

VOLUME 14, NOMOR 2 AGUSTUS 2020

**ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410**

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



KAJIAN TEKANAN PADA ISOLASI BEBERAPA SENYAWA MINYAK NILAM (*Pogostemon cablin Benth*) DENGAN METODE DISTILASI FRAKSINASI

Zahrah Eza Arpima^{1*}, Sarifah Nurjanah¹, Asri Widyasanti¹, Bambang Nurhadi²,
Tita Rialita², Elazmanawati Lembong²

¹Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

²Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Article history

Diterima:

7 Jan 2020

Diperbaiki:

4 Apr 2020

Disetujui:

7 Apr 2020

Keyword

Patchouli Oil;

Fractional Distillation;

Pressure

ABSTRACT

In the fractional distillation process, the pressure that used is one of the important factors determining the operating conditions to obtain optimal product. This research aims to determine the effect of pressure on the fractinal distillation process of patchouli oil. The research method that used in this research was an experimental method with descriptive analysis. This research was conducted with three treatments that is different pressure treatments and repeated twice. The pressure treatments that used in the fractional distillation process are A = 5 mmHg, B = 10 mmHg, and C = 15 mmHg and arranged to produce five (5) fractions of each treatment. The parameters that measured including the yield of fractional distillation, distillation process time, specific gravity, and refractive index. The lower the pressure used in the distillation process, the greater the yield and the faster the distillation process time. The results of this research indicate that the variation of pressure that used does not have a significant effect on the characteristics of patchouli oil such as specific gravity and refractive index. The application of 5 mmHg pressure is good enough to separate the distillate yield into 5 fractions and is more efficient because it obtains the highest total yield of 93.5% with a distillation process time of 18.16 hours.

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespodensi

Email: zahraheza@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v14i2.6318

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdapat banyak keanekaragaman hayati. Salah satu keanekaragaman hayati yang dimanfaatkan serta berpengaruh dalam perekonomian Indonesia yaitu minyak atsiri. Minyak atsiri atau minyak esensial merupakan zat berbau yang terkandung didalam tanaman (Sani & Racchmawati, 2012). Salah satu jenis minyak atsiri yang banyak dihasilkan yaitu minyak nilam yang diperoleh dari tanaman nilam (*Pogestemon cablin* Benth) dengan proses penyulingan (Nurjanah, Muhaemin, & Widyasanti, 2017). Minyak nilam memberi andil cukup besar dalam menambah devisa negara dibandingkan minyak atsiri lainnya. Suplai minyak nilam dari Indonesia mencapai 90% kebutuhan dunia atau setara dengan 1600 ton per tahun. Produksi nilam di Indonesia sekitar 1991 ton. Sehingga minyak nilam merupakan salah satu komoditas ekspor utama Indonesia (Jenderal Perkebunan, 2015).

Minyak nilam memiliki beberapa kandungan senyawa kimia. Beberapa komponen utama penyusun minyak nilam yaitu patchouli alcohol, Δ -guaiene, α -guaiene, seychellene dan α -patchoulene (Aisyah, Hastuti, Sastrohamidjojo, & Hidayat, 2008). Menurut Nurjanah *et al.*, (2017), patchouli alcohol yang terkandung dalam minyak nilam sebanyak 20,32%, Δ -guaiene sebanyak 13,43%, α -guaiene sebanyak 17,89%, seychellene sebanyak 9,9% dan α -patchoulene sebanyak 6,67%. Senyawa utama yang terkandung pada minyak nilam mempengaruhi mutu serta aroma dari minyak nilam tersebut.

Distilasi fraksinasi merupakan proses pemisahan komponen yang terdapat pada minyak atsiri berdasarkan perbedaan titik didih dan berat molekul dari masing – masing komponennya (Guenther, 1987). Proses distilasi fraksinasi ini dapat memisahkan komponen – komponen

minyak nilam yang diinginkan misalnya patchouli alcohol, Δ -guaiene, α -guaiene, seychellene dan α -patchoulene dengan titik didih dan berat molekul tertentu dari masing – masing komponennya. Pada proses distilasi fraksinasi, tekanan yang digunakan menjadi salah satu faktor penting dalam proses pemisahan komponen minyak nilam selain dari suhu, rasio refluks, dan kolom fraksinasi (Hashilah, 2017). Penentuan penggunaan tekanan yang digunakan mampu mempengaruhi kualitas dari destilat yang dihasilkan. Menurut Mangun *et al.*, (2005), untuk menjaga kualitas destilat minyak atsiri yang dihasilkan sebaiknya minyak difraksinasi pada keadaan vakum, dikarenakan pada tekanan dan suhu tinggi dapat mengakibatkan dekomposisi pada minyak yang dihasilkan, sehingga ditetapkan tekanan vakum sebagai tekanan yang digunakan untuk proses distilasi fraksinasi minyak nilam.

Penelitian tentang distilasi fraksinasi minyak nilam sudah banyak dilakukan. Namun belum banyak yang mengkaji tentang pengaruh tekanan pada proses distilasi fraksinasi. Salah satu penelitian minyak nilam dilakukan oleh Nurjanah *et al.*, (2017) untuk meningkatkan kadar patchouli alcohol yang terkandung dalamnya dengan perlakuan tekanan dan rasio refluks. Berdasarkan perlakuan tersebut, minyak nilam terbagi dalam 3 fraksi yaitu fraksi 1 (230 – 283 °C), fraksi 2 (283 – 290 °C), dan fraksi 3 (290 – 300 °C). Kadar patchouli alcohol terbaik didapat pada fraksi 3 dibandingkan fraksi 1 dan fraksi 2. Serta berdasarkan hasil pengujian GCMS (Gas Chromatography Mass Spectrometry) kandungan senyawa pada minyak nilam fraksi 1, masih terdapat senyawa yang berharga dan kandungan yang cukup tinggi sehingga diperlukannya proses pengisolasian senyawa – senyawa tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh tekanan pada isolasi senyawa yang

dominan pada minyak nilam seperti seychellene, α - patchoulene, Δ - guaienen, α - guaiene dan patchouli alcohol.

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh tekanan yang digunakan dalam proses pengisolasian senyawa dominan pada distilasi fraksinasi seperti pengaruh pada rendemen destilat, massa residu serta lama waktu proses distilasi. Selain itu, perlu dipertimbangkan pula tekanan yang terbaik untuk menghasilkan kondisi distilasi fraksinasi yang optimal.

METODE

Bahan dan peralatan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak nilam fraksi 1 (230 – 283 °C) hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurjanah *et al.*, (2017) tentang rekayasa produksi nilam kristal, dilakukan proses distilasi minyak nilam guna meningkatkan kadar patchouli alcohol yang terkandung dalamnya. Sedangkan bahan kimia yang digunakan untuk pengujian karakteristik minyak nilam yaitu etanol.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu mesin distilasi fraksinasi B/R Instrument Spinning Band Distillation System Model 36-100 yang terhubung dengan komputer dengan program kontrol BR M690, gelas ukur, timbangan, dan botol kaca. Sedangkan alat untuk analisis karakteristiknya yaitu piknometer dan refraktometer ABBE.

Metode penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan analisis deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan tiga perlakuan tekanan yaitu A = 5 mmHg, B = 10 mmHg, dan C = 15 mmHg dengan masing – masing perlakuan tekanan dilakukan sebanyak dua kali ulangan.

Tahapan Penelitian

Proses distilasi fraksinasi dilakukan dengan menggunakan B/R Instrument Spinning Band Distillation System Model 36-100 yang terhubung dengan komputer. Sampel yang digunakan pada setiap proses distilasi yaitu 100 ml yang dimasukkan pada labu didih yang terhubung dengan kolom fraksinasi sepanjang 90 cm. Sampel dipanaskan dengan menggunakan mantel pemanas. Proses selanjutnya yaitu menyalakan sistem kondensor yang dialiri air untuk mengondensasi fase gas pada bagian destilat. Proses distilasi berlangsung dalam keadaan vakum yang dibantu pengondisiannya menggunakan pompa vakum. Proses distilasi dilakukan dengan program kontrol pada komputer yang diatur pada kondisi yang digunakan. Kondisi proses kontrol meliputi tekanan vakum, suhu distilasi, initial heat, equilibration time, heat rate, rasio refluks, suhu kondensor, dan suhu maksimum pendidihan. Setelah kondisi diatur, selanjutnya dapat dilakukan proses distilasi fraksinasi.

Pada proses distilasi fraksinasi digunakan variasi tekanan yang berbeda. Tekanan digunakan sebagai variabel bebas untuk melihat pengaruh yang ditimbulkan pada minyak nilam hasil distilasi fraksinasi. Pada program distilasi fraksinasi diatur untuk menghasilkan 5 fraksi pada masing – masing variasi tekanan. Proses penentuan suhu fraksi ini didasarkan pada titik didih senyawa – senyawa yang dominan pada minyak nilam fraksi 1 hingga fraksi 5 berturut – turut yaitu seychellene, α -patchoulene, Δ -guaiene, α -guaiene, dan patchouli alcohol. Kondisi proses distilasi fraksinasi disajikan pada Tabel 1 untuk ketiga variasi tekanan.

Analisis Karakteristik Fisiko – Kimia Minyak Nilam.

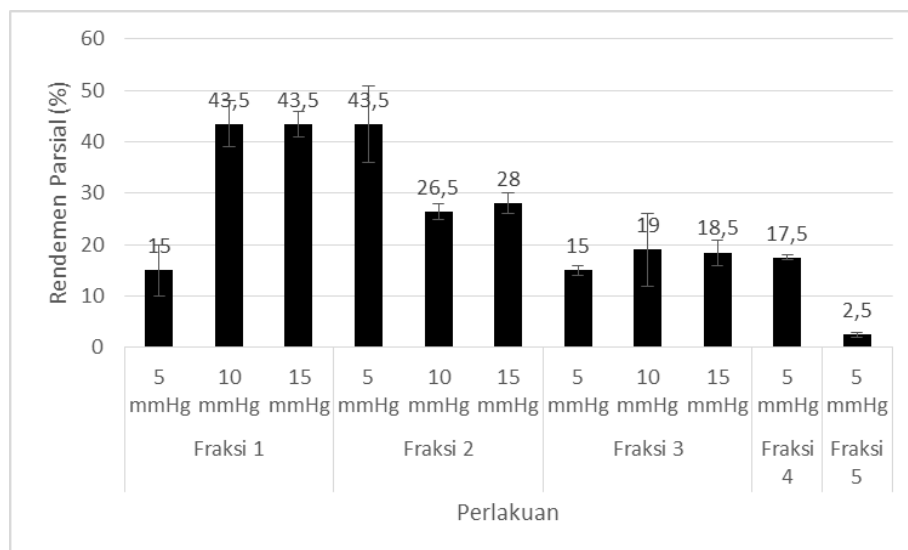
Minyak nilam awal yang digunakan serta minyak nilam hasil distilasi fraksinasi yang dihasilkan pada tiap fraksinya

dilakukan analisis karakteristiknya berupa bobot jenis dan indeks biasnya. Proses analisis karakteristik minyak nilam ini mengacu pada nilai standar masing – masing senyawa yang dituju pada tiap fraksinya. Standar bobot jenis pada fraksi 1, 2, 3, dan 5 untuk senyawa seychellene, α – patchoulene, Δ – guaiene, dan patchouli alcohol belum ada standar nilainya sehingga nilai bobot jenis yang diperoleh dibandingkan dengan bobot jenis pada SNI minyak nilam (06-2385-2006), serta untuk fraksi 4 untuk senyawa α – guaiene memiliki nilai bobot jenis sebesar 0,8970 – 0,9030 (“ α – guaiene dan Patchouli

Alcohol,” 2018). Sedangkan standar indeks bias pada fraksi 1 dan 2 untuk senyawa seychellene dan α – patchoulene belum memiliki standar sehingga indeks biasnya dibandingkan dengan SNI minyak nilam, fraksi 3 untuk senyawa Δ – guaiene memiliki standar nilai sebesar 1,5050 (“Refractive Index α – Bulnesene,” 2006), serta fraksi 4 dan 5 untuk senyawa α – guaiene dan patchouli alcohol berturut – turut nilai standarnya sebesar 1,4930 – 1,4990 dan 1,5245 (“ α – guaiene dan Patchouli Alcohol,” 2018).

Tabel 1. Kondisi Proses Distilasi Fraksinasi

No.	Variabel Proses	Nilai yang Digunakan	Satuan
1.	<i>Rasio refluks</i>	20 : 1	-
2.	Panjang kolom	90	cm
3.	<i>Initial Heat</i>	20	%
4.	<i>Equilibration time</i>	15	Menit
5.	<i>Max pot Temp.</i>	300	°C
6.	Fraksi 1	249 – 254	°C
7.	Fraksi 2	254 – 259	°C
8.	Fraksi 3	259 – 264	°C
9.	Fraksi 4	264 – 269	°C
10.	Fraksi 5	269 – 274	°C
11.	<i>Heat rate</i>	17	%
12.	<i>Condenser Temp.</i>	35	°C



Gambar 1. Rendemen Parsial Minyak Nilam Fraksi 1 hingga Fraksi 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Distilasi Fraksinasi Minyak Nilam

Hasil destilat dari proses distilasi fraksinasi yang dilakukan menggunakan mesin B/R Instrument Spinning Band Distillation System Model 36-100 pada tiap perlakuannya diperoleh berbeda – beda. Pada perlakuan tekanan 5 mmHg diperoleh hasil destilat sebanyak 5 fraksi sedangkan untuk tekanan 10 dan 15 mmHg hanya diperoleh 3 fraksi. Hal ini dikarenakan pada proses distilasi tekanan 10 dan 15 mmHg, bahan awal yang terdapat pada labu didih sudah habis sehingga suhu kontrol pada komputer terus menurun dan proses distilasi fraksinasi dihentikan.

Rendemen Hasil Distilasi Fraksinasi

Rendemen hasil distilasi fraksinasi terbagi dua yaitu rendemen parsial dan rendemen total. Rendemen parsial sendiri terdiri dari hasil fraksi 1, fraksi 2, fraksi 3, fraksi 4, dan fraksi 5 pada tiap perlakuan sedangkan rendemen total yang merupakan rendemen yang dihasilkan dari bahan awal hingga proses akhir distilasi. Rendemen parsial masing – masing fraksi pada tiap perlakuannya disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil rendemen parsial pada fraksi 1 dari tekanan 10 dan 15 mmHg memperoleh nilai yang lebih besar, hal ini dikarenakan pada fraksi 1 tersebut memiliki komponen beragam yang dapat diuapkan pada rentang suhu 249 – 254oC. Sedangkan rendemen parsial paling kecil dari setiap perlakuan diperoleh pada fraksi 3 dikarenakan komponen yang dapat diuapkan pada rentang suhu 259 – 264oC hanya sedikit. Sedangkan rendemen total yang diperoleh dari masing – masing perlakuan tekanan 5 hingga 15 mmHg secara berturut – turut yaitu sebesar 93,5%, 89,5%, dan 90%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hashilah (2017) menyatakan bahwa semakin rendah tekanan yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak. Hal

ini sesuai dengan hasil distilasi dimana rendemen total paling besar diperoleh pada tekanan 5 mmHg.

Lama Waktu Distilasi Fraksinasi

Selain rendemen hasil distilasi fraksinasi, juga dilakukan pengamatan lama waktu proses distilasi fraksinasi perlakuan tekanan 5 mmHg, 10 mmHg, dan 15 mmHg secara berturut – turut yaitu 18,16 jam, 18,28 jam, dan 11,38 jam. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hashilah (2017) yang menyatakan bahwa semakin rendah tekanan vakum yang digunakan, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk proses distilasi fraksinasi sendiri dimana waktu proses distilasi pada tekanan 5 mmHg lebih singkat menghasilkan 5 fraksi sedangkan pada tekanan 10 dan 15 mmHg hanya menghasilkan 3 fraksi sehingga juga mempengaruhi lama waktu distilasi fraksinasi serta lama waktu pada perlakuan tekanan 15 mmHg jauh lebih singkat dibandingkan dengan tekanan 10 mmHg dikarenakan perbedaan waktu pre heating yang dibutuhkan lebih cepat dibandingkan perlakuan 5 dan 10 mmHg.

Massa Residu dan Massa Loss (Hilang)

Pada distilasi fraksinasi juga dihasilkan residu yang merupakan bahan yang tertinggal dalam labu didih yang tidak dapat didistilasi. Residu yang dihasilkan dari distilasi fraksinasi memiliki karakteristik berwarna kecoklatan dengan tekstur yang lebih kental. Berdasarkan variasi perlakuan tekanan yang digunakan pada distilasi fraksinasi, massa residu yang dihasilkan pada tekanan 5 mmHg, 10 mmHg, dan 15 mmHg berturut – turut yaitu 4,6875%, 7,8125%, dan 6,2500%. Residu yang dihasilkan pada proses distilasi fraksinasi minyak nilam disajikan pada Gambar 2.

Perhitungan massa residu berkaitan erat dengan massa loss (hilang) dari proses distilasi fraksinasi. Berdasarkan hasil

perhitungan massa yang hilang diperoleh bahwa massa yang hilang paling banyak diperoleh pada perlakuan tekanan 15 mmHg sebesar 3,7500%, kemudian tekanan 10 mmHg sebesar 3,1875%, dan tekanan 5 mmHg sebesar 1,8125%. Massa loss yang dihasilkan dipengaruhi oleh

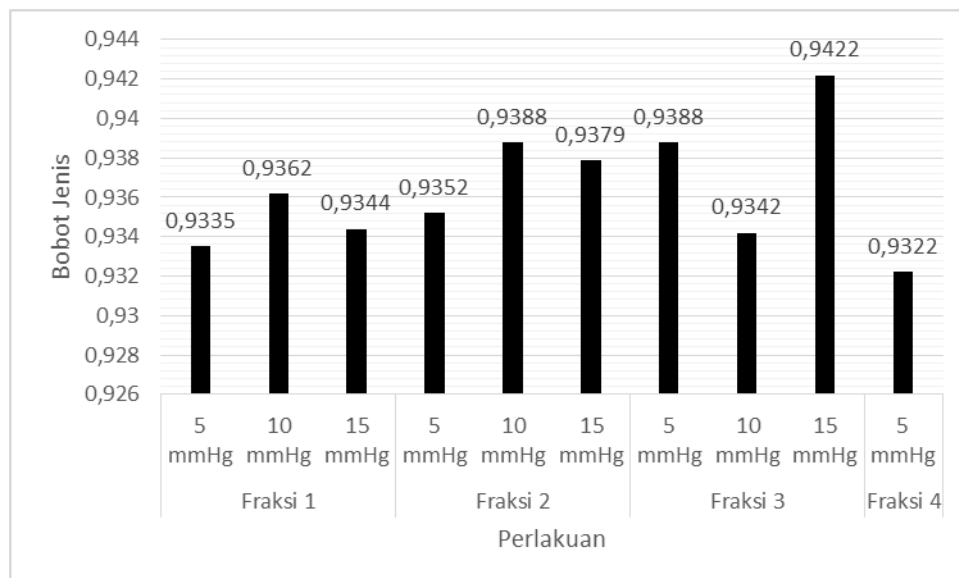
rendemen yang diperoleh serta massa residu yang tersisa pada labu pemanas. Berdasarkan hasil massa yang hilang diperoleh perlakuan yang terbaik yaitu pada tekanan 5 mmHg dikarenakan jumlah massa yang hilang paling kecil.



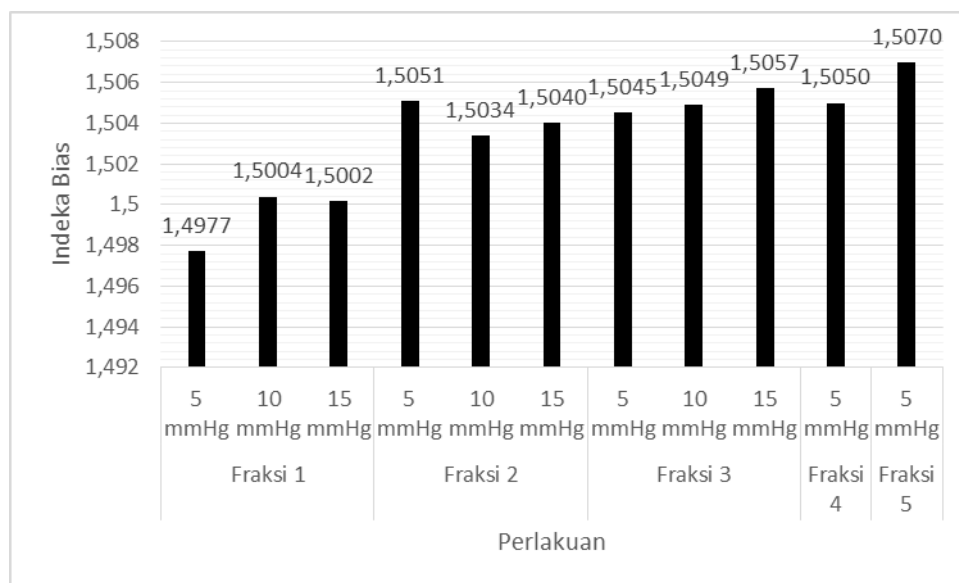
Gambar 2. Massa Residu yang Dihasilkan

Tabel 2. Karakteristik Minyak Nilam Bahan Awal

Karakteristik	SNI 06-2385-2006	Nilam Awal
Bobot Jenis	0,950 – 0,975	0,9540
Indeks Bias	1,507 – 1,515	1,5040



Gambar 3. Bobot Jenis Minyak Nilam Fraksi 1 hingga Fraksi 4



Gambar 4. Indeks Bias Minyak Nilam Fraksi 1 hingga Fraksi 4

Karakteristik Minyak Nilam

Hasil pengujian karakteristik minyak nilam bahan awal disajikan pada Tabel 2.

Hasil pengujian bobot jenis bahan awal yang digunakan masuk dalam rentang syarat SNI sedangkan indeks biasnya masih dibawah standar. Nilai bobot jenis yang sesuai dengan SNI dikarenakan minyak nilam telah pernah dilakukan distilasi sebelumnya sehingga tidak terlalu banyak residu yang terdapat pada minyak nilam yang digunakan. Setelah proses distilasi fraksinasi dilakukan dilakukan pula pengujian bobot jenis serta indeks bias pada masing – masing fraksi.

Bobot Jenis

Nilai bobot jenis yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan hasil yang peroleh, terjadi perubahan bobot jenis dimana nilainya menurun sehingga tidak memenuhi standar SNI dan standar masing – masing senyawa.

Berdasarkan perlakuan tekanan yang diberikan hasil yang didapatkan tidak memberi pengaruh yang signifikan pada fraksi yang sama. Menurut (Idris, Ramajura, Tim, & Martha, 2014), bobot

jenis berhubungan dengan fraksi massa komponen yang terdapat pada minyak nilam. Semakin tinggi fraksi massa yang terkandung didalam minyak nilam seperti seskuiterpen, patchouli alkohol, patchoulena, eugenol benzoat, maka semakin besar nilai bobot jenis minyak nilam. Hasil bobot jenis yang diperoleh tidak sesuai dengan SNI dan standar nilai masing – masing senyawa diduga karena pada tiap fraksi dengan perlakuan berbeda terkandung lebih banyak fraksi ringan seperti α -patchoulene, seychellene, Δ -guaiene, dan α -guaiene yang memiliki berat molekul rendah dan mudah menguap (Aisyah & Anwar, 2012).

Indeks Bias

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya di dalam zat tersebut pada suhu tertentu. Nilai indeks bias suatu bahan juga dipengaruhi oleh komponen yang tersusun didalam bahan tersebut (Slamet & Rahmi, 2019). Nilai indeks bias yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4.

Hasil pengujian indeks bias untuk fraksi 1, 2, 4, dan 5 masih belum sesuai dengan standar SNI dan standar masing –

masing senyawa. Sedangkan untuk fraksi 3 nilai indeks bias yang diperoleh sudah berada pada rentang nilai standar senyawa Δ -guaiene. Serta berdasarkan pengujian diperoleh hasil indeks bias yang tidak terlalu signifikan terhadap perlakuan tekanan yang diberikan namun terjadi peningkatan nilai pada tiap fraksinya dari masing – masing perlakuan tekanan yang digunakan. Sama halnya dengan bobot jenis, nilai indeks bias juga dipengaruhi oleh komponen yang terdapat pada minyak nilam. Semakin banyak komponen yang memiliki rantai panjang pada minyak nilam seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen yang ikut terdistilasi, maka kerapatan minyak nilam bertambah sehingga kecepatan cahaya pada minyak nilam lebih kecil dan sehingga nilai indeks biasnya lebih tinggi (Supriono & Susanti, 2014).

Berdasarkan hasil pengukuran indeks bias yang diperoleh, diketahui bahwa rendahnya nilai indeks bias disebabkan oleh sedikitnya komponen yang memiliki rantai panjang. Rendahnya komponen yang memiliki rantai panjang ini menyebabkan kerapatan medium minyak menjadi rendah sehingga cahaya yang datang lebih banyak dibiaskan dan nilai indeks bias menjadi lebih kecil (Rosi, 2016).

KESIMPULAN

Proses distilasi fraksinasi pada kondisi operasi yang sesuai dapat memberikan pengaruh yang signifikan pada karakteristik tiap fraksi minyak nilam yang dihasilkan. Namun, pada pemberian perlakuan variasi tekanan yang digunakan yaitu tekanan 5 mmHg, 10 mmHg, dan 15 mmHg tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap karakteristik minyak nilam tiap fraksinya.

Penggunaan tekanan 5 mmHg pada proses distilasi fraksinasi sudah cukup baik dalam memisahkan hasil destilat menjadi 5 fraksi serta lebih efisien dikarenakan

memperoleh nilai rendemen total tertinggi yaitu sebesar 93,5%.

Hasil distilasi fraksinasi yang diperoleh sebaiknya dilakukan pengujian kandungan senyawa yang terdapat pada tiap fraksinya sehingga dapat diketahui jumlah senyawa seychellene, α -patchoulene, Δ -guaiene, α -guaiene, dan patchouli alcohol yang diperoleh pada tiap perlakuan. Pengujian kandungan senyawa ini dilakukan menggunakan GCMS (Gas Chromatography Mass Spectrometry).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada laboratorium pasca panen dan teknologi proses serta laboratorium keteknik pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran yang menyediakan fasilitas untuk melakukan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., & Anwar, S. H. (2012). Physico-Chemical Properties of Patchouli Oils (*Pogostemon cablin*) Separated by Fractional Distillation Method. 2(2), 22–24.
- Aisyah, Y., Hastuti, P., Sastrohamidjojo, H., & Hidayat, C. (2008). Komposisi kimia dan sifat antibakteri minyak nilam (*Pogostemon cablin*). 19(3), 151–156.
- Guenther. (1987). Minyak Atsiri jilid I (terjemahan) (1st ed.; S. Ketaren & R. Mulyono, Eds.). Jakarta: UI Press.
- Hashilah, C. (2017). Kajian Pengaruh Variasi Tekanan pada Distilasi Fraksinasi terhadap Peningkatan Kadar Patchouli Alcohol dalam Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth). Universitas Padjadjaran.
- Idris, A., Ramajura, M., Tim, M., & Martha, P. (2014). ANALISIS KUALITAS MINYAK NILAM (

- POGOSTEMON CABLIN BENTH) PRODUKSI KABUPATEN BUOL
Quality Analysis of Patchouli Oil (Pogostemon cablin Bent) Production Buol District. 3(May), 79–85.
- Jenderal Perkebunan, D. (2015). Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017 Komoditas Nilam Patchouli (1st ed.). Retrieved from <http://ditjenbun.pertanian.go.id>
- Nurjanah, S., Muhaemin, M., & Widyasanti, A. (2017). *Rekayasa Produksi Nilam Kristal Guna Meningkatkan Ekspor Komoditi Hilir Minyak Atsiri*. Bandung.
- Refractive Index α – Bulnesene. (2006). Retrieved October 19, 2019, from Chemical Book website: <http://chemicalbook.com>
- Rosi, D. . (2016). Uji Aktivitas Antibakteri pada Minyak Nilam Hasil Distilasi Fraksinasi terhadap Bakteri Gram Positif (*Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*) dan Bakteri Gram Negatif (*Pseudomonas aeruginosa* dan *Enterobacter aerogenes*). Universitas Padjadjaran.
- Sani, N. S., & Racchmawati, R. (2012). Pengambilan Minyak Atsiri dari Melati dengan Metode Enfleurasi dan Ekstraksi Pelarut Menguap. 1(1), 1–4.
- Slamet, U., & Rahmi, S. (2019). EFFECT OF FERMENTATION TIME OF PATCHOULI LEAVES USING TEMPE YEAST ON YIELD. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(01), 19–25.
- Supriono, & Susanti. (2014). Kualitas Minyak Atsiri Nilam dari Metode Pengecilan Ukuran pada Penyulingan Tanaman Nilam (Pogostemom Cablin BENTH). Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- α – guaiene dan Patchouli Alcohol. (2018). Retrieved October 19, 2019, from The Good Scent Company website: <http://thegodscentcompany.com>

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.