

Peningkatan Kualitas Minyak Nilam Aceh Selatan Dengan Menggunakan *Rotary Vacuum Evaporator* (Improving the Quality of South Aceh Patchouli Oil Using a Rotary Vacuum Evaporator)

Hayati Kautsar¹, Martunis^{1*}, Juanda¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

*Correspondence Author: raja_acehrayeuk@unsyiah.ac.id

Abstrak. Minyak nilam (*patchouli oil*) adalah salah satu minyak atsiri yang dihasilkan oleh tanaman nilam (*Pogostemon cablin* B). Salah satu indikator yang sangat menentukan mutu, kualitas dan harga minyak nilam yaitu kadar *patchouli alcohol* (Martunis, 2011). Semakin tinggi kadar *patchouli alcohol* dalam minyak nilam, maka mutu minyak nilam akan semakin baik. Pembuatan bahan standar *patchouli alcohol* yang terkandung dalam minyak nilam dapat dilakukan dengan cara mengisolasi *patchouli alcohol*. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan distilasi fraksinasi. Proses fraksinasi adalah proses pemurnian zat/senyawa yang digunakan untuk memisahkan komponen dari campuran berdasarkan suhu titik didih. Proses distilasi fraksinasi nilam dapat dilakukan dengan alat *rotary vacuum evaporator*. Berdasarkan kadar *patchouli alcohol*, hasil dari distilasi fraksinasi minyak nilam dibedakan menjadi fraksi berat dan fraksi ringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas minyak nilam Aceh Selatan sebelum dan sesudah dilakukan pemurnian menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Penelitian ini dilakukan dengan analisis eksperimental. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi kualitas minyak nilam yaitu warna minyak, bobot jenis, indeks bias, kelarutan dalam etanol, bilangan asam, bilangan ester, putaran optik, *patchouli alcohol* dan kadar besi (Fe). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan kualitas minyak nilam sebelum dimurnikan sudah sesuai standar SNI, namun untuk kadar *patchouli alcohol* masih sangat rendah dan tidak sesuai dengan SNI. Proses pemurnian menggunakan *rotary vacuum evaporator* merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kualitas minyak nilam khususnya *patchouli alcohol*. Minyak nilam hasil penyulingan dari petani dapat ditingkatkan kadar *patchouli alcohol* dari 25,32% menjadi 42,59%.

Kata kunci: kualitas, minyak nilam, pemurnian

Abstract. Patchouli oil (*patchouli oil*) is one of the essential oils produced by the patchouli plant (*Pogostemon cablin* B). One indicator that determines the quality, quality and price of patchouli oil is the level of patchouli alcohol (Martunis, 2011). The higher the patchouli alcohol content in patchouli oil, the better the quality of patchouli oil. The standard ingredient patchouli alcohol contained in patchouli oil can be prepared by isolating patchouli alcohol. One of the methods used is fractional distillation. The fractionation process is a process of purifying substances/compounds that is used to separate components from a mixture based on the boiling point temperature. Patchouli fractional distillation process can be carried out using a rotary vacuum evaporator. Based on the patchouli alcohol content, the results of fractional distillation of patchouli oil are divided into heavy fractions and light fractions. The purpose of this study was to determine the quality of South Aceh patchouli oil before and after purification using a rotary vacuum evaporator. This research was conducted by experimental analysis. The parameters observed in this study included the quality of patchouli oil, namely oil color, specific gravity, refractive index, solubility in ethanol, acid number, ester number, optical rotation, patchouli alcohol and iron (Fe) content. The results showed that the overall quality of patchouli oil before being refined was in accordance with SNI standards, but the patchouli alcohol content was still very low and not in accordance with SNI. The purification process using a rotary vacuum evaporator is an effective way to improve the quality of patchouli oil, especially patchouli alcohol. Patchouli oil refined from farmers can increase the patchouli alcohol content from 25.32% to 42.59%.

Keywords: quality, patchouli oil, refining

PENDAHULUAN

Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) merupakan tanaman perdu wangi berdaun halus dan berbatang segi empat yang dapat disuling daun keringnya untuk mendapatkan minyak (*patchouli alcohol*). Minyak nilam adalah salah satu produk minyak atsiri terbesar yang

dihasilkan oleh Indonesia yang memberikan pangsa pasar lebih dari 90% kebutuhan dunia atau 35-40% dari total nilai ekspor minyak atsiri (BPS, 2013). Produksi minyak nilam Indonesia mencapai hingga 20 ton per tahunnya, dari angka tersebut menunjukkan bahwa minyak nilam mempunyai prospek yang sangat baik dan luas dibandingkan atsiri lainnya.

Indonesia memiliki tiga spesies tanaman nilam yaitu *Pogostemon cablin* Benth biasanya dikenal dengan nama nilam aceh, *Pogostemon heyneanus* disebut juga nilam jawa atau nilam hutan dan *Pogostemon hortensis* Backer atau disebut dengan nilam sabun (Zumaidar et al., 2011). Posisi nilam aceh sangat istimewa karena kandungan *patchouli alcohol*-nya di atas 30% dengan rendemen mencapai 3%. Pelaku industri nilam dunia mensyaratkan agar minyak nilam dari Indonesia dicampurkan dengan minyak nilam aceh. Nilam kemudian menjadi salah satu komoditi unggulan Aceh yang tersebar di 16 dari 23 kabupaten-kota di Aceh dan menjadi produk atsiri terbesar yang diekspor oleh Indonesia. Tanaman nilam yang tersebar di wilayah Aceh memiliki beberapa sub-varietas, yang paling utama adalah nilam Tapaktuan di Aceh Selatan, nilam Lhokseumawe (Aceh Utara), dan nilam Sidikalang (Sumatera Utara).

Minyak nilam mempunyai standar mutu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor dari proses budidaya hingga pascapanen. Salah satu indikator yang sangat menentukan mutu, kualitas dan harga minyak nilam yaitu kadar *patchouli alcohol* (Martunis, 2011). Minyak nilam dengan kualitas mutu yang lebih baik dihargai lebih tinggi dibandingkan dengan minyak nilam dengan kualitas mutu yang kurang baik (Abraham et al., 2019). Kualitas minyak nilam yang berlaku di Indonesia mengacu pada spesifikasi standar mutu nasional yaitu SNI nomor: 06-2385-2006. Untuk melihat kadar *patchouli alcohol* yang tinggi pada minyak nilam dapat menggunakan minyak nilam hasil pemurnian. Pemurnian merupakan salah satu cara yang sering digunakan untuk meningkatkan kadar *patchouli alcohol* pada minyak nilam dengan menggunakan distilasi fraksinasi. Distilasi fraksinasi minyak atsiri adalah pemisahan komponen berdasarkan titik didih dan berat molekulnya. Berdasarkan kadar *patchouli alcohol*, hasil dari distilasi fraksinasi minyak nilam dibedakan menjadi fraksi berat dan fraksi ringan.

Aisyah dan Chan (2005) melakukan penelitian untuk memisahkan senyawa *patchouli alcohol* dari minyak nilam dengan menggunakan metode distilasi fraksinasi. Distilasi fraksinasi diatur untuk menghasilkan dua fraksi yaitu fraksi 1 dengan suhu pendidihan 200°C dan fraksi 2 dengan suhu pendidihan 250°C, sehingga dalam pengaturan program terdapat 3 proses yaitu proses 0, proses 1 dan proses 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi 0, 1 dan 2 memiliki karakteristik mutu sesuai dengan SNI-06-2385-2006. Penggunaan tekanan yang rendah selama proses berlangsung akan meningkatkan kadar *patchouli alcohol* dalam destilat. Selain itu, proses distilasi fraksinasi minyak nilam pada suhu rendah menghasilkan residu kadar *patchouli alcohol*, bobot jenis, indeks bias dan putaran optik yang sesuai dengan standar acuan SNI-06-2385-2006.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas minyak nilam Aceh Selatan sebelum dan sesudah dilakukan pemurnian menggunakan *rotary vacuum evaporator*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2022 bertempat di Atsiri Research Center (ARC) Pusat Unggulan Iptek-Perguruan Tinggi (PUI-PT) Nilam Aceh Universitas Syiah Kuala dan di Laboratorium UPTD Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB) Pemerintah Aceh.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu minyak nilam, air (H_2O), minyak goreng, natrium hidroksida ($NaOH$), etanol 90%, etanol 95%, aseton, fenolfthein 1%, kalium hidroksida (KOH), asam klorida (HCl), kloroform dan larutan sukrosa anhidrat murni. Alat yang digunakan yaitu gelas kimia, gelas ukur, erlenmeyer, piknometer, refraktometer, pipet tetes, timbangan analitik, penangas air, lampu natrium, labu ukur, buret, termometer, polarimeter, *rotary vacuum evaporator* (HEIDOLPH), pompa vakum, selang silikon, selang air, *chiller* (HEI-CHILL 350) dan alat instrument analisis GC-MS.

Prosedur Penelitian

Proses pengambilan sampel dilakukan pada minyak nilam hasil penyulingan dan pada minyak nilam hasil permurnian dengan menggunakan rangkaian alat *rotary vacuum evaporator*. Minyak nilam dimasukkan kedalam labu umpan sesuai kebutuhan yang diinginkan. Alat tersebut telah dilengkapi dengan kondensor, pengatur suhu dan pengatur kecepatan putaran. Untuk menjalankan alat tersebut pertama dihidupkan *chiller* hingga suhu $10^{\circ}C$, kemudian dihidupkan pompa vakum dan diatur pada monitor alat jumlah putaran sebanyak 65 rpm dan suhu awal $110-120^{\circ}C$. Hasil yang diperoleh berupa minyak nilam fraksi ringan yang ditampung dan ditunggu hingga tidak ada lagi distilat yang menetes keluar dari kondensor. Setelah dipastikan tidak ada lagi distilat yang menetes lalu minyak yang telah dimurnikan tersebut diambil dari labu penampung dan dipindahkan ke gelas kimia. Kemudian dilanjutkan dengan pemurnian kedua pada putaran 65 rpm dan suhu yang digunakan yaitu $130-140^{\circ}C$. Hasil yang diperoleh berupa minyak nilam fraksi berat yang ditampung dan ditunggu hingga tidak ada lagi distilat yang menetes keluar dari kondensor. Setelah dipastikan tidak ada lagi distilat yang menetes lalu minyak yang telah dimurnikan tersebut diambil dari labu penampung dan dipindahkan ke gelas kimia. Minyak nilam hasil fraksinasi yang di dapat ada dua jenis yaitu fraksi ringan dan fraksi berat. Sampel minyak yang digunakan untuk analisis parameter uji lanjutan yaitu sampel minyak nilam hasil penyulingan, minyak nilam fraksi ringan dan minyak nilam fraksi berat.

Analisis Kualitas Pada Minyak Nilam

Penentuan warna

Pipet 10 ml contoh minyak nilam, lalu masukkan kedalam tabung reaksi, hindari adanya gelembung udara. Kemudian disandarkan tabung reaksi berisi contoh minyak nilam pada kertas atau karton berwarna putih. Selanjutnya diamati warnanya dengan mata langsung, jarak pengamatan antara mata dan contoh yaitu 30 cm. Terakhir, dinyatakan hasil sesuai dengan warna contoh minyak nilam yang diamati.

Penentuan bobot jenis

Cuci dan bersihkan piknometer, kemudian basuh berturut-turut dengan etanol dan dietileter. Selanjutnya keringkan bagian dalam piknometer tersebut dengan arus udara kering dan sisipkan tutupnya. Biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit dan timbang (m). Kemudian isi piknometer dengan air suling sambil menghindari adanya gelembung-gelembung udara. Lalu dicelupkan piknometer ke dalam penangas air pada suhu $25^{\circ}C \pm 0,2^{\circ}C$ selama 30 menit. Sisipkan penutupnya dan keringkan piknometernya. Kemudian biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit, kemudian timbang dengan isinya (m_1). Selanjutnya kosongkan piknometer tersebut, cuci dengan etanol dan dietil eter, kemudian keringkan dengan arus udara kering. Isilah piknometer dengan contoh minyak dan hindari adanya gelembung-gelembung udara. Lalu celupkan kembali piknometer ke dalam penangas air pada suhu $25^{\circ}C \pm 0,2^{\circ}C$ selama 30 menit. Kemudian sisipkan tutupnya dan

keringkan piknometer tersebut lalu biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit dan timbang (m_2). Bobot jenis dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot Jenis} = d_{25}^{25} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m}$$

Keterangan:

m = Massa piknometer kosong (gram)

m_1 = Massa piknometer berisi air pada 25°C (gram)

m_2 = Massa piknometer berisi contoh pada 25°C (gram)

Penentuan indeks bias

Alirkan air melalui refraktometer agar alat ini berada pada suhu dimana pembacaan akan dilakukan. Suhu tidak boleh berbeda lebih dari ± 2 °C dari suhu referensi dan harus dipertahankan dengan toleransi $\pm 0,2$ °C. Sebelum minyak ditaruh di dalam alat, minyak tersebut harus berada pada suhu yang sama dengan suhu dimana pengukuran akan dilakukan. Kemudian pembacaan dilakukan bila suhu sudah stabil. Hasil uji indeks bias disajikan dengan rumus berikut:

$$\text{Indeks bias } n_D^t = n_D^{t_1} + 0.0004 (t_1 - t)$$

Keterangan:

t_1 = Pembacaan yang dilakukan pada suhu pengerjaan t_1

t = Pembacaan yang dilakukan pada suhu pengerjaan t

0.0004 = Faktor koreksi untuk indeks bias minyak nilam setiap derajat

Penentuan kelarutan dalam etanol

Tempatkan 1 ml contoh minyak dan diukur dengan teliti di dalam gelas ukur yang berukuran 10 ml atau 25 ml. Kemudian ditambahkan etanol 90% setetes demi setetes lalu kocoklah setelah setiap penambahan sampai diperoleh suatu larutan yang sebening mungkin pada suhu 20 °C. Lalu bandingkanlah kekeruhan yang terjadi dengan kekeruhan larutan pembanding, melalui cairan yang sama tebalnya, bila larutan tersebut tidak bening. Hasil uji akan dinyatakan membentuk larutan jernih atau opalesensi ringan, apabila ditambahkan etanol sebanyak maksimum sepuluh kali volume contoh.

Penentuan bilangan asam

Timbang 4 gram $\pm 0,05$ gram contoh minyak lalu dilarutkan dalam 5 ml etanol netral pada labu saponifikasi. Lalu ditambahkan 5 tetes larutan fenolftalein sebagai indikator. Kemudian titrasi larutan tersebut dengan kalium hidroksida 0,1 N sampai warna merah muda. Bilangan asam dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bilangan asam} = \frac{56,1 \times V \times N}{m}$$

Keterangan:

56,1 = Bobot setara KOH

V = Volume larutan KOH yang diperlukan (ml)

N = Normaliter larutan KOH (N)

m = Massa contoh yang diuji

Penentuan bilangan ester

Untuk proses pengujian blanko dilakukan pengisian labu penyabunan dengan beberapa potong batu didih atau porselen, lalu tambahkan 5 ml etanol dan 25 ml larutan kalium hidroksida 0,5 N dalam alkohol. Lalu lakukan refluks dengan hati-hati di atas penangas air mendidih selama 1 (satu) jam setelah larutan mendidih. Lalu diamkan larutan hingga menjadi dingin. Kemudian lepaskan kondensor refluks dan tambah 5 tetes larutan fenolftalein dan kemudian titrasi dengan HCl 0,5 N sampai diperoleh perubahan warna. Selanjutnya, untuk proses pengujian contoh dilakukan penimbangan contoh 4 gram \pm 0,05 gram dan masukkan ke dalam labu, pada waktu dan kondisi yang sama. Kemudian dididihkan dengan hati-hati, tambahkan 25 ml larutan kalium hidroksida 0,5 N dalam alkohol dan beberapa potong batu didih atau porselen, kemudian biarkan larutan menjadi dingin. Lalu lepaskan kondensor refluks, tambahkan 5 tetes larutan fenolftalein, dan titrasi dengan HCl 0,5 N sampai diperoleh perubahan warna. Bilangan ester dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{56,1 (V_1 - V_0)N}{m}$$

Keterangan:

56,1 = Bobot setara KOH

V_1 = Volume HCl yang digunakan dalam penentuan blanko (ml)

V_0 = Volume HCl yang digunakan untuk contoh (ml)

N = Normalitas HCl

Penentuan putaran optik

Nyalakan sumber cahaya dan ditunggu sampai diperoleh kilauan yang penuh. Kemudian diisi tabung polarimeter dengan contoh minyak yang sebelumnya telah dibawa pada suhu tertentu, diusahakan agar gelembung-gelembung udara tidak terdapat didalam tabung. Lalu diletakan tabung didalam polarimeter dan bacalah putaran optik dekstro (+) atau levo (-) dari minyak, pada skala yang terdapat pada pada alat. Dengan menggunakan termometer yang disisipkan pada lubang ditengah-tengah, periksalah bahwa suhu minyak dalam tabung adalah $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$. Terakhir catatlah hasil rata-rata dari sedikitnya tiga pembacaan, masing-masing pembacaan harus sesuai disekitar $0,08^\circ$ ($5''$). Penyajian hasil putaran optik harus dinyatakan dalam derajat lingkaran sampai mendekati $0,01^\circ$. Putaran optik dekstro harus diberi tanda positif (+) dan putaran optik levo harus diberi tanda negatif (-).

Penentuan kadar *patchouli alcohol* menggunakan GC-MS

Kecepatan alir gas pembawa diatur pada 3 ml/menit untuk kolom kemas dan split 100 ml/menit pada kolom kapiler pada tekanan 2 bar atau pada kecepatan yang memberikan resolusi yang optimum. Kemudian pada sistem terprogram suhu oven diatur yaitu suhu awal 100°C dan suhu akhir 220°C dengan kecepatan $5^\circ\text{C}/\text{menit}$. Lalu suhu detektor diatur pada 250°C , selanjutnya diatur kecepatan alir gas hidrogen sebesar 30 ml/menit atau pada kecepatan alir yang memberikan resolusi yang optimum. Suhu injektor diatur pada 200°C . Untuk kecepatan kertas 0,5 cm/menit atau sesuai dengan keadaan alat. Kemudian atenuasi diatur pada 128 atau disesuaikan dengan kemampuan alat rekorder diset padaminimum area. Lalu cuplikan disuntikan sebanyak 0,1 mikroliter untuk kolom kemas dan 0,5 mikroliter untuk kolom kapiler. Selanjutnya alat penyuntik setelah dipakai dicuci dengan aseton lalu dikeringkan. Kadar *patchouli alcohol* dihitung dengan rumus berikut ini:

$$\text{Kadar } patchouli \text{ alcohol} = \frac{A_p}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

Ap = Luas puncak *patchouli alcohol*

A = Jumlah komponen yang ada

Penentuan kadar besi (Fe)

Pembuatan larutan besi standar dengan melakukan penimbangan sebanyak 3,5 gram ferroamonium sulfat kristal kedalam labu ukur 500 ml. Kemudian dilarutkan dengan air suling hingga tanda tera (larutan 1.000 ppm Fe). Selanjutnya dipipet sebanyak 1; 2; 3; 4; 5; dan 6 ml masing-masing kedalam labu ukur 100 ml, lalu diencerkan dengan air suling sampai tanda tera (larutan menjadi 10; 20; 30; 40; 50; dan 60 ppm Fe). Terakhir diukur masing-masing larutan dengan alat *Atomic Absobtion Spectrophotometer* (AAS) pada panjang gelombang 248,3 nm dan buat kurva kalibrasinya. Untuk pembuatan larutan contoh minyak nilam dengan melakukan penimbangan dengan teliti 5 gram contoh minyak nilam kedalam labu kjeldahl 50 ml. Kemudian ditambahkan 10 ml HNO₃ 1:1 dan dididihkan selama 1 jam. Selanjutnya dipindahkan cairan secara kuantitatif kedalam labu ukur 50 ml dengan air suling dan encerkan hingga tanda tera. Lalu diukur absorban larutan dengan alat *Atomic Absobtion Spectrophotometer* (AAS) pada panjang gelombang 248,3. Penyajian kadar besi (Fe) dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Minyak Nilam

Warna

Warna merupakan daya tarik pertama secara visual yang dapat menyatakan minyak nilam memiliki kualitas yang baik. Berdasarkan SNI (06-2385-2006), warna minyak nilam yang baik meliputi warna kuning muda sampai coklat kemerahan. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pengujian warna minyak nilam dengan metode penglihatan secara visual pada tiga sampel yaitu minyak nilam hasil dari penyulingan, minyak nilam fraksi ringan dan minyak nilam fraksi berat. Pada sampel minyak nilam penyulingan berwarna coklat kemerahan yang cenderung lebih gelap, pada sampel minyak nilam fraksi ringan berwarna kuning muda dan sampel minyak nilam fraksi berat berwarna kuning kecoklatan (Gambar 1). Sehingga secara umum apabila dibandingkan dengan SNI, ketiga sampel tersebut sesuai dengan spesifikasi parameter mutu.



Gambar 1. Minyak nilam penyulingan (1), minyak nilam fraksi ringan (2), minyak nilam fraksi berat (3)
Tabel 1. Warna pada minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam Penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Warna	Kuning muda -coklat kemerahan	Coklat kemerahan	Kuning muda	Kuning kecoklatan

Bobot jenis

Bobot jenis minyak nilam menyatakan kriteria yang dianggap cukup penting untuk menentukan kualitas dan kemurnian komponen-komponen kimia atau senyawa-senyawa organik yang terkandung didalam minyak nilam. Berdasarkan SNI (06-2385-2006), bobot jenis pada minyak nilam yaitu berkisar antara 0,950-0,975 g/ml. Pada Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian bobot jenis minyak nilam penyulingan adalah 0,963 g/ml dan minyak nilam fraksi ringan adalah 0,934 g/ml, hasil tersebut sudah sesuai dengan standar SNI. Setelah dilakukan proses pemurnian lebih lanjut sehingga mendapatkan minyak nilam fraksi berat yang mempunyai bobot jenis 0,988 g/ml. Minyak nilam fraksi berat merupakan minyak nilam yang nilai bobot jenisnya tergolong tinggi. Hal tersebut disebabkan karena komponen yang terkandung di dalam zat tersebut semakin banyak dengan berat molekul yang tinggi dan rantai karbon yang panjang (Setyaningrum et al., 2017).

Bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi massa komponen-komponen yang terkandung di dalam minyak nilam. Semakin tinggi fraksi massa yang terkandung dalam minyak nilam, maka semakin besar pula nilai bobot jenis minyak nilam. Hal ini dikarenakan fraksi-fraksi massa tersebut banyak mengandung molekul yang berantai panjang dan relatif banyak ikatan tak jenuh atau banyak gugusan oksigen karena terjadinya reaksi oksidasi (Idris et al., 2014).

Tabel 2. Bobot jenis minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam Penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Bobot Jenis (25°C/25°C)	0,950-0,975 g/ml	0,963 g/ml	0,934 g/ml	0,988 g/ml

Indeks bias

Nilai indeks bias pada minyak nilam dipengaruhi oleh kualitas minyak nilam yang dihasilkan. Kisaran nilai indeks bias minyak nilam yang sesuai dengan SNI (06-2385-2006) yaitu antara 1,507-1,515. Nilai indeks bias minyak nilam sangat dipengaruhi oleh kerapatan dan kekentalan minyak yaitu semakin tinggi kerapatan minyak, maka nilai indeks bias minyak akan semakin tinggi (Manalu et al., 2019). Pada Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian nilai indeks bias minyak nilam penyulingan nilai yaitu 1,514 dan minyak nilam fraksi ringan yaitu 1,510. Nilai tersebut sudah memenuhi persyaratan standar mutu minyak nilam. Sedangkan nilai indeks bias pada minyak nilam fraksi berat yaitu 1,517.

Tabel 3. Indeks bias minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam Penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Indeks Bias (nD ²⁰)	1,507-1,515	1,514	1,510	1,517

Nilai indeks bias yang sesuai dengan standar mutu disebabkan oleh banyaknya kandungan komponen kimia penyusunnya yang dikaitkan dengan berat molekul yang besar. Semakin banyak komponen dengan berat molekul yang besar seperti komponen berantai panjang yaitu seskuiterpen atau komponen-komponen kimia yang bergugus oksigen maka kerapatan medium minyak nilam akan bertambah banyak sehingga cahaya yang datang akan sukar dibiaskan. Sebaliknya, apabila nilai indeks bias tidak sesuai dengan standar mutu maka berat molekul rendah dan kerapatan mediumnya juga rendah. Hal ini dikarenakan cahaya yang datang akan lebih banyak dibiaskan (Amrullah et al., 2017).

Kelaurutan dalam etanol

Berdasarkan SNI (06-2385-2006), spesifikasi syarat mutu minyak nilam dapat larut secara sempurna (jernih atau bening) dalam etanol pada perbandingan 1:10, artinya dalam 1 ml minyak nilam ada etanol yang ditambahkan sebanyak 10 ml atau opalisensi ringan (sifat koloid). Pada Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian kelaurutan dalam etanol pada minyak nilam penyulingan, minyak nilam fraksi ringan dan minyak nilam fraksi berat menunjukkan larutan jernih dalam perbandingan volume 1:10. Sehingga secara umum apabila dibandingkan dengan SNI, kedua sampel tersebut sesuai dengan spesifikasi parameter standar mutu.

Tabel 4. Kelaurutan dalam etanol minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam Penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Kelaurutan dalam etanol 90%	Dalam etanol 90% larutan jernih, perbandingan 1:10	1:10 Jernih	1:10 Jernih	1:10 Jernih

Bilangan asam

Nilai bilangan asam pada minyak nilam menunjukkan banyaknya jumlah asam organik bebas yang terkandung dalam minyak atsiri. Biasanya asam organik bebas terbentuk secara ilmiah pada sebagian besar minyak atsiri karena adanya beberapa faktor yang dapat mempengaruhinya. Bilangan asam dapat mengidentifikasi adanya kandungan senyawa asam bebas dalam sampel. Senyawa asam bebas dalam *patchouli alcohol* dapat mempengaruhi kualitas minyak nilam serta dapat mengkatalis oksigen dalam udara luar sehingga akan mempengaruhi aroma dari minyak nilam (Pawestri and Fitri, 2019).

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil yang diperoleh dari pengujian bilangan asam minyak nilam penyulingan yaitu sebesar 3,64 dan minyak nilam fraksi ringan 1,40 serta minyak nilam fraksi berat sebesar 3,92. Sehingga secara umum apabila dibandingkan dengan SNI, ketiga sampel tersebut sesuai dengan spesifikasi parameter standar mutu. Bilangan asam yang semakin tinggi dapat mempengaruhi mutu minyak nilam dan dapat merubah aroma khas dari minyak nilam. Sedangkan bilangan asam yang rendah pada minyak nilam menjadikan minyak nilam tidak mudah menjadi tengik dan umur simpannya akan bertahan lebih lama (Idris et al., 2014).

Tabel 5. Bilangan asam minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Bilangan asam	Maksimal 8	3,64	1,40	3,92

Bilangan ester

Bilangan ester adalah salah satu parameter yang menandakan minyak nilam memiliki aroma yang khas. Spesifikasi syarat mutu bilangan ester minyak nilam berdasarkan SNI yaitu maksimum 20. Bilangan ester sama halnya dengan bilangan asam yang jumlahnya dapat mempengaruhi kualitas dan bau khas minyak nilam. Bilangan ester minyak nilam menyatakan banyaknya miligram kalium hidroksida (KOH) yang digunakan untuk menyabunkan (saponifikasi) ester pada 1 gram minyak nilam.

Tabel 6. Bilangan ester minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Bilangan ester	Maksimal 20	2,80	0,70	0,70

Pada Tabel 6 menunjukkan hasil yang diperoleh dari pengujian bilangan ester minyak nilam penyulingan sebesar 2,80 dan minyak nilam fraksi ringan serta fraksi berat sebesar 0,70. Sehingga secara umum apabila dibandingkan dengan SNI, ketiga sampel tersebut sesuai dengan spesifikasi parameter standar mutu. Bilangan ester dipengaruhi oleh lama penyulingan, semakin lama waktu penyulingan semakin tinggi bilangan ester. Dapat dilihat dari kedua sampel tersebut maka analisis sampel 1 minyak nilam hasil penyulingan yang memiliki nilai ester yang paling tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Idris et al., (2014), bahwa sampel minyak nilam hasil penyulingan di kabupaten Buol memiliki bilangan ester sebesar 10 dan memenuhi standar SNI.

Putaran optik

Putaran optik dan arahnya penting dalam menentukan kriteria kemurnian pada minyak nilam. Arah perputaran bidang polarisasi (rotasi) menggunakan tanda (+) untuk menentukan rotasi ke arah kanan atau sesuai dengan arah jarum jam. Sedangkan tanda (-) untuk menentukan arah kiri atau berlawanan dengan arah jarum jam. Berdasarkan SNI (06-2385-2006), putaran optik pada minyak nilam yaitu berkisar antara (-48°) - (-65°) . Pada Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian putaran optik yaitu pada minyak nilam penyulingan sebesar (-60°) , minyak nilam fraksi ringan sebesar (-56°) dan pada minyak nilam fraksi ringan yaitu (-85°) . Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil analisis putaran optik sampel 1 minyak nilam penyulingan telah memenuhi persyaratan SNI. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Syahputra et al., (2017), bahwa sampel minyak nilam hasil penyulingan dengan menggunakan energi matahari sebagai sumber pemanas memiliki nilai putaran optik yaitu sebesar $(-53,55^{\circ})$, nilai tersebut telah memenuhi persyaratan SNI. Menurut Amaliah (2022), bahwa jika terjadi pemalsuan pada minyak, maka akan diperoleh putaran optik yang tinggi.

Tabel 7. Putaran optik minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Putaran optik	(-48°) - (-65°)	(-60°)	(-56°)	(-85°)

Kadar patchouli alcohol

Patchouli alcohol merupakan senyawa kimia seskuiterpen alkohol yang dapat menentukan warna dan aroma khas dari minyak nilam serta merupakan komponen yang paling penting yang dapat menentukan kualitas minyak nilam. Semakin tinggi kadar *patchouli alcohol* dalam minyak nilam maka semakin baik kualitas dan harga jualnya. Berdasarkan SNI (06-2385-2006), syarat kadar *patchouli alcohol* dalam minyak nilam setidaknya minimal 30%. *Patchouli alcohol* memiliki warna putih berbentuk kristal, semakin banyak kandungan *patchouli alcohol* akan membuat warna minyak nilam menjadi lebih cerah (Amrullah et al., 2017).

Kadar *patchouli alcohol* dan komponen penyusun lainnya dalam minyak nilam dianalisis dengan menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*). Pada Tabel 8 menunjukkan hasil minyak nilam penyulingan bahwa terdapat senyawa *patchouli alcohol* sebesar 25,32% dan minyak nilam fraksi ringan sebesar 1,40% serta minyak nilam fraksi berat yaitu sebesar 42,49%. Sehingga dapat disimpulkan kadar *patchouli alcohol* yang memenuhi spesifikasi syarat minimal SNI yaitu pada minyak nilam fraksi berat. Pada sampel 1 minyak nilam penyulingan, kadar *patchouli alcohol* dibawah standar spesifikasi syarat minimal. Rendahnya kadar *patchouli alcohol* pada sampel 1 minyak nilam penyulingan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya teknik penyulingan dan penyimpanan minyak nilam yang kurang baik. Selain itu, dipengaruhi oleh bahan baku tanaman nilam yang disuling seperti usia panen dan penanganan pasca panen, kualitas bahan baku yang beragam, serta keadaan unsur hara tanah (Rahman et al., 2019).

Tabel 8. Kadar *patchouli alcohol* minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
<i>Patchouli alcohol</i> (C ₁₅ H ₂₆ O)	Minimal 30%	25,32%	15,23%	42,49%

Kadar besi (Fe)

Kandungan kadar besi (Fe) dalam minyak nilam adalah salah satu standar kualitas minyak nilam. Kadar besi dapat ditemui dalam minyak nilam yang dapat menyebabkan efek negatif terhadap kualitas minyak yang dihasilkan. Menurut Ika et al., (2016), biasanya minyak nilam yang dihasilkan akan terlihat lebih gelap dan berwarna kehitaman atau sedikit kehijauan akibat kontaminasi logam besi. Hal ini disebabkan karena produksi minyak nilam yang masih menggunakan alat sederhana, seperti drum bekas yang terbuat dari besi dan sudah berkarat. Sehingga minyak nilam yang dihasilkan bercampur dengan kandungan besi yang terdapat pada drum bekas tersebut.

Tabel 9. Kadar besi pada minyak nilam

Jenis Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Minyak nilam penyulingan	Minyak nilam fraksi ringan	Minyak nilam fraksi berat
Kandungan besi (Fe)	Maksimal 25 mg/kg	5,313 mg/kg	0,710 mg/kg	2,736 mg/kg

Pada Tabel 9 menunjukkan hasil kandungan kadar besi pada minyak nilam penyulingan yaitu sebesar 5,313 mg/kg dan pada minyak nilam fraksi ringan sebesar 0,710 mg/kg serta pada minyak nilam fraksi berat yaitu sebesar 2,736 mg/kg. Sehingga secara umum apabila dibandingkan dengan SNI, kedua sampel tersebut sesuai dengan persyaratan parameter standar mutu. Kandungan kadar besi pada sampel 2 memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan

kandungan kadar besi pada sampel 1. Hal tersebut disebabkan karena sampel 2 yaitu minyak nilam fraksi berat telah mengalami proses pemurnian sehingga dapat menurunkan kandungan kadar besi. Hal tersebut dapat mempengaruhi peningkatan kualitas minyak nilam yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kualitas minyak nilam sebelum dimurnikan sudah sesuai standar SNI, namun untuk kadar *patchouli alcohol* masih sangat rendah dan tidak sesuai dengan SNI. Proses pemurnian menggunakan *rotary vacuum evaporator* merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kualitas minyak nilam khususnya *patchouli alcohol*. Minyak nilam hasil penyulingan dari petani dapat ditingkatkan kadar *patchouli alcohol* dari 25,32% menjadi 42,59%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, R., Rudi, L., Arniah., Arham, L. and Wati, M. E. 2019. Analisis Kualitas Minyak Nilam Asal Kolaka Utara Sebagai Upaya Meningkatkan dan Mengembangkan Potensi Tanaman Nilam (*Pogostemon* sp.) di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*, 4(2), pp.133-144.
- Aisyah, S. and Chan, M. 2005. Pemisahan Senyawa *Patchouli Alcohol* Dari Minyak Nilam dengan Cara Distilasi Fraksinasi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 21(2), pp.89-93.
- Amaliah, N., Amrullah, T., Kurniawan, A., Parytha, V. B., Candra, P. K. Saragih, B., Syahrumsyah, H. and Yuliani. 2022. Rendemen dan Kualitas Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dari Kalimantan Timur serta Analisis Tekno-Ekonominya. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), pp.296-304.
- Amrullah, R., Nurjanah, S., Widyasanti, A. and Muhaemin, M. 2017. Kajian Pengaruh Rasio Refluks Terhadap Karakteristik Minyak Nilam Hasil Distilasi Fraksinasi. *Jurnal Teknotan*, 11(2), pp.77-88.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial Ekonomi Indonesia. *Trend of Selected Socio-Economic Indicators of Indonesia*. Februari 2013, Katalog BPS: 3101015, *Statistic Indonesia*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Syarat Mutu Minyak Nilam. SNI 06-2385-2006.
- Harunsyah. 2011. Peningkatan Mutu Minyak Nilam Rakyat melalui Proses Pemurnian. *Jurnal Teknologi Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 11(1), pp.1-7.
- Idris, A., Jura, M. R. and Said, I. 2014. Analisis Kualitas Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Produksi Kabupaten Buol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(2), pp.301-308.
- Manalu, R. A., A. Patria and S. Rohaya. 2019. Peningkatan Mutu Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* B) dalam Proses Pemurnian Minyak Nilam Aceh Jaya dan Aceh Selatan dengan Metode Kompleksometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(4), pp.310-318
- Martunis. 2011. Pemisahan Senyawa Nilam Alkohol dari Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* B) dengan Menggunakan Membran Ultrafiltrasi. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 3(2), pp.268-286.
- Rahman, A., L. Rudi., L. O. Arham and M. E. Wati. 2019. Analisis Kualitas Minyak Nilam Asal Kolaka Utara Sebagai Upaya Meningkatkan dan Mengembangkan Potensi Tanaman Nilam (*Pogostemon* sp) di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*. 4(2), pp.133-141.

- Setyaningrum, P.R., Nurjanah, S., Widyasanti, A. and Zain, S. 2017. Uji Aktivitas Antijamur Pada Minyak Nilam Hasil Destilasi dan Fraksinasi terhadap Jamur *C.Albicans* dan *T.Mentagrophytes*. *Jurnal Teknotan*, 11(1), pp.77-86.
- Zumaidar., Harnelly, E., Bustam, B. M., Saad, M. S. and Anwar, Y. 2011. Isolasi DNA Genom Nilam Aceh (*Pogostemon cablin* Benth) menggunakan Metode Doyle dan Doyle Berbasis CTAB. *Jurnal S. Pertanian*, 1(2), pp.79-84.