

BAB V

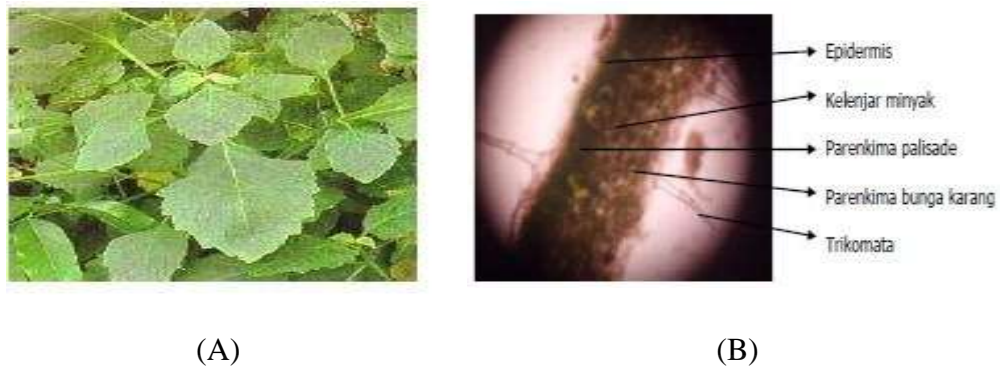
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek dari kadar ion besi pada air destilat terhadap mutu minyak nilam hasil destilasi menggunakan *water bubble*. Tanaman nilam hasil fermentasi selama 10 jam menggunakan aquades disuling menggunakan alat destilasi *water bubble*. Penyulingan menggunakan air dengan kandungan Fe^{3+} mulai dengan kadar 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm. Masing-masing destilasi memerlukan waktu 6 jam penyulingan untuk mendapatkan minyak nilam. Setelah itu minyak nilam dianalisis sifat kimia dan sifat fisiknya. Sifat kimia minyak nilam yang terdiri dari kadar Fe^{3+} dalam minyak nilam, kadar dari patchouli alkohol dalam minyak nilam dengan penyulingan berbagai macam konsentrasi Fe^{3+} , dan senyawa-senyawa komponen yang terdapat dalam minyak nilam hasil destilasi dengan variasi air destilat mengandung Fe^{3+} . Sedangkan sifat fisika minyak nilam yang terdiri dari rendemen, berat jenis, indeks bias, dan bilangan asam.

5.1 Preparasi sampel tanaman nilam

Pada penelitian ini pertama-tama dilakukan preparasi tanaman nilam. Preparasi dilakukan dengan melayukan tanaman nilam yang berasal dari Dusun Kembangan, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Tanaman nilam dilakukan pelayuan selama 1 hari. Menurut Guenter (1948) minyak atsiri berada di dalam vakuola daun, kelenjar minyak, Pembuluh-pembuluh dan kantong minyak atau rambut glandular. Apabila nilam dibiarkan utuh pada saat proses penyulingan maka minyak atsiri hanya dapat didestilasi apabila uap air berhasil melalui

jaringan tanaman dan mendesaknya kepermukaan sehingga kecepatan pengeluaran minyak hanya tergantung dari proses difusi yang berlangsung sangat lama (Qodrilah, 2015). Setelah pelayuan selama 1 hari, tanaman nilam yang akan disuling. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun dan batang sebanyak 800 gram dengan perbandingan daun : batang = 3 : 1. Menurut Ma'mun (2011) Tujuan perajangan adalah untuk meratakan distribusi bahan dalam ketel suling sehingga dapat dicegah terjadinya jalur uap dalam ketel suling sehingga aliran uap dapat merata di dalamnya. Perajangan terna juga dapat meningkatkan daya muat tangki suling. Untuk tangki suling kapasitas kecil perajangan terna sangat dianjurkan, tetapi pengaruhnya relatif kecil dalam usaha meningkatkan rendemen minyak. Perajangan bisa dilakukan dengan menggunakan golok atau alat pemotong. Ukuran panjang rajangan sekitar 5–10 cm. Komposisi antara batang dan daun nilam akan berpengaruh terhadap minyak yang dihasilkan. Menurut Sarifudin (2009) kandungan minyak tertinggi terdapat pada daun dan kualitas minyak dari batang lebih baik dari pada daunnya sebab batang nilam memiliki kadar patchouli alkohol yang lebih tinggi dibandingkan pada daunnya. Kandungan minyak dalam batang, cabang atau ranting jauh lebih kecil (0,4 - 0,5%) dibandingkan dalam daun (5 - 6%) (Qodrilah, 2015). Selanjutnya dilakukan fermentasi terhadap sampel tanaman nilam yang akan disuling.



Gambar 4. (A) daun nilam dan (B) kelenjar minyak yang terdapat pada daun nilam. Sumber: (Yandi, 2015).

Fermentasi dilakukan dengan menggunakan akuades 500 mL yang dipercikkan pada daun dan batang. Hal ini dilakukan untuk menciptakan suasana lembab yang akan menghadirkan mikroorganisme. Menurut Herliana (2015) air dapat digunakan untuk membantu menumbuhkan mikroorganisme dengan baik karena memiliki pH netral. Mikroorganisme yang tumbuh akan menghasilkan enzim yang digunakan untuk memecahkan dinding-dinding sel nilam. Enzim yang berperan dalam proses penghancuran dinding sel daun nilam adalah enzim selulase. Proses Fermentasi dilakukan selama 10 jam dalam keadaan anaerob. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Herliana (2015) fermentasi selama 10 jam menghasilkan rendemen yang paling tinggi dibandingkan fermentasi selama 6 jam. Menurut Herliana (2015) mikroorganisme yang tumbuh pada proses fermentasi daun nilam adalah jenis jamur *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.* yang dapat tumbuh secara optimal pada temperatur 29-32°C. Rulianah (2012) menyatakan bahwa vakuola ini terletak ditengah-tengah sel yang dikelilingi oleh dinding sel. dinding sel tersusun dari selulosa, hemiselulosa dan

lignin. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel dan merupakan penghambat keluarnya minyak pada saat penyulingan karena struktur kristalin selulosa alami sangat kokoh dan tidak larut dalam air sehingga sukar untuk dihidrolisis dalam waktu yang singkat. Enzim selulosa mempunyai kemampuan yang cukup tinggi untuk menghidrolisis selulosa.

Setelah proses fermentasi selesai, kemudian daun dan batang nilam hasil fermentasi tadi disuling menggunakan destilasi *water bubble* yang akan direndam dengan variasi larutan Fe^{3+} mulai dari 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm.

5.2 Sifat fisik minyak nilam.

Penyulingan terhadap daun dan batang nilam yang sudah terfermentasi selama 10 jam dilakukan pada alat destilasi *water bubble*, namun sebelum dilakukan penyulingan, daun dan batang nilam terfermentasi, dimasukkan air yang mengandung besi (Fe^{3+}) dengan variasi 0 ppm (tanpa air yang mengandung besi), 10 ppm, dan 20 ppm. Hasil dari penyulingan ini adalah minyak nilam yang akan dianalisis sifat fisiknya menurut parameter yang sudah ditetapkan dalam SNI minyak nilam nomor 06-2385-2006. Hasil analisis parameter fisik minyak nilam hasil penyulingan *water bubble* disajikan pada tabel 1 berikut.

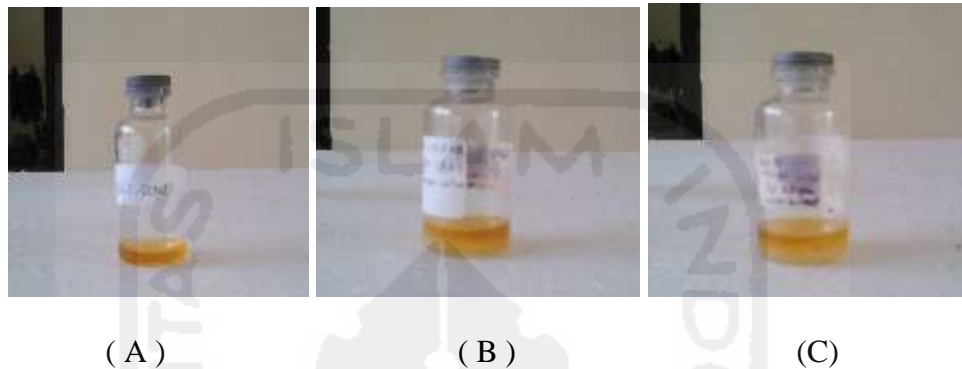
Tabel 1. Hasil analisis sifat fisik minyak nilam *water bubble*.

No	Parameter Uji	Persyaratan SNI	Kadar Fe^{3+} yang ditambahkan		
			0 ppm	10 ppm	20 ppm
1	Warna	kuning muda-coklat kemerahan	kuning muda	kuning tua sedikit keruh	kuning tua sedikit keruh

2	Bobot Jenis (gr/ml)	0,950-0,975	0,9604	0,9628	0,9640
3	Indeks Bias	1,507-1,515	1,51	1,506	1,506
4	Rendemen		0,52 %	1,24 %	1,35 %

Pada tabel 1 diatas dapat disimpulkan bahwa pada minyak nilam hasil *water bubble* dengan variasi besi masih memenuhi standar mutu baku yang telah ditetapkan SNI. Warna minyak pada variasi 0 ppm masih memenuhi persyaratan mutu SNI yaitu coklat. Pada variasi 10 ppm dan 20 ppm warna minyak nilam yang dihasilkan berubah menjadi kuning tua hampir kecoklatan dan sedikit keruh, hal ini menunjukkan bahwa warna dari minyak nilam secara organoleptis masih memenuhi syarat yang di tetapkan SNI. Menurut Alfian (2003) minyak nilam hasil penyulingan yang mengandung banyak besi (Fe) mengakibatkan warna minyak nilam menjadi coklat tua, dan hal ini dapat menurunkan mutu dan kualitas dari minyak nilam, yang menyebabkan minyak tersebut tidak disukai oleh para konsumen. Menurut Winarno dan Laksmi (1974) logam divalent Mn, Mg, dan Fe sangat diperlukan sebagai katalisator dalam reaksi oksidasi. Menurut Ketaren (1986) minyak nilam rusak karena proses hidrolisa, oksidasi, resinifikasi, tercampur bahan lain, dan pencemaran wadah. Menurut Ketaren (1986) kerusakan minyak nilam yang mudah teridentifikasi adalah warna menjadi gelap, keruh, dan timbulnya bau yang tidak dikehendaki. Minyak nilam rusak karena proses hidrolisa, oksidasi, resinifikasi, tercampur bahan lain, dan pencemaran wadah. Menurut Ketaren (1986) dan Swern (1974) oksidasi dan hirolisa minyak nilam

dapat menghasilkan asam organik. Asam organik hasil dari proses hidrolisa dan oksidasi maupun secara alamiah kemudian akan mengikat ion logam, garam logam ini yang kemudian mempengaruhi warna dari minyak nilam menjadi lebih gelap (Swern, 1979).



Gambar 5. (A) Hasil minyak nilam variasi besi 0 ppm, dan (B) Hasil minyak nilam variasi besi 10 ppm dan (C) 20 pmm

Minyak nilam variasi besi 0 ppm, 10 ppm dan 20 ppm memiliki bobot jenis masing-masing sebesar 0,9604 g/ml, 0,9628 g/ml, dan 0,9640 g/ml. Bobot jenis ini masih memenuhi syarat baku mutu yang telah ditetapkan SNI tentang minyak nilam yaitu berkisar antara 0,950 g/ml hingga 0,975 g/ml. Pada minyak nilam variasi besi 10 ppm dan 20 ppm sedikit keruh sehingga pada pengukuran mengalami kesulitan.

Indeks bias adalah persyaratan selanjutnya yang telah ditetapkan SNI. SNI minyak nilam nomor 06-2385-2006 menetapkan baku mutu indeks bias minyak nilam adalah antara 1,507-1,515. Pada minyak nilam variasi besi hanya variasi minyak nilam 0 ppm yang masih memenuhi persyaratan mutu SNI dengan indeks bias sebesar 1,510; sedangkan untuk variasi besi 10 ppm dan 20 ppm memiliki indeks bias sebesar masing-masing 1,506. Indeks bias minyak nilam masing-

masing tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI, karena pengukuran juga menyertakan bagian keruh minyak nilam. Menurut Rulianah (2012) semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan. Hal ini menyebabkan indeks bias minyak lebih besar. Semakin banyak kandungan airnya, maka semakin kecil nilai indeks biasnya. Hal ini disebabkan sifat dari air yang mudah untuk membiaskan cahaya yang datang. Dengan demikian minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang besar lebih berkualitas dibandingkan dengan minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang kecil.

Rendemen yang didapatkan dari minyak nilam hasil penyulingan dengan variasi besi (Fe^{3+}) cenderung kecil pada ketiga variasi. Pada minyak nilam variasi besi 0 ppm menghasilkan rendemen sebesar 0,52%. Pada variasi berikutnya yaitu minyak nilam variasi besi 10 ppm dan 20 ppm terdapat tren kenaikan rendemen, yaitu masing-masing sebesar 1,24% dan 1,35%. Rendemen yang dihasilkan mampu menunjukkan tren kenaikan, meski tidak terlalu signifikan.

5.3 Sifat kimia minyak nilam.

Selain sifat fisik yang diuji pada minyak nilam hasil penyulingan *water bubble*, namun terdapat sifat kimia minyak yang juga diuji menurut SNI minyak nilam nomor 06-2385-2006. Hasil analisis parameter kimia minyak nilam hasil penyulingan *water bubble* disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisis sifat kimia minyak nilam *water bubble*.

No	Parameter Uji	Persyaratan SNI	Kadar Fe ³⁺ yang ditambahkan		
			0 ppm	10 ppm	20 ppm
1	Bilangan Asam	Maks 8	0,872	1,624	3,268
2	Kadar Patchouli Alkohol	Min 30%	75,25%	49,76%	35,80%
3	Kadar Besi (Fe)	Maks 25 ppm	8,460 ppm	23,801 ppm	17,538 ppm

Pada tabel 2 diatas dapat disimpulkan bahwa minyak nilam hasil penyulingan dengan *water bubble* variasi besi 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm pada bilangan asam dan kadar Patchouli alkohol dalam minyak nilam masih memenuhi standar baku yang sudah ditetapkan SNI. Pada hasil bilangan asam, semua minyak nilam masih memenuhi standar baku mutu SNI dengan hasil masing-masing variasi besi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm adalah 0,872; 1,624; 3,268; dan masing-masing masih dibawah ambang batas SNI minyak nilam yang menetapkan bilangan asam adalah maksimal 8. Namun pada bilangan asam minyak nilam diatas terdapat tren kenaikan bilangan asam berbanding lurus dengan penambahan besi pada air destilasi saat penyulingan. Menurut Alfian (2003) adanya logam besi (Fe) ini dapat berfungsi sebagai katalis oksidasi yang menyebabkan ikatan rangkap pada senyawa sesquiterpen terputus dan terbentuk peroksida yang dapat menaikkan bilangan asam minyak nilam.

Minyak nilam hasil penyulingan dianalisis kadar patchouli alkoholnya menggunakan alat GC-MS Shimadzu QP 2010 SE. Prinsip dasar fasa diam yang digunakan adalah cairan dan fasa gerak yang digunakan harus bersifat *inert* (tidak bereaksi) dengan cuplikan maupun fasa diam. Interaksi yang terjadi berupa partisi antara fasa diam dan fasa gerak (Sastrohamidjojo, 2002). Beberapa komponen yang ditetapkan oleh SNI minyak nilam adalah kadar dari patchouli alkohol dan *alpha copaene* dari minyak nilam. Pada analisis minyak nilam hasil penyulingan *water bubble* menunjukkan tidak adanya konsentrasi *alpha copaene* didalam minyak nilam. Pada minyak nilam hasil penyulingan *water bubble* ini didapatkan konsentrasi patchouli alkohol mulai dari variasi konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm masing-masing adalah 75,25%; 49,76%; dan 35,80%. Konsentrasi patchouli alkohol yang didapatkan masih diatas batas minimum standar baku yang telah ditetapkan oleh SNI, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar patchouli alkohol masih memenuhi standar baku mutu SNI. Menurut Maimulyanti (2009) Patchouli alkohol adalah penyusun utama dalam minyak nilam dan kadarnya bisa mencapai 50% - 60%. Patchouli alkohol adalah komponen yang terpenting dari minyak nilam selain nor-patchoulenol yang memberikan kontribusi terbesar didalam memberikan karakter aroma. Di tingkat perdagangan nasional kadar patchouli alkohol inilah yang menjadi parameter utama yang membedakan harga minyak nilam.

Selain analisis kadar patchouli alkohol, dilakukan juga analisis kadar besi (Fe) yang terkandung dalam minyak nilam hasil penyulingan *water bubble* variasi penambahan besi pada air destilasi. Analisis kadar besi ini sangat penting karena

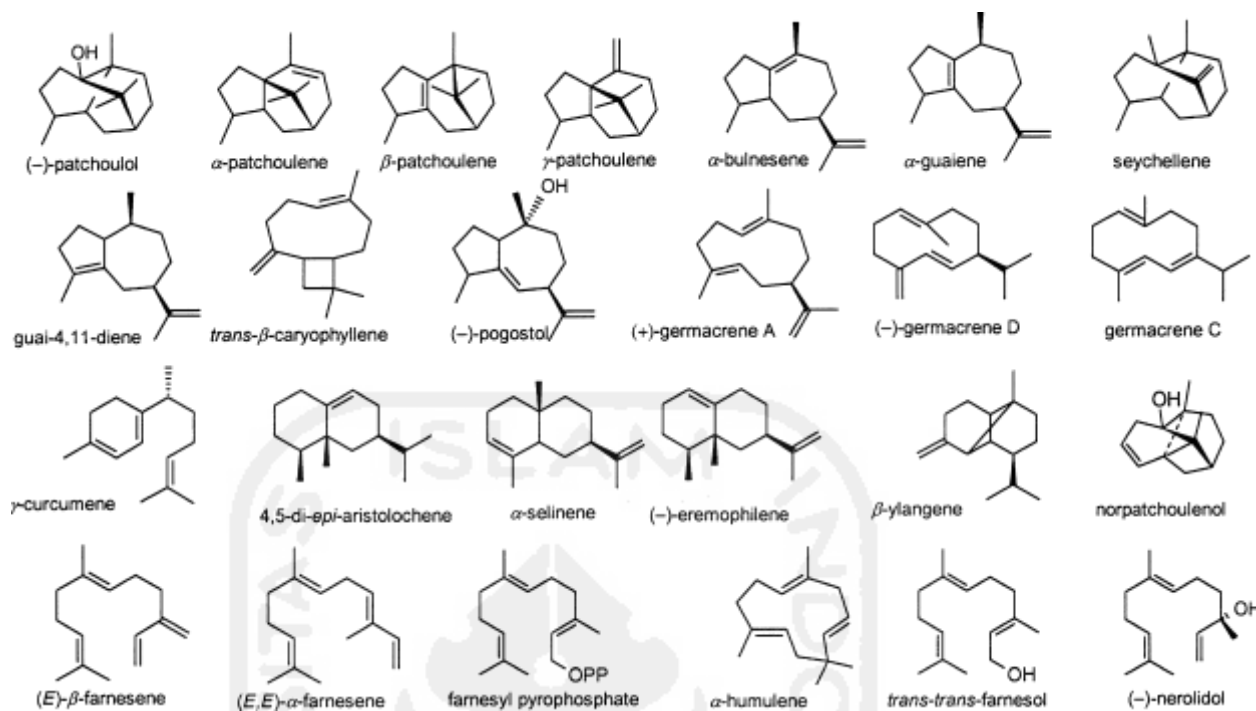
Kontaminan besi yang terdapat dalam minyak nilam akan mempengaruhi kualitas minyak untuk digunakan dalam berbagai produk industri yang menggunakan *patchouli oil*. (Maimulyanti, 2009). Kandungan besi dalam minyak atsiri dapat menimbulkan warna coklat tua yang dianggap menurunkan mutu minyak nilam. Hal ini disebabkan karena ion besi (Fe) ini dapat menjadi katalis terjadinya oksidasi selama penyimpanan yang lama kelamaan minyak ini menjadi teroksidasi (Alfian, 2003). Analisis kadar besi mengacu pada SNI 06-2385-2006 menggunakan destruksi dengan HNO₃ 1:1 dan dilanjutkan analisis menggunakan alat *atomic absorption spectrophotometry* (AAS). Hasil kadar besi pada minyak nilam dengan variasi besi 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm masing-masing adalah 8,460 ppm; 23,801 ppm, dan 17,538 ppm. Kadar besi pada variasi besi 10 ppm paling tinggi diantara semua variasi, kemudian menurun kembali pada variasi besi 20 ppm. Namun semua kadar besi dalam minyak nilam hasil penyulingan *water bubble* masih memenuhi syarat SNI minyak nilam yang ditetapkan yaitu minimal kadar besi 25 ppm.

5.4 Pengaruh kadar besi (Fe³⁺) dalam minyak nilam.

Ion besi pada minyak nilam sangat berpengaruh pada kualitas minyak nilam baik secara organoleptik maupun senyawa-senyawa sesquiterpen yang terdapat dalam minyak nilam (Alfian, 2003). Minyak nilam yang mengandung besi biasanya disuling menggunakan alat suling tradisional yang terbuat dari besi *carbonsteel* (drum bekas) dan *mild steel* yang berakibat semakin tingginya kadar besi yang terlarut selama proses distilasi berlangsung (Maimulyanti, 2009). Ion besi (Fe) ini dapat menjadi katalis terjadinya oksidasi selama penyimpanan yang

lama kelamaan minyak ini menjadi teroksidasi. Proses oksidasi pada minyak nilam ini terjadi karena aksi dari oksigen yang terjadi spontan jika bahan dibiarkan kontak dengan udara dalam kondisi suhu yang tinggi (Ketaren, 1986), dan dengan adanya logam besi (Fe) ini dapat berfungsi sebagai katalis oksidasi sehingga warna dari minyak nilam tersebut menjadi coklat tua dan hal ini dapat menurunkan mutu dan kualitas dari minyak nilam, sehingga tidak disukai oleh para konsumen (Alfian, 2003).

Sesquiterpen adalah senyawa terpenoid yang dibentuk dari kombinasi tiga unit isoprena dan ditemukan hampir di setiap minyak atsiri sebagai fraksi yang memiliki titik didih tinggi (Ansari dan Curtis, 1974). Sementara dalam minyak nilam terdiri dari komponen-komponen yang terdiri dari 1%, terpen, 50% sesquiterpen, 30 - 40% patchouli alkohol dan alkohol yang berkaitan lainnya. Dilaporkan bahwa sesquiterpen yang terdapat dalam minyak nilam lebih dari sepuluh macam, tetapi yang dapat diidentifikasi antara lain (-) patchoulen, α -guainen, α -bulnesen dan patchouli alkohol (Maimulyanti, 2009). Menurut Deguerry (2006) komposisi dari minyak nilam cukup kompleks seperti kebanyakan minyak atsiri, namun berbeda-beda karena mengandung banyak sekali sesquiterpen. Kandungan terbanyak dari banyak sesquiterpen adalah patchouli alkohol yang menjadi ciri khas dari minyak nilam. Selain itu ada banyak sesquiterpen lain yang dominan seperti α -/ β -/ γ - patchoulen, α -bulnusen/ δ -guaien, α -guaien, seychellen dengan struktur mirip dengan patchuolol, dan sesquiterpen dengan struktur terkait seperti trans- β -caryophyllen, α -humulen, dan γ -curcumen.



Gambar 6. Struktur dari sesquiterpen yang teridentifikasi dalam minyak nilam dan/atau dibuat sintesis dari sesquiterpen rekombinan dari patchouli.
Sumber : (Deguerry, 2006).

Minyak nilam yang telah dianalisis dengan menggunakan GC-MS dilakukan pembacaan terhadap komponen-komponen yang terdapat pada minyak nilam variasi penambahan besi 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm. Menurut Herliana (2015) Senyawa-senyawa yang memiliki afinitas rendah terhadap fasa diam akan keluar dari kolom pertama. Sedangkan senyawa-senyawa dengan afinitas tinggi terhadap fasa diam akan keluar dari kolom kemudian. Hasilnya adalah berupa molekul gas yang kemudian akan diionisasikan pada spektrometer massa sehingga molekul gas itu akan mengalami fragmentasi yang berupa ion-ion positif. Ion akan memiliki rasio yang spesifik antara massa dan muatannya. Hasil analisis dilakukan dengan membandingkan spektrum massa dari sampel dengan data spektrum massa yang tersimpan dikomputer (kepuustakaan), dengan melihat nilai

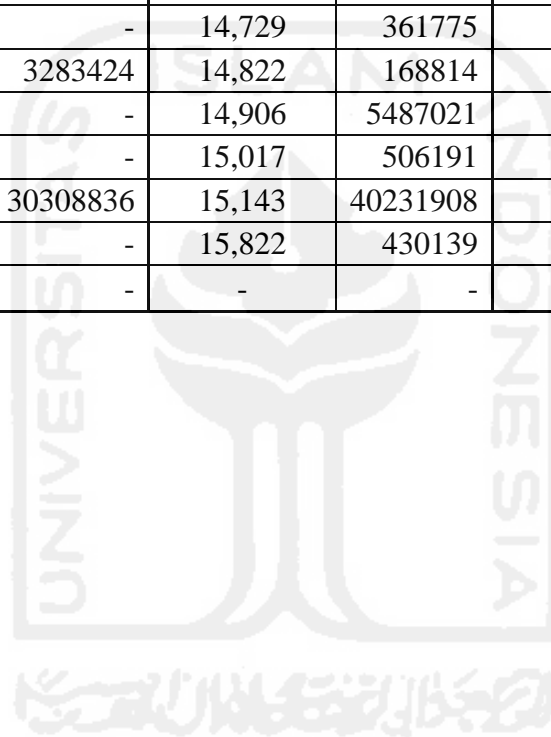
SI (*Similarity Index*) atau indeks kemiripan spektrum senyawa yang ada pada komputer. Semakin tinggi nilai SI maka semakin tinggi kemiripannya. (Herliana, 2015). Berikut hasil analisis minyak nilam penyulingan *water bubble* variasi penambahan besi pada air destilasi.



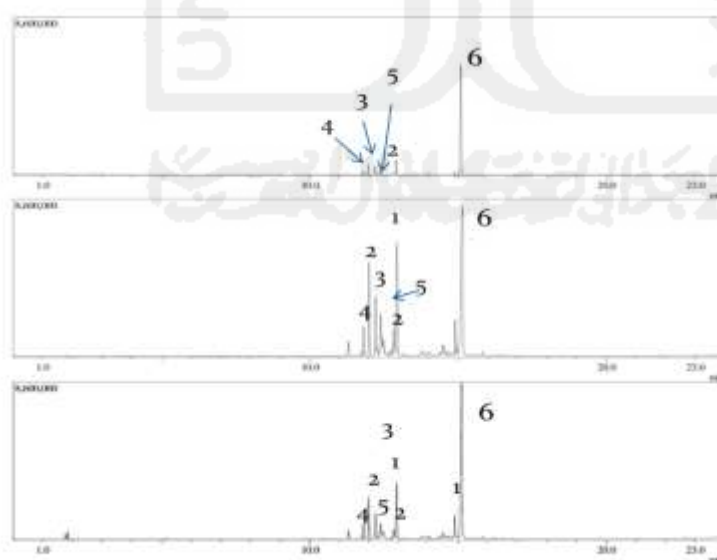
Tabel 3. Hasil komponen minyak nilam variasi penambahan besi

No	0 ppm		10 ppm		20 ppm		nama senyawa
	waktu retensi	luas area	waktu retensi	luas area	waktu retensi	luas area	
1	11,286	142790	-	-	-	-	Alpha-Humulene
2	-	-	11,303	1245189	11,302	2384700	Beta-Patchoulene
3	11,730	61452	11,742	232178	11,745	516462	Methanoazulene
4	11,795	244818	11,816	1748563	11,814	3446179	Trans-Caryophyllene
5	11,975	953823	-	-	-	-	Patchuolane
6	-	-	11,994	4982925	12,002	12282537	Alpha-Guaiene
7	12,202	943862	12,219	3396566	12,222	8251637	Seychellene
8	-	-	12,284	371825	12,283	922461	Alpha-Humulene
9	12,373	457643	12,391	2105706	12,393	7406236	Alpha-patchoulene
10	12,466	92626	12,442	456573	-	-	Gamma-Gurjunene
11	-	-	12,488	717581	12,486	2073243	Alloaromadendrene
12	-	-	-	-	12,542	516238	Alpha-Guaiene
13	-	-	-	-	12,633	399828	Germacrene
14	-	-	-	-	12,722	773681	Gamma-Gurjunene
15	12,814	149140	12,833	1268241	12,833	4063343	Alpha-Guaiene
16	12,912	1518922	12,933	6993069	12,944	17393253	Delta-guaiene
17	-	-	-	-	13,154	295372	(-)-Alpha-Panasinsen
18	13,758	71919	13,783	392297	13,785	693565	2,3,3-trimethyl-2-(3-methyl-1,3-butadienyl)-cyclohexanon
19	13,817	123223	-	-	13,833	222138	Patchuolane
20	-	-	13,987	552845	13,982	451750	(-)-Spathulenol

21	14,008	243932	-	-	14,025	355011	(-)-Caryophyllene oxide
22	-	-	14,390	314888	14,393	459412	Valerenol
23	-	-	14,502	962258	14,506	1748102	Beta-Selinene
24	-	-	14,683	507648	14,627	527291	Veridiflorol
25	-	-	-	-	14,729	361775	Juniper Camphor
26	14,865	330538	14,889	3283424	14,822	168814	Veridiflorol
27	-	-	-	-	14,906	5487021	Delta-guaiene
28	-	-	-	-	15,017	506191	Alpha-Selinene
29	15,095	16460353	15,121	30308836	15,143	40231908	Patchouli Alcohol
30	-	-	-	-	15,822	430139	Junipene
31	17,579	79926	-	-	-	-	Patchuolane



Pada tabel 3 diatas dapat disimpulkan senyawa-senyawa yang menjadi komponen mayor pada minyak nilam hasil variasi konsentrasi besi pada air destilasi metode penyulingan *water bubble* adalah patchouli alkohol, δ -guaien, dan α -guaien, Seychellen, Trans-Caryophyllen, dan β -Patchoulen, seperti yang dikemukakan oleh Maimulyanti (2009) dan Deguerry (2006).. Patchouli alkohol menjadi komponen terbanyak pada hasil GC-MS diatas dengan luas area untuk masing-masing variasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm sebesar 16.460.353; 30.308.836; dan 40.231.908. Ini menandakan terjadi kenaikan konsentrasi Patchouli alkohol yang berbanding lurus dengan penambahn besi sebagai variabel pada destilasi *water bubble*. Selain terdapat peningkatan, terdapat juga senyawa yang hilang saat penambahan ion besi seperti α -Humulen dan patchoualen. Hilangnya senyawa-senyawa ini mungkin bereaksi dengan ion besi pada saat destilasi, ini dibuktikan dengan munculnya koloid putih yang terdapat pada minyak nilam.

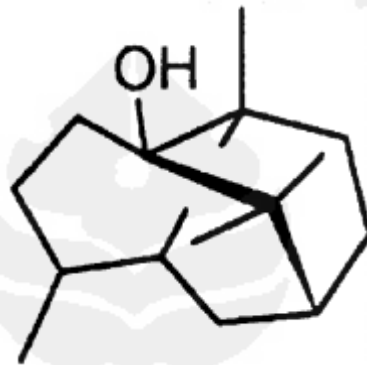


Keterangan:

1. δ -guaien.
2. α -guaien.
3. seychellen .
4. Trans-Caryophyllen.
5. α -Patchoulen.
6. Patchouli alkohol

Gambar 7. Grafik perbandingan luas area komponen mayor minyak nilam

Patchouli alkohol merupakan senyawa seskuiterpen alkohol tersier trisiklik, tidak larut dalam air, larut dalam alkohol, eter atau pelarut organik yang lain. Mempunyai titik didih $280,37^{\circ}\text{C}$ dan kristal yang terbentuk mempunyai titik leleh 56°C . (Maimulyanti 2009 dan Bulan 2004) Patchouli alkohol disebut juga patchouli camphor atau oktahidro-4,8a,9,9-tetrametil-1,6-metanonaftalen, mempunyai berat molekul 222.36 dengan rumus molekul $\text{C}_{12}\text{H}_{26}\text{O}$. (Bulan, 2004).



Gambar 8. Struktur patchouli alkohol. Sumber : (Deguerry, 2006)

δ -Guaien adalah komponen utama kedua dari minyak nilam, sedangkan komponen ketiga terbanyak adalah α -Guaien (Rodiyah dkk, 2015). δ -Guaien dan α -Guaiene adalah beberapa dari sesquiterpen mayor dalam minyak nilam selain α - β - γ - patchoulen, seychellen, trans- β -caryophyllen, α -humulen, dan γ -curcumen. (Deguerry dkk, 2006). δ -Guaien adalah sesquiterpen berbau seperti *soft woody*. (Rodiyah dkk, 2015). Selain itu, δ -Guaien sangat berguna dalam bidang medis, sebagai penghambat dalam aktivitas PAF (*platelet-activating factor*) dan *arachidonic acid* (AA) yang diinduksikan pada pengumpulan platelet kelinci. (Tsai dkk, 2007 dan Chen dkk, 2014). α -Guaien biasanya digunakan sebagai prekursor bahan baku pewangi seperti 1,5-epoksi-guaiene (bau seperti mint),

