 164 RefIndex: 0

CompName: Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eupanol SS 1-(2-480PENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eupanol SS p-Eupanol SS Eu



<< Target >>

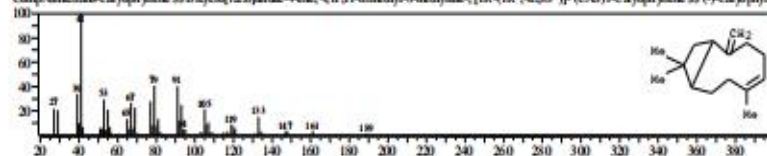
Latex-3 R_Time:11.385(Scan#:2278) Mol/Peak:232
 RetMode:Average(11.380-11.390)(2277-2279) Base/Peak:105 (99437)
 DG Mode/Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit-1 Entry:1 00778 Library:WILEY 7.LIB

S193 Formula:C15H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

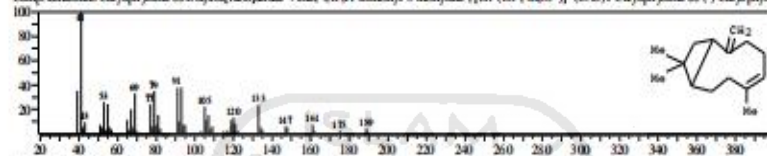
CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS)1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyllin



Hit-2 Entry:1 00785 Library:WILEY 7.LIB

S196 Formula:C15H26O CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

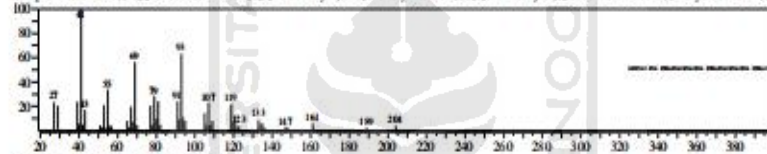
CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS)1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyllin



Hit-3 Entry:1 29029 Library:WILEY 7.LIB

S196 Formula:C15H26O CAS:8002-8-4-0 MolWeight:222 RetIndex:0

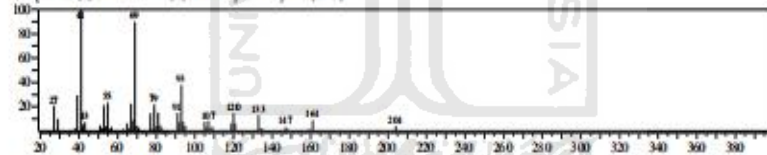
CompName:Farnesol SS 2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11-trimethyl-, (CAS) Farnesyl alcohol SS 3,7,11-trimethyl-2,6,10-dodecatrien-1-ol SS Dihydrofarnesol SS 3



Hit-4 Entry:1 00368 Library:WILEY 7.LIB

S196 Formula:C15H24 CAS:77129-85-7 MolWeight:204 RetIndex:0

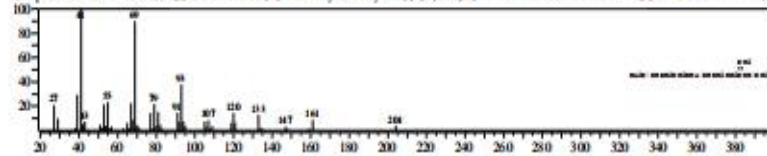
CompName:1,6,10-Dodecatriene, 7,11-dimethyl-3-methylene-, (CAS)



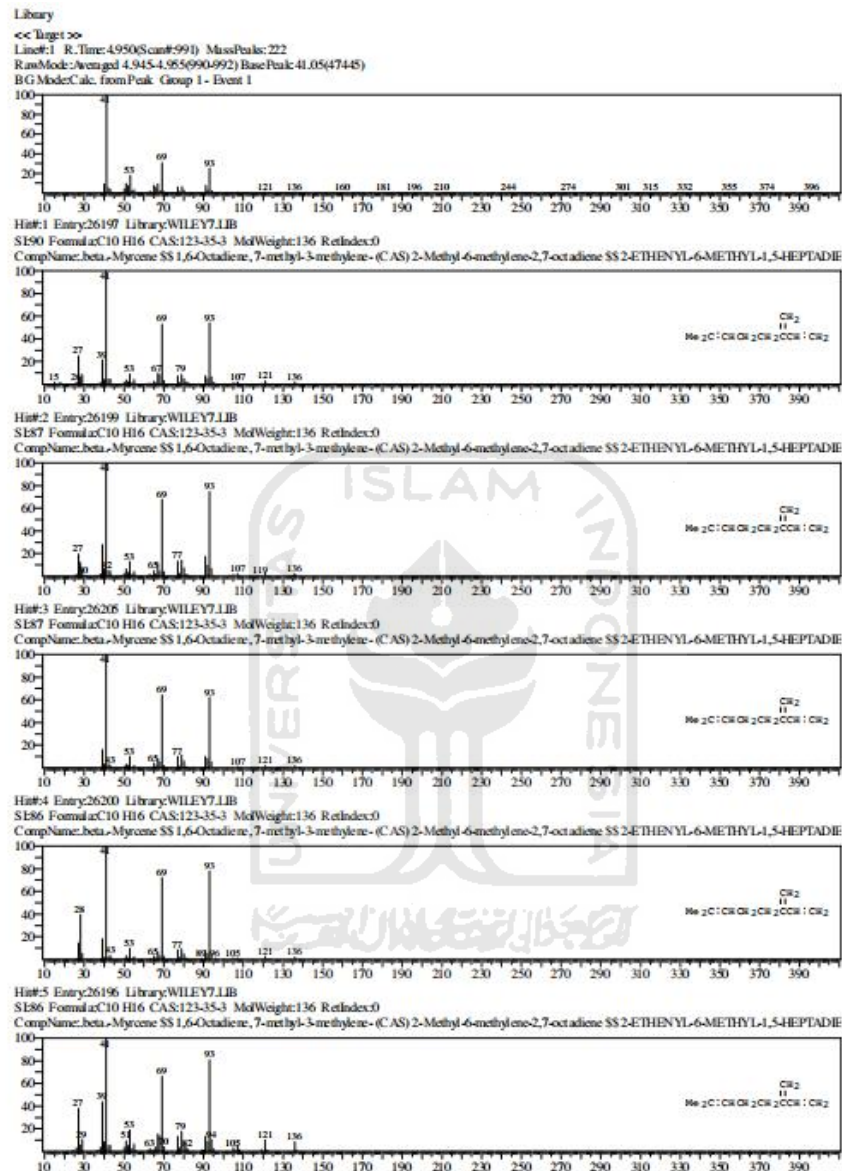
Hit-5 Entry:1 00676 Library:WILEY 7.LIB

S196 Formula:C15H24 CAS:18794-84-8 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:beta-Farnesene SS 1,6,10-Dodecatriene, 7,11-dimethyl-3-methylene-, (E)- (CAS) 7,11-DIMETHYL-3-METHYLEN-1,6,10-DODECATRIENE SS

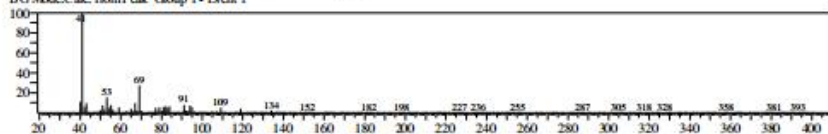


Spektra massa minyak serai dapur puncak ke-1, puncak ke-2, puncak ke-3 dan puncak ke-4.



<< Target >>

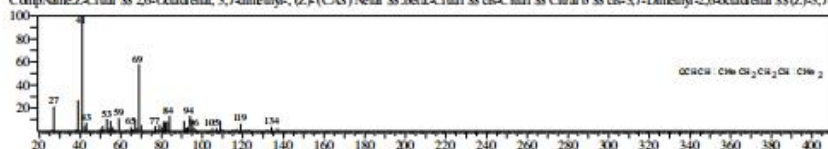
Line#2 R-Time: 8.690(Scan#:1739) MassPeaks:233
 RunMode: Averaged 8.685-8.695(1738-1740) BasePeak:41.05(97151)
 BG Mode/Calc: from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:40964 Library:WILEY7.LIB

S1590 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight: 152 RefIndex:0

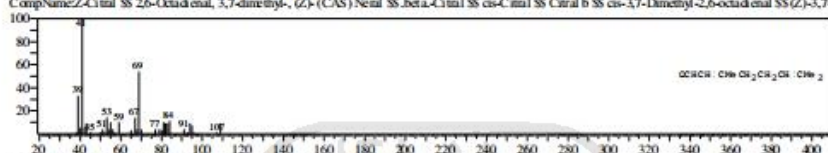
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Nerol SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



Hit#2 Entry:40972 Library:WILEY7.LIB

S1889 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight: 152 RefIndex:0

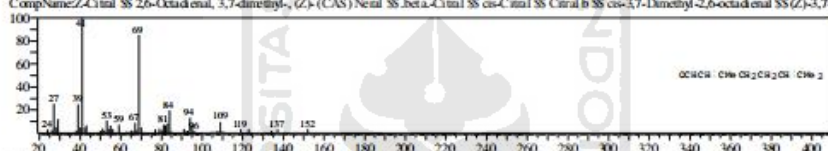
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Nerol SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



Hit#3 Entry:40957 Library:WILEY7.LIB

S1889 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight: 152 RefIndex:0

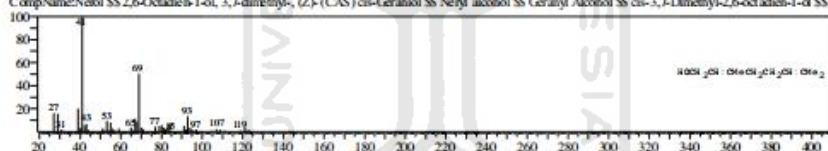
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Nerol SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



Hit#4 Entry:43636 Library:WILEY7.LIB

S1889 Formula:C10 H18 O CAS:106-25-2 MolWeight: 154 RefIndex:0

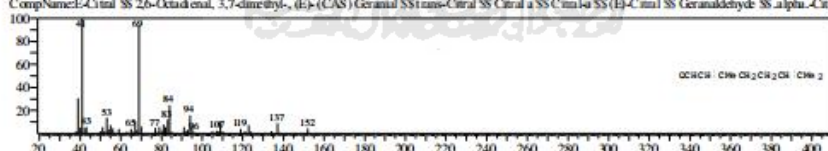
CompName:Nerol SS 2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-Geraniol SS Nerol alcohol SS Geranyl Alcohol SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol SS 2



Hit#5 Entry:40948 Library:WILEY7.LIB

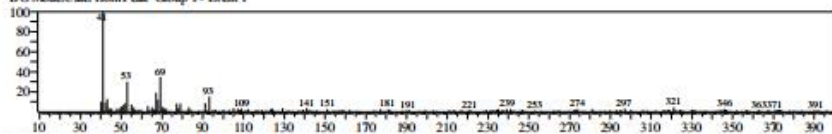
S1888 Formula:C10 H16 O CAS:141-27-5 MolWeight: 152 RefIndex:0

CompName:E-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Geraniol SS trans-Citral SS Citral a SS Citral b SS (E)-Citral SS Geranialdehyde SS alpha-Citral

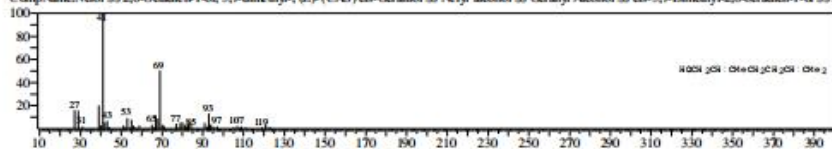


<< Target >>

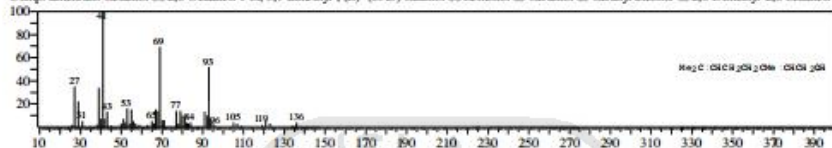
Line#3 R-Time:8.825(Scan#:1766) MassPeaks:246
 RawMode:Avgd 8.820-8.830(1765-1767) BasePeak:41.05(1240)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



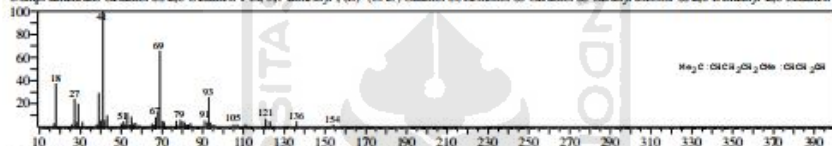
Hit#1 Entry:43656 Library:WILEY7.LIB
 SE78 Formula:C10 H18 O CAS:106-25-2 MolWeight:154 RefIndex:0
 CompName:trans-2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-Geraniol SS Neryl alcohol SS Geranyl Alcohol SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol



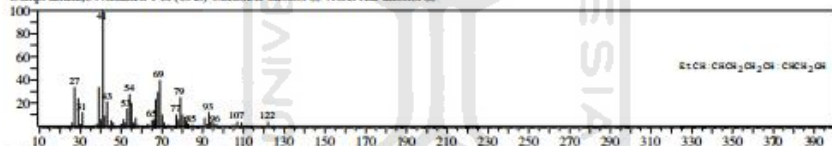
Hit#2 Entry:43663 Library:WILEY7.LIB
 SE77 Formula:C10 H18 O CAS:106-24-1 MolWeight:154 RefIndex:0
 CompName:trans-Geraniol SS 2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Guaiol SS Lemnol SS Geraniol SS Geranyl alcohol SS 2,6-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol



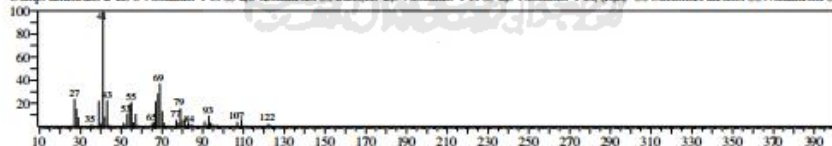
Hit#3 Entry:43675 Library:WILEY7.LIB
 SE77 Formula:C10 H18 O CAS:106-24-1 MolWeight:154 RefIndex:0
 CompName:trans-Geraniol SS 2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Guaiol SS Lemnol SS Geraniol SS Geranyl alcohol SS 2,6-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol



Hit#4 Entry:29816 Library:WILEY7.LIB
 SE76 Formula:C9 H16 O CAS:7786-44-9 MolWeight:140 RefIndex:0
 CompName:2,6-Nonadien-1-ol (CAS) Cucumber alcohol SS Violet-leaf alcohol SS

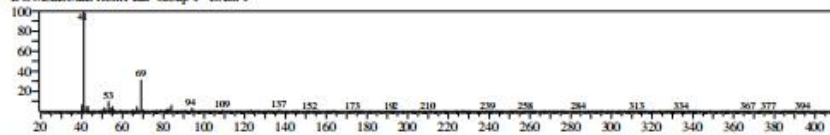


Hit#5 Entry:29814 Library:WILEY7.LIB
 SE75 Formula:C9 H16 O CAS:20069-72-9 MolWeight:140 RefIndex:0
 CompName:trans-2-cis-6-Nonadien-1-ol SS 2,6-nonadienol SS trans,cis-2,6-Nonadien-1-ol SS 2,6-Nonadien-1-ol, (E,Z)- SS Cucumber alcohol SS Nonadienol SS

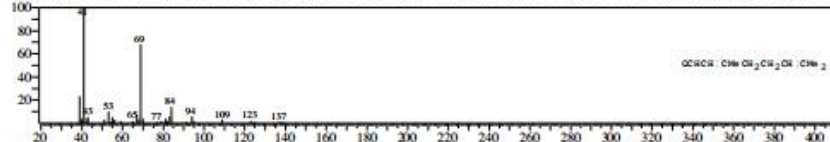


<< Target >>

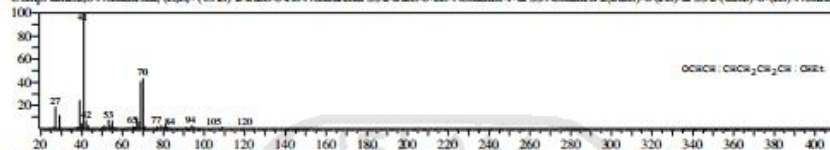
Line#4 R-Time:9.130(Scan#:1827) MassPeak#:227
 RawMode:averaged 9.125-9.135(1826-1828) BasePeak:41.05(176645)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



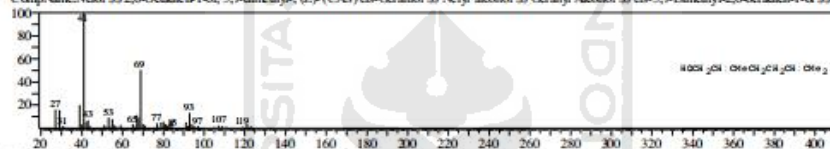
Hit#1 Entry:40951 Library:WILEY7.LIB
 S1591 Formula:C10 H16 O CAS:141-27-5 MolWeight:152 RefIndex:0
 CompName:E-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Geranial SS trans-Citral SS Citral a SS Citral-a SS (E)-Citral SS Geranialdehyde SS alpha-Citral



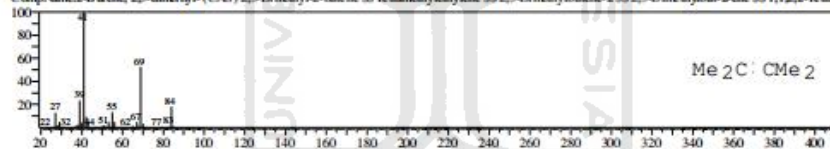
Hit#2 Entry:27977 Library:WILEY7.LIB
 S189 Formula:C9 H14 O CAS:557-88-2 MolWeight:138 RefIndex:0
 CompName:2,6-Nonadienal, (E,Z)- (CAS) 2-trans-6-cis-Nonadienal SS 2-trans-6-cis-Nonadien-1-ol SS Nonadien-2(trans)-6(cis)-al SS 2-(trans)-6-(cis)-Nonadienal



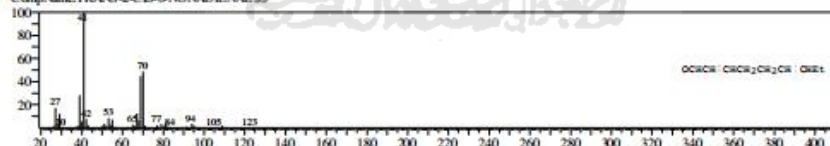
Hit#3 Entry:43636 Library:WILEY7.LIB
 S189 Formula:C10 H18 O CAS:106-25-2 MolWeight:154 RefIndex:0
 CompName:Nerol SS 2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-Geraniol SS Neryl alcohol SS Geranyl Alkohol SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol SS 2



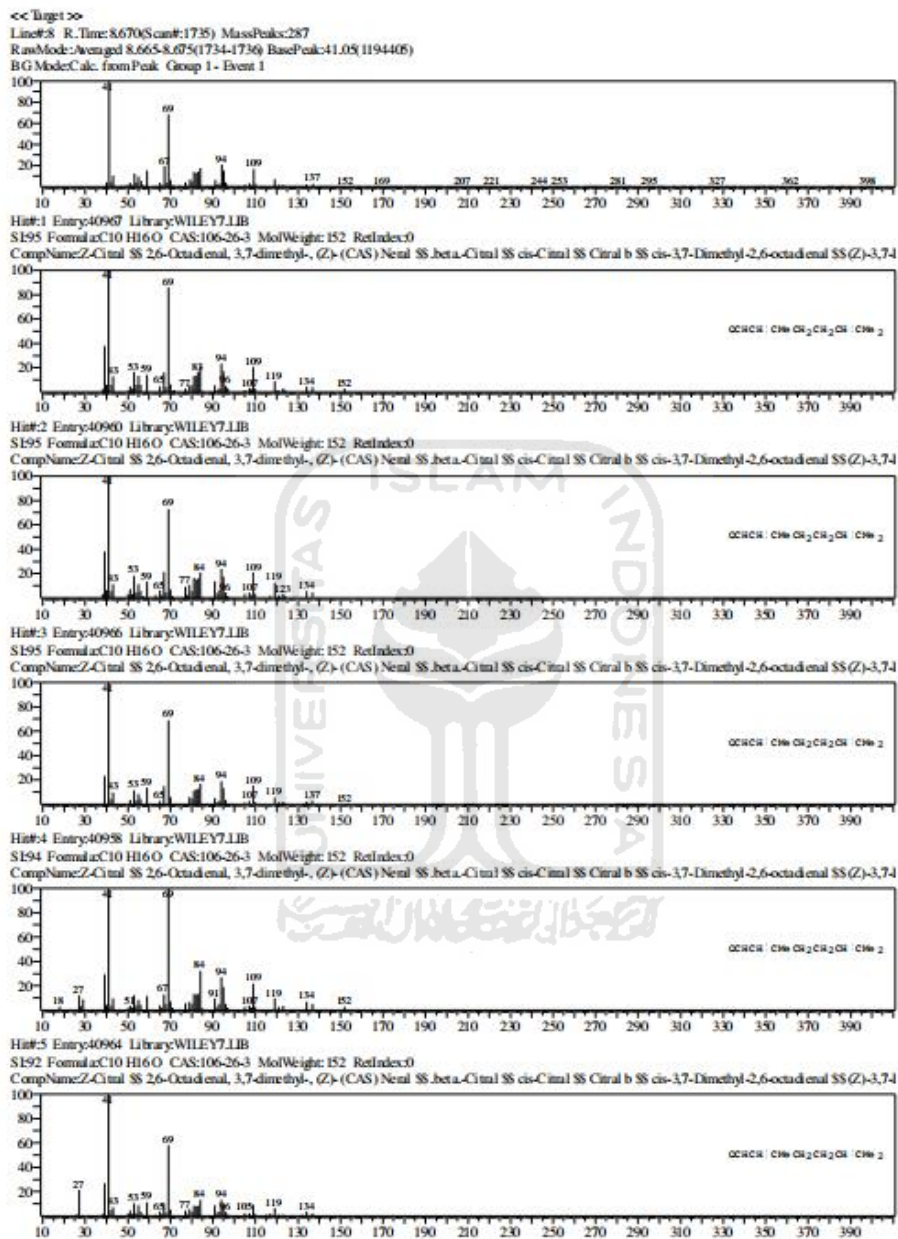
Hit#4 Entry:2964 Library:WILEY7.LIB
 S188 Formula:C6 H12 CAS:563-79-1 MolWeight:84 RefIndex:0
 CompName:2-Butene, 2,3-dimethyl-, (CAS) 2,3-Dimethyl-2-butene SS Tetramethylethylene SS 2,3-Dimethylbutene-2 SS 2,3-Dimethylbut-2-ene SS 1,1,2,2-Tetra



Hit#5 Entry:27382 Library:WILEY7.LIB
 S188 Formula:C9 H14 O CAS:557-88-2 MolWeight:138 RefIndex:0
 CompName:TRANS-2-CIS-6-NONADIENAL,SS

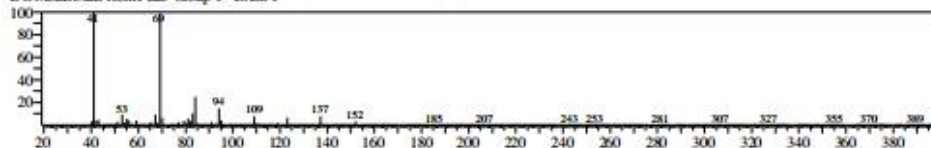


Spektra massa minyak_{c-sd} puncak ke-8, puncak ke-10, puncak ke-11, dan puncak ke-13.



<< Target >>

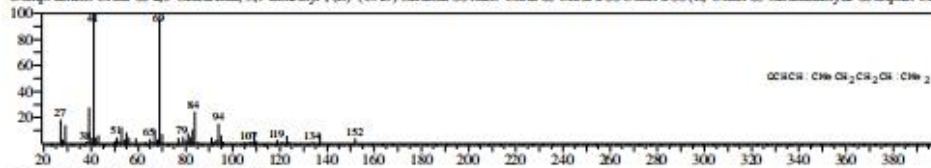
Line#:10 R.Time:9.100Scan#:1821) MassPeaks:316
 RawMode:Avged 9.095-9.105(1820-1822) BasePeak:41.10(1924177)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:40943 Library:WILEY7.LIB

S197 Formula:C10H16O CAS:141-27-5 MolWeight:152 RefIndex:0

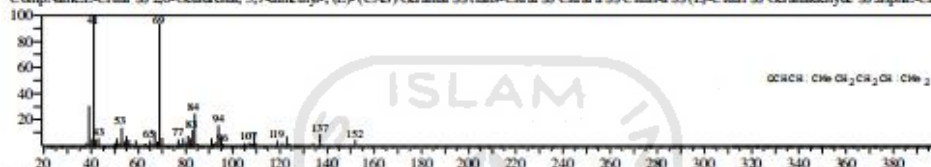
CompName:E-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Geranial SS trans-Citral SS Citral a SS Cinnal a SS (E)-Cinnal SS Geranialdehyde SS alpha-Citral



Hit#:2 Entry:40948 Library:WILEY7.LIB

S196 Formula:C10H16O CAS:141-27-5 MolWeight:152 RefIndex:0

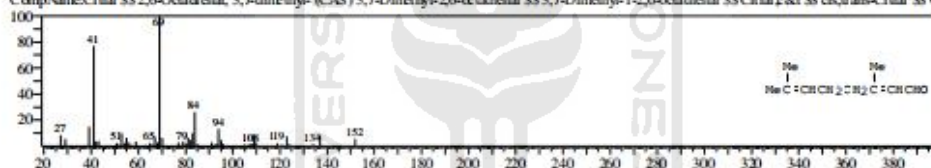
CompName:E-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Geranial SS trans-Citral SS Citral a SS Cinnal a SS (E)-Cinnal SS Geranialdehyde SS alpha-Citral



Hit#:3 Entry:40970 Library:WILEY7.LIB

S196 Formula:C10H16O CAS:5392-40-5 MolWeight:152 RefIndex:0

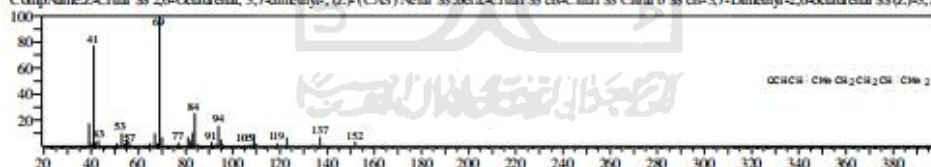
CompName:Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) 3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS Citral cis SS cis,trans-Citral SS Citral



Hit#:4 Entry:40968 Library:WILEY7.LIB

S196 Formula:C10H16O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RefIndex:0

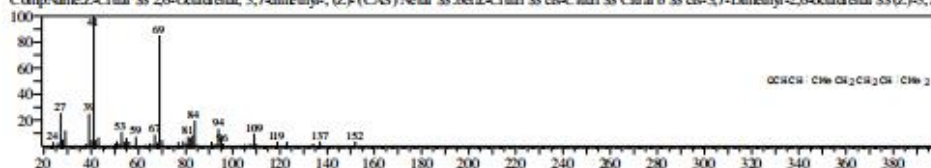
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neol SS beta-Citral SS cis-Cinnal SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7



Hit#:5 Entry:40957 Library:WILEY7.LIB

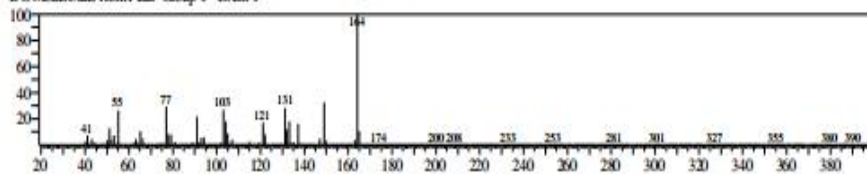
S195 Formula:C10H16O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RefIndex:0

CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neol SS beta-Citral SS cis-Cinnal SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7



<< Target >>

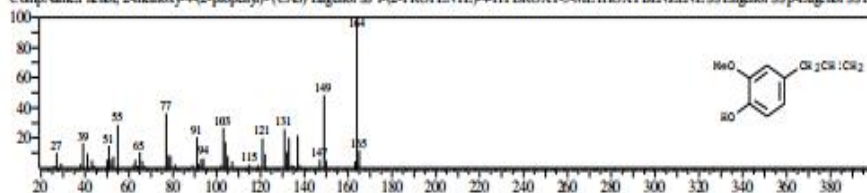
Line#:11 R.Time:10.460(Scan#:2093) MassPeak:325
 RawMode:avgmsd 10.455-10.465(2092-2094) BasePeak:164.10(1914942)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hint:1 Entry:53661 Library:WILEY7.LIB

S197 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RefIndex:0

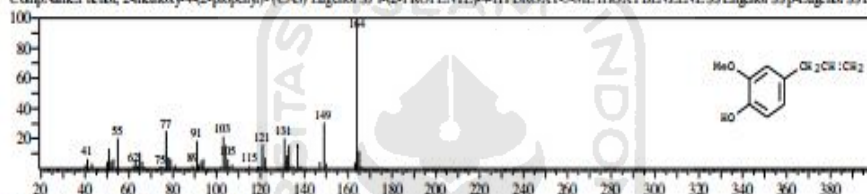
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol SS 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eugenol SS p-Eugenol SS Eu



Hint:2 Entry:53663 Library:WILEY7.LIB

S196 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RefIndex:0

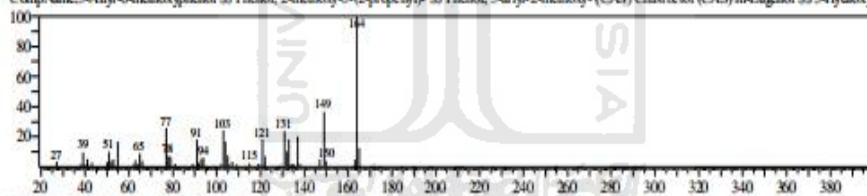
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol SS 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eugenol SS p-Eugenol SS Eu



Hint:3 Entry:53736 Library:WILEY7.LIB

S196 Formula:C10 H12 O2 CAS:501-19-9 MolWeight:164 RefIndex:0

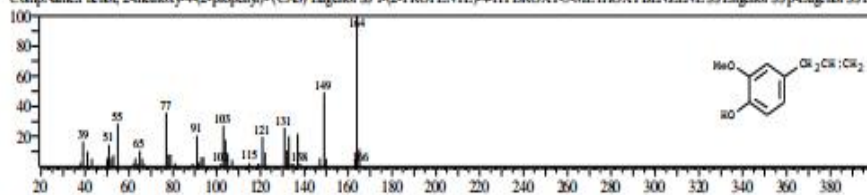
CompName:3-Allyl-6-methoxyphenol SS Phenol, 2-methoxy-5-(2-propenyl)- SS Phenol, 5-allyl-2-methoxy- (CAS) Chavicol (CAS) m-Eugenol SS 3-Hydroxy-



Hint:4 Entry:53659 Library:WILEY7.LIB

S196 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RefIndex:0

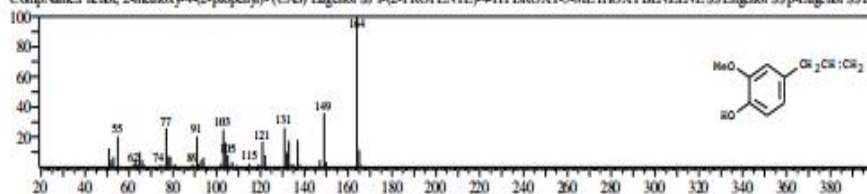
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol SS 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eugenol SS p-Eugenol SS Eu



Hint:5 Entry:53668 Library:WILEY7.LIB

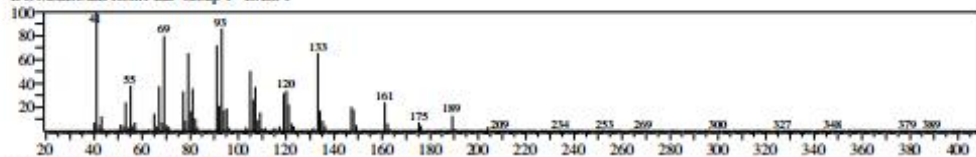
S195 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RefIndex:0

CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol SS 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE SS Eugenol SS p-Eugenol SS Eu

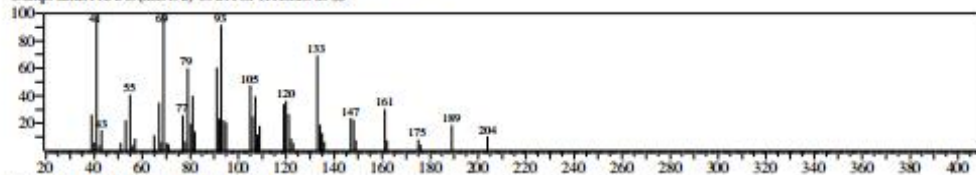


<< Target >>

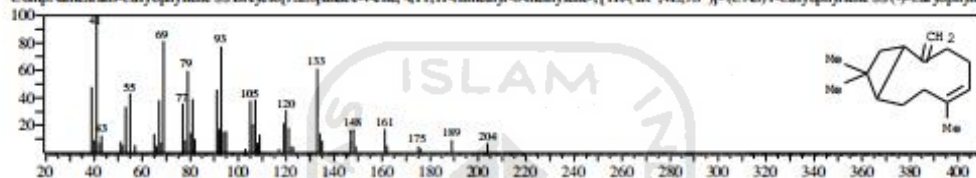
Line#:13 R.Time:11.380(Scan#:2277) MassPeaks:296
 RunMode:Averged(11.375-11.385(2276-2278) BasePeak:41.05(342587)
 BGMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



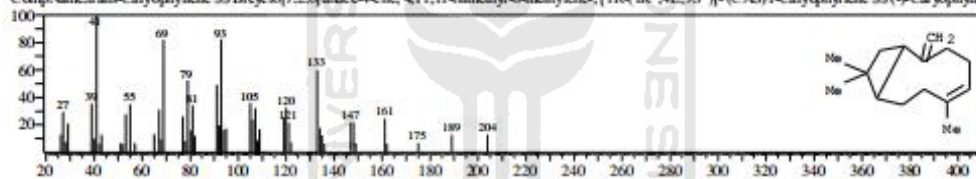
Hit#:1 Entry:100327 Library:WILEY7.LIB
 S196 Formula:C15 H24 CAS:000-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:TRANS-(BETA)-CARYOPHYLLENE SS



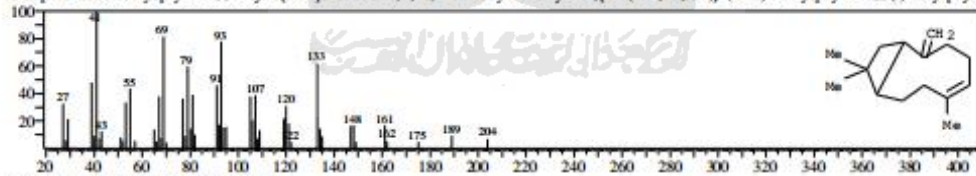
Hit#:2 Entry:100792 Library:WILEY7.LIB
 S195 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-dimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]-(CAS)-1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyll



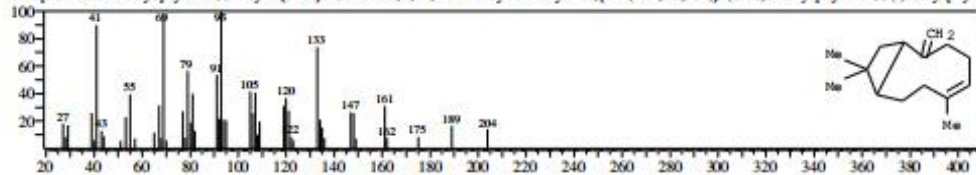
Hit#:3 Entry:100774 Library:WILEY7.LIB
 S195 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-dimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]-(CAS)-1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyll



Hit#:4 Entry:100781 Library:WILEY7.LIB
 S195 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-dimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]-(CAS)-1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyll



Hit#:5 Entry:100776 Library:WILEY7.LIB
 S194 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-dimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]-(CAS)-1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyll



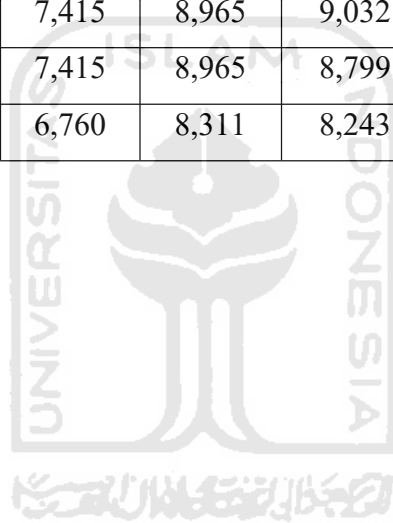
Lampiran 3 Perhitungan Densitas

$$\rho = \frac{c - a}{b - a} \times \rho_{air}$$

Keterangan :

- ρ : Densitas sampel (g/ml)
 a : massa piknometer kosong (g)
 b : massa piknometer + aquades (g)
 c : massa piknometer + minyak (g)
 ρ_{air} : 1 g/ml

sampel	a	b	c	Densitas (g/ml)
Minyak cengkeh	7,415	8,965	9,032	1,043
Minyak serai dapur	7,415	8,965	8,799	0,892
Minyak _{c-sd}	6,760	8,311	8,243	0,956



Lampiran 4 Perhitungan Konsentrasi

$$\text{Konsentrasi} = \frac{a}{b} \times \rho_{\text{minyakcampuran}}$$

Keterangan :

Konsentrasi : (ppm)
 a : volume minyak (mL)
 b : volume air (L)
 $\rho_{\text{minyakcampuran}}$: 0,956 g/mL

a	b	konsentrasi
0	4	0
0,3	4	0,071
0,6	4	0,143
0,9	4	0,215
1,2	4	0,286
1,5	4	0,358

Lampiran 5 Perhitungan Mortalitas

$$M = \frac{No - Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

M = Mortalitas %

Nt = Jumlah ikan pada akhir perlakuan (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal perlakuan (ekor)

Konsentrasi (ppm)	Nt	No	M
0	4	4	0
0,071	4	4	0
0,143	4	4	0
0,215	4	4	0
0,286	3	4	25
0,358	2	4	50

Lampiran 6 Perhitungan Persen Kelangsungan Hidup

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir perlakuan (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal perlakuan (ekor)

Konsentrasi (ppm)	N _t	N _o	SR
0,215	4	4	100



Lampiran 7 Dokumentasi Proses Destilasi Bahan



Daun Cengkeh



Daun Serai Dapur



Alat Destilasi Uap-Air

Lampiran 8 Dokumentasi Tahap Uji Coba Transportasi



Perendaman busa sebagai media pengisi di dalam air bersuhu 14 °C



Pemberian icebox/es batu kedalam styrofoam



Styrofoam diperlakukan hingga memiliki suhu 14 °C



Ikan dianestesi



Ikan disusun diatas busa yang terlebih dahulu dimasukan



Ikan ditutup kembali menggunakan busa



Styrofoam ditutup rapat



Ikan nila dibugarkan dengan aerasi