

Vol. 13 No. 1, Bulan Maret Tahun 2025

Pengaruh Lama Waktu Penyulingan terhadap Rendemen dan Kualitas Kayu Putih di PMKP Tonjong**Fahriza Luth, Rian Susila, Raizal Fahmi, M. Yunus Jazuli, dan Toni Supriyanto**Universitas Winaya Mukti, Indonesia
rhiezeatech75@gmail.com**(Received: 28-07- 2024; Accepted: Oct-15-2024; Published: Mar-30- 2025)****ABSTRACT**

Kayu Putih (*Malaleuca leucadendra*) is an important essential oil producing tree because the raw material for Cajuput oil is much needed by local and world markets. This study aims to determine the effect of the length of time to distill Kayu Putih leaves on the yield and quality of Kayu Putih oil (Cajuput oil). This study used a factorial randomized complete design with one factor. Each treatment was repeated three times. The results showed that the 3-hour distillation time produced a lower yield (0.61%) compared to the 3.5-hour distillation time (0.67%) and the 4-hour distillation time (0.71%). While the color quality of eucalyptus oil produced is clear greenish. The odor produced at a distillation time of 3 hours; 3.5 hours and 4 hours has a distinctive odor of eucalyptus oil. Specific gravity at 20°C of the 3-hour distillation time (0.902); 3.5 hours (0.903) and 4 hours (0.902). Refractive index produced from 3 hours distillation time (1.468); 3.5 hours (1.468) and 4 hours (1.468). The solubility in 80% ethanol obtained from the distillation time was clear. Optical rotation obtained from the distillation time of 3 hours (-3.572); 3.5 hours (-3.832) and 4 hours (-3.722). Sineol content resulted from the distillation time of 3 hours (57.24%); 3.5 hours (55.91%) and 4 hours (53.39%). The conclusion of this study is that the longer the distillation time, the greater the yield produced, while the longer the distillation time, the worse the quality of the resulting sineol content. The suggestion from this research is that the ideal time for the distillation process at PMKP Tonjong uses a distillation time of 3.5 hours. It is proven that a distillation time of 3.5 hours produces Kayu Putih oil with good yield and quality according to SNI.

Keywords: Effect of Distillation Time, Yield, Quality, Kayu Putih.**ABSTRAK**

Kayu Putih (*Malaleuca leucadendra*) merupakan pohon penghasil minyak atsiri yang penting karena bahan baku Cajuput oil banyak dibutuhkan oleh pasar lokal maupun dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lamanya waktu penyulingan daun kayu putih terhadap rendemen dan kualitas minyak kayu putih (Cajuput oil). Penelitian ini menggunakan menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (randomize completely design) faktorial dengan satu faktor. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian didapatkan bahwa lama waktu penyulingan 3 jam menghasilkan rendemen lebih rendah (0,61%) dibandingkan dengan lama waktu penyulingan 3.5 jam (0,67%) dan pada lama waktu penyulingan 4 jam (0,71%). Sedangkan kualitas warna minyak kayu putih yang dihasilkan berwarna jernih kehijauan. Bau yang dihasilkan pada lama waktu penyulingan 3 jam; 3.5 jam dan 4 jam memiliki bau khas minyak kayu putih. Berat jenis pada 20°C dari lama waktu penyulingan 3 jam yaitu: 0,902; 3.5 jam yaitu 0,903 dan 4 jam yaitu 0,902. Indeks bias yang dihasilkan dari lama waktu penyulingan 3 jam (1,468); 3.5 jam (1,468) dan 4 jam (1,468). Kelarutan dalam ethanol 80% yang diperoleh dari lama waktu penyulingan hasilnya jernih. Putaran optik yang didapat dari lama waktu penyulingan 3 jam (-3,572); 3.5 jam (-3,832) dan 4 jam (-3,722). Kadar sineol yang dihasilkan dari lama waktu penyulingan 3 jam (57,24%); 3.5 jam (55,91%) dan 4 jam (53,39%). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu semakin lama waktu penyulingan maka semakin besar pula rendemen yang dihasilkan, sedangkan semakin lama waktu penyulingan maka semakin jelek kualitas kadar senyawa yang dihasilkan. Saran dari penelitian ini yaitu waktu ideal untuk proses penyulingan di PMKP Tonjong menggunakan lama waktu penyulingan 3.5 jam. Terbukti lama waktu penyulingan 3.5 jam menghasilkan minyak kayu putih dengan rendemen dan kualitas yang baik sesuai SNI

Keywords: Lama Waktu Penyulingan, Rendemen, Kualitas, Kayu Putih

PENDAHULUAN

Minyak Kayu Putih (*Malaleuca leucadendra*) sebagai bahan baku *Cajuput oil* banyak dibutuhkan oleh pasar lokal maupun dunia. Oleh karena itu, hasil hutan bukan kayu (HHBK) berupa minyak kayu putih bisa menjadi komoditi ekspor yang mempunyai prospek yang bagus dan menjanjikan, karena selain kebutuhan pasar yang tinggi, kelebihan lain kayu putih merupakan tumbuhan daerah tropis, sehingga tidak banyak negara yang dapat menjadi produsen minyak kayu putih.

Industri pengolahan minyak atsiri di Indonesia telah ada sejak zaman penjajahan. Namun dilihat dari kualitas dan kuantitasnya tidak mengalami banyak perubahan. Hal ini disebabkan sebagian besar unit pengolahan minyak atsiri masih menggunakan teknologi sederhana/tradisional dan umumnya memiliki kapasitas produksi yang terbatas (Gunawan, W. 2009).

Beberapa faktor yang menyebabkan nama Indonesia cenderung tenggelam dalam minyak atsiri antara lain akibat perkembangan teknologi pengolahan minyak atsiri di negara maju yang begitu pesat, sementara Indonesia tidak mampu mengikutinya. Pengolahan minyak atsiri di Indonesia memang masih pada tahap perkembangan. Keadaan seperti ini jelas mengakibatkan posisi Indonesia kalah bersaing dengan negara produsen lain yang dapat memberi jaminan terhadap jumlah produksi dengan mutu yang konsisten.

Berdasarkan data statistik di PMKP Tonjong Perum Perhutani dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 rendemen minyak kayu putih menunjukkan angka yang fluktuatif. Pada tahun 2015 tercatat rendemen minyak kayu putih sebesar 0,68%, yang kemudian menurun pada tahun 2016 menjadi sebesar 0,59%. Rendemen tersebut naik pada tahun 2017 menjadi 0,62%. Dan kembali naik pada tahun 2018 menjadi 0,69%. Kemudian pada tahun 2019 sebesar 0,72% dan pada tahun 2020 menurun menjadi 0,69 ton.

Banyak hal penting yang perlu diperhatikan dalam peningkatan rendemen dan mutu minyak kayu putih, antara lain adalah keadaan tanah, iklim, tinggi daerah dari permukaan laut, varietas tanaman kayu putih, keadaan daun kayu putih sebelum disuling, lamanya penyulingan dan proses penyulingan.

Menurut informasi yang diperoleh dari petugas Pabrik Minyak Kayu Putih (PMKP) Tonjong, selama ini masih belum ada standar baku di PMKP Tonjong mengenai lama waktu penyulingan daun kayu putih yang digunakan. Lama waktu penyulingan menggunakan perkiraan, yaitu berkisar antara 3 jam sampai 4 jam.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis bermaksud melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Lama Waktu Penyulingan Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Kayu Putih di PMKP Tonjong”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai perbedaan pengaruh lama waktu penyulingan terhadap rendemen dan kualitas minyak dapat diketahui.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapangan (*eksperimental design*) dengan menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (*randomize completly design*) faktorial dengan satu faktor yaitu perlakuan lama waktu penyulingan dalam penelitian, yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu :

- P₁ : 3 jam
- P₂ : 3,5 jam
- P₃ : 4 jam

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Dengan demikian terdapat satuan percobaan sebanyak 9 buah. Penetapan perlakuan dilakukan secara acak.

Operasionalisasi Variabel

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (Independent Variable) dan variabel terikat (Dependent Variable).

- Variabel bebas yaitu lama waktu penyulingan terdiri dari $P_1 = 3$ jam, $P_2 = 3.5$ jam, $P_3 = 4$ jam.
- Variabel terikat yaitu meliputi warna, bau, berat jenis pada 20°C , kelarutan dalam ethanol 80%, putaran optik dan kadar cineol.

Daun Kayu Putih Yang Diuji

Daun Kayu Putih yang digunakan dalam penelitian adalah daun varietas Klon-71 yang mempunyai kriteria sebagai berikut :

- Daun kayu putih yang digunakan sudah siap pungut yang berumur 7-9 bulan.
- Daun yang masih segar, daun yang baru dipetik dipagi hari.
- Daun tidak terserang hama penyakit.
- Lokasi pungutan daun berada dalam satu petak, petak yang ditunjuk yaitu Petak 63 D-1 RPH Tonjong BKPH Ciledug.
- Diameter ranting yang dipungut maksimal 0,5 Cm sesuai PK-SMPHT.02.2-005 (2018) tentang prosedur kerja pemungutan daun kayu putih.
- Tidak ada perlakuan khusus sebelum daun dilaksanakan penyulingan.

Pelaksanaan Penyulingan

Proses penyulingan ini dilaksanakan dengan metode penyulingan uap (*steam destilation*). Dengan menggunakan waktu 3, 3.5 dan 4 jam. Pada pelaksanaan penyulingan sesuai KBM-IHGBK/SOP/TJG-PROD/03 (2022) tentang Standar operasional kerja pemasakan daun kayu putih, meliputi proses sebagai berikut :

- Menghidupkan boiler.
- Mengisi bahan baku daun kayu putih ke dalam ketel sebanyak 1000 kg setiap penyulingan, kemudian tutup dengan rapat agar tidak ada uap yang keluar. Ketel yang digunakan dari bahan stainless
- Memanaskan boiler sampai dengan tekanan uap 2 bar atau 120°C . Setelah tekanan uap di boiler sudah 2 bar, valve

pengisian uap ke ketel (input) dibuka secara perlahan

- Membuka valve pengeluaran uap dari ketel (output), dimana uap panas dan minyak dialirkan ke pipa spiral kondensat untuk proses kondensasi. Pipa spiral kondensat sepanjang 27 meter
- Selama melakukan proses pemasakan tekanan uap konstan di boiler dan di ketel sebesar 0,5 bar atau 110°C
- Memisahkan minyak dan air kemudian ditampung di dalam separator.

Menimbang hasil minyak dan catat hasil minyak daun kayu putih setiap penyulingan pada tallysheet.

Perhitungan Rendemen

Rendemen minyak kayu putih ditentukan dengan perbandingan volume (kuantitas) minyak kayu putih yang dihasilkan dari setiap perlakuan yang dinyatakan dengan satuan persen (%).

$$R = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100 \%$$

Keterangan :

R = Rendemen (%)

Output = Berat minyak yang diperoleh (Kg)

Input = Berat daun yang dimasak (Kg)

Penentuan Mutu Minyak Kayu Putih

Mutu minyak kayu putih tidak bisa diketahui dengan pengamatan secara langsung, beberapa komponen mutu minyak kayu putih harus dengan cara pengujian laboratorium. Pengujian tidak dilakukan sendiri oleh penulis, tetapi dilakukan oleh yang berwenang, yaitu di Perhutani Pine Chemical Industry (PPCI) yang terletak di Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah, merupakan kesatuan bisnis mandiri (KBM) yang di bentuk oleh Perhutani dibawah Divisi Komersial Kayu dan Non Kayu. Parameter PPCI Pemalang mengacu pada SNI-3954 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Indonesia Mutu Minyak Kayu Putih.



Gambar 1. Proses Penyulingan

Tabel 1. SNI-3954 Tahun 2014

SPECIFICATION	STANDARD SNI 3954 : 2014
1. COLOR* Warna	Tidak berwarna, kekuningan atau kehijauan dan jernih
2. ODOR* Bau	Khas Kayu Putih
3. SPECIFIC GRAVITY AT 20 °C Berat Jenis Pada 20 °C	0,900-0,930
4. REFRACTIVE INDEX AT 20 °C Indeks Bias Pada 20 °C	1,450-1,470
5. SOLUBILITY IN ETHANOL 80% Kelarutan Dalam Ethanol 80%	Jernih
6. OPTICAL ROTATION Putaran Optik	(-) 4* s/d 0*
7. CINEOL CONTENT Kadar Cineol	Super : > 60% Utama : 55-60 % Pertama : 50-55 %

Warna

Penentuan Warna minyak kayu putih didasarkan pada penganatan visual dengan menggunakan indra penglihatan langsung terhadap contoh minyak kayu putih (Tabel 1). Pengujian warna Minyak Kayu Putih dilakukan dengan mengambil sampel uji dengan pipet yang dimasukkan ke dalam Tabung Nessler atau Tabung Reaksi 10 ml dan selanjutnya

bandingkan dengan Sample standar sebagai acuan warna yang diletakkan pada bidang kertas atau karton berwarna putih dan amati warna secara visual dengan jarak pengamatan mata dari contoh sekitar 30 cm. Pernyataan hasil uji warna dari sampel yang diamati dibandingkan sesuai dengan larutan sampel standar, apabila contoh uji Minyak Kayu Putih yang diamati berwarna kekuningan dan jernih

maka warna sampel uji dinyatakan kekuningan dan jernih.

Bau

Penentuan bau Minyak Kayu Putih menggunakan indra penciuman langsung terhadap contoh Minyak Kayu Putih yang diteteskan pada kertas uji (*test papper*). Minyak kayu putih dikatakan sesuai apabila mempunyai bau khas minyak kayu putih sesuai larutan sampel standar.

Berat Jenis pada Suhu 20 °C

Prinsip dari penentuan berat jenis adalah nisbah berat minyak kayu putih dengan berat air suling yang sama volumenya pada suhu yang sama. Berat jenis minyak kayu putih diukur pada suhu 20 °C menggunakan alat piknometer. Adapun perhitungan berat jenis Minyak Kayu Putih adalah sebagai berikut.

$$B_j = \frac{(P_i - P_k)}{V}$$

Keterangan:

BJ = Berat Jenis

Pi = Berat piknometer dan MKP (g)

Pk = Berat piknometer kosong (g)

V = Volume (ml).

Indeks Bias pada 20 °C

Pengukuran indeks bias didasarkan pada pengukuran langsung sudut bias minyak yang dipertahankan pada kondisi suhu tetap. Indeks bias diukur dengan menggunakan alat refraktometer, yaitu dengan cara mengambil beberapa tetes minyak kayu putih pada suhu 20 °C, kemudian diletakan pada bidang di peralatan refraktometer dan diukur skalanya pada alat refraktometer kemudian diukur menggunakan rumus perhitungan indeks bias.

Kelarutan dalam Ethanol 80%

Kelarutan alkohol 80% dilakukan dengan mencampurkan minyak dengan larutan ethanol 80% sebanyak 1:1. Larutan ethanol 80% adalah hasil pengenceran ethanol absolute dengan air suling. Pernyataan hasil dari kelarutan dalam ethanol 80% adalah larutan jernih atau tidak jernih atau keruh (tidak tercampur sempurna).

Putaran Optik

Prinsip pengujian putaran optik didasarkan pada pengukuran sudut bidang saat sinar terpolarisasi diputar oleh lapisan minyak yang tebalnya 100 mm dan 200 mm. Pada pengujian Minyak Kayu Putih menggunakan tabung 100 mm. Pengujian putaran optik dilakukan dengan mengambil beberapa tetes minyak kayu putih yang ditempatkan pada bidang di peralatan polarimeter dan dibaca skalanya.

Setiap jenis atsiri mempunyai kemampuan memutar bidang polarisasi cahaya ke arah kanan (*dextro rotatory*) dengan tanda (+) atau ke arah kiri (*levo rotatory*) dengan tanda (-). Besar putaran bidang polarisasi ditentukan oleh jenis minyak, suhu, Panjang kolom yang berisi minyak dan panjang gelombang yang dipakai.

Kadar Cineol

Pengujian kadar cineol minyak yang dilakukan di PPCI Pemalang menggunakan alat GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometer*). Prinsip dari pengujian ini adalah dengan memisahkan komponen yang terkandung di dalam sampel ke dalam kolom dengan pelarut yang digunakan adalah Ethanol dan ditentukan kadarnya dengan teknik Kromatografi Gas dengan bantuan Gas Helium sebagai gas pembawa (*carrier gas*). Penentuan kadar cineol dilakukan dengan pembuatan larutan 1% sampel dengan pelarut ethanol kemudian tempatkan sampel uji yang telah dilarutkan tadi ke dalam vial yang diletakkan pada *auto sampler* yang kemudian di-injek-kan di alat GCMS yang dihubungkan dengan aplikasi di komputer dengan metode yang telah ditentukan merekam selama 30 menit. Hasil pembacaan yang diperoleh berupa chromatogram dan hasil pembacaan senyawa yang terkandung. Chromatogram yaitu output visual yang diperoleh dari hasil pemisahan suatu sampel yang berupa puncak karakteristik setiap komponen yang terkandung di dalam sampel. Sedangkan hasil pembacaan senyawa berupa komponen yang terkandung dalam sampel beserta kadar setiap komponen tersebut. Komponen utama dari Sampel Minyak Kayu Putih adalah *Cineol*.

Rancangan Analisis Data dan Uji Hipotesis

Analisis data yang dihasilkan menggunakan program SPSS versi 26. Model rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan model linier. Isi metode kajian adalah teknik pengumpulan data, sumber data, cara analisis data, uji korelasi, dan sebagainya, ditulis dengan fonts Times New Roman 11. Dalam bab ini dapat juga dicantumkan rumus ilmiah yang digunakan dalam analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

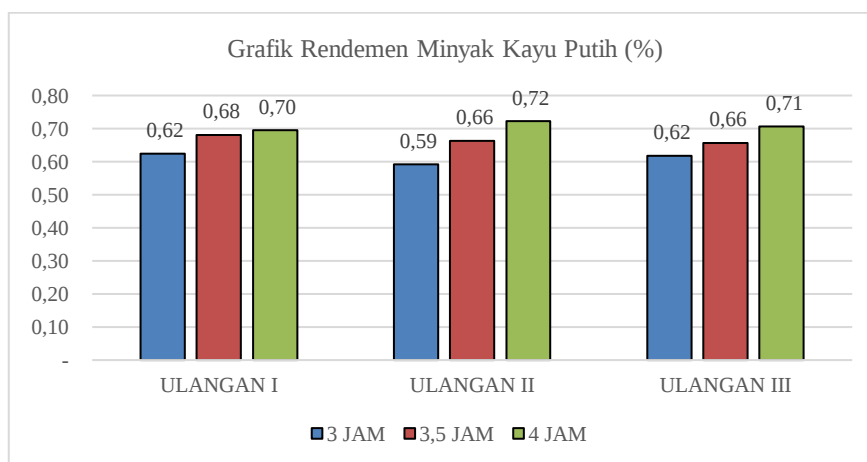
Rendemen Minyak Kayu Putih

Rendemen minyak kayu putih ditentukan dengan perbandingan antara volume (kuantitas) minyak kayu putih yang dihasilkan dari setiap perlakuan dengan kuantitas daun kayu putih dari setiap perlakuan yang dinyatakan dengan satuan persen (%). Dari hasil penelitian diperoleh hasil rata-rata rendemen minyak kayu putih dari setiap waktu penyulingan (Gambar 2).

Berdasarkan hasil rendemen minyak kayu putih pada Gambar.2 dapat diketahui bahwa pada lama waktu penyulingan 3 jam menghasilkan rendemen lebih rendah yaitu 0,61% dibandingkan dengan lama waktu penyulingan 3,5 jam yaitu 0,67% dan pada lama waktu penyulingan 4 jam yaitu 0,71%.

Untuk mengetahui apakah lama waktu penyulingan yang dilakukan berpengaruh nyata (signikan) terhadap rendemen, maka dilanjutkan dengan perhitungan analisis secara statistic dengan hasil menunjukkan bahwa lama penyulingan di atas yaitu 0,000 berarti berpengaruh sangat nyata terhadap Rendemen. Semakin lama waktu penyulingan maka semakin besar rendemen yang dihasilkan, hal ini disebabkan pada permulaan penyulingan, hasil sulingan sebagian besar terdiri dari komponen minyak yang bertitik didih rendah, selanjutnya disusul dengan komponen yang bertitik didih lebih tinggi dan pada saat mendekati akhir penyulingan, jumlah minyak dalam hasil sulingan akan bertambah kecil (Ketaren 1985). Hasil uji lanjut (ducan) diperoleh hasil bahwa penyulingan selama 4 jam memberikan pengaruh terbaik dibandingkan penyulingan selama 3 jam dan 3,5 jam terhadap rendemen.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Jaya,E (2017), yaitu lama waktu penyulingan minyak atsiri berpengaruh besar pada jumlah rendemen yang dihasilkan, terutama minyak atsiri dari bunga-bunga. Adapun hubungan antara lama proses dan rendemen yang dihasilkan mengikuti pola kurva tertutup. Kurva tertutup ditandai dengan pergerakan rendemen dari bawah ke atas, mencapai puncak, dan turun kembali.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Rendemen Minyak Kayu Putih

Semakin lama proses penyulingan maka semakin banyak panas yang diterima oleh bahan sehingga proses difusi semakin meningkat. Menurut Guenther, E. (1987), semakin lama bahan disuling, semakin banyak uap air berhubungan dengan minyak didalam bahan sehingga minyak yang tersuling semakin banyak. Tetapi semakin lama bahan disuling, maka rendemen yang dihasilkan akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena suhu dan tekanan meningkat sehingga rendemen minyak menurun karena terjadi proses polimerisasi yang menghasilkan polimer-polimer dengan berat molekul yang lebih tinggi (Ketaren, 1985).

Rendemen meningkat seiring dengan peningkatan waktu penyulingan, karena komponen-komponen yang mempunyai titik didih tinggi membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terdistilasi jika dibandingkan dengan komponen-komponen bertitik didih rendah. Semakin lama waktu penyulingan maka akan terjadi peningkatan konsentrasi minyak yang disebabkan oleh semakin banyaknya akumulasi komponen-komponen kimia penyusun minyak atsiri, baik itu senyawa yang bertitik didih tinggi maupun bertitik didih rendah.

Kecepatan keluarnya minyak pada saat penyulingan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu titik didih, besarnya tekanan uap yang digunakan, berat molekul dari masing-masing

komponen dalam minyak dan kecepatan minyak keluar dari bahan (Ketaren, 1985).

Kualitas Minyak Kayu Putih

Untuk mengetahui kualitas minyak kayu putih dilakukan pengujian di Laboratorium Perhutani Pine Chemical Industry (PPCI) yang terletak di Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah, merupakan kesatuan bisnis mandiri (KBM) yang dibentuk oleh Perhutani dibawah Divisi Komersial Kayu dan Non Kayu. Dari hasil uji laboratorium di PPCI Pemalang (Tabel 2).

Warna

Dari data hasil uji visual warna dari sampel yang diamati, lama waktu penyulingan 3 jam; 3.5 jam dan 4 jam berwarna Jernih Kehijauan.

Woesono & Nofriansyah (2019) menyatakan bahwa pada dasarnya warna minyak kayu putih berubah menjadi keruh diakibatkan terjadinya hidrolisis minyak, yang menyebabkan reaksi antara uap panas dengan ester-ester minyak kayu putih, sehingga menimbulkan adanya asam-asam dan alkohol.

Hasil penyujian warna minyak kayu putih yang diperoleh tersebut memenuhi kriteria mutu berdasarkan Standar Nasional Indonesia yaitu Tidak berwarna, kekuningan atau kehijauan dan jernih.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Mutu SNI

NO	SPECIFICATION	STANDARD SNI 3954:2014	METODE	RESULT/HASIL ANALISA		
				3 JAM	3,5 JAM	4 JAM
1	COLOR Warna	Tidak berwarna, kekuningan atau kehijauan dan jernih	Visual	Jernih kehijauan	Jernih kehijauan	Jernih kehijauan
2	ODOR Bau	Khas Kayu Putih	Organolaptic	Khas kayu putih	Khas kayu putih	Khas kayu putih
3	SPECIFIC GRAVITY AT 20°C Berat Jenis Pada 20°C	0,900 - 0,930	Picnometer	0,902	0,903	0,902
4	REFRACTIVE INDEX AT 20°C Indeks Bias Pada 20°C	1,450 - 1,470	Refraktometer	1,468	1,468	1,468
5	SOLUBILITY IN ETHANOL 80% Kelarutan Dalam Ethanol 80%	Jernih	Visual	Jernih	Jernih	Jernih
6	OPTICAL ROTATION Putaran Optik	(-) 4° s/d 0°	Polarimeter	-3,572	-3,832	-3,722
7	CINEOL CONTENT Kadar Cineol	Super : > 60% Utama : 55-60% Pertama : 50-55 %	Qualitative/GC-MS	57,24%	55,91%	53,39%

Bau

Hasil uji dengan indra penciuman langsung terhadap contoh Minyak Kayu Putih yang diteteskan pada kertas uji (*test papper*). Lama waktu penyulingan 3 jam; 3.5 jam dan 4 jam memiliki bau khas minyak kayu putih sebagaimana merujuk pada sifat fisikokimianya. Hasil pengujian bau tersebut memenuhi kriteria mutu berdasarkan Standar Nasional Indonesia yaitu Khas minyak kayu putih.

Berat Jenis pada 20 °C

Berat jenis menggambarkan kemurnian minyak. Dari data diatas minyak hasil penyulingan dari lama waktu penyulingan 3 jam yaitu: 0,902; 3.5 jam yaitu 0,903 dan 4 jam yaitu 0,902. Tinggi rendahnya berat jenis minyak kayu putih tidak bisa dibandingkan mana yang lebih bagus dan mana yang lebih jelek, yang terpenting nilai bobot jenis tersebut dapat memenuhi (SNI). Pada dasarnya minyak atsiri terdiri dari dua fraksi yaitu fraksi berat (*base note*) dan fraksi ringan (*modifier*) yang mana fraksi berat adalah komponen utama minyak kayu putih dan modifier adalah komponen penyalaras atau penunjang (Ketaren, 1985).

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Adanya kotoran dalam minyak kayu putih akan menyebabkan berat jenis berubah (Angelia, 2016).

Dari hasil penyulingan ini berat jenis yang didapat dari lama waktu penyulingan 3 jam, 3.5 jam dan 4 jam hasilnya cenderung konstan pada setiap lama waktu penyulingan. Nilai berat jenis dari ketiga waktu penyulingan ini mencapai kisaran nilai berat jenis dalam Standar Nasional Indonesia yaitu 0,900-0,930.

Indeks Bias pada 20 °C

Indeks bias minyak kayu putih yang didapat dari lama waktu penyulingan 3 jam yaitu 1,468; 3.5 jam yaitu 1,468 dan 4 jam yaitu 1,468. Nilai ini sudah memenuhi nilai indeks bias yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia yaitu 1,450 – 1,470.

Indeks bias berkorelasi positif dengan berat jenis. Faktor-faktor yang mempengaruhi berat jenis, juga akan mempengaruhi indeks bias. Faktor yang mempengaruhi antar lain cara penyimpanan dan suhu. Besar kecilnya indeks bias dan berat jenis berhubungan dengan perbandingan komponen-komponen senyawa yang terkandung didalamnya. Indeks bias dipengaruhi oleh panjangnya rantai karbon dan banyaknya ikatan rangkap (Mukafi, 2004).

Menurut Ketaren (1985), minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang besar, lebih bagus dibandingkan dengan minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang kecil. Semakin banyak minyak mengandung senyawa dengan ikatan rangkap atau fraksi-fraksi berat, maka akan sulit membiaskan cahaya yang akan datang dan akan menyebabkan indeks bias bertambah besar. Karena indeks bias merupakan perbandingan kecepatan cahaya dalam udara dengan kecepatan dalam zat bersangkutan.

Kelarutan dalam Ethanol 80%

Kelarutan minyak kayu putih dalam ethanol 80% yang diperoleh dari lama waktu penyulingan 3 jam yaitu jernih; 3.5 jam yaitu jernih dan 4 jam yaitu jernih.

Minyak kayu putih mengandung komponen terpen yang mudah menguap ataupun teroksidasi. Makin tinggi kandungan terpen makin rendah daya larutnya atau makin sukar larut, karena senyawa terpen tak teroksidasi merupakan senyawa nonpolar yang tidak mempunyai gugus fungsional. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin kecil kelarutan minyak atsiri pada alkohol maka kualitas minyak atsirinya semakin baik (Ketaren, 1985).

Hasil pengujian kelarutan dalam ethanol 80% memenuhi kriteria mutu berdasarkan Standar Nasional Indonesia yaitu Jernih.

Putaran Optik

Putaran optik minyak kayu putih yang didapat dari lama waktu penyulingan 3 jam yaitu -3,572; 3.5 jam yaitu -3,832 dan 4 jam yaitu -3,722. Besaran putaran optik minyak kayu putih dipengaruhi oleh putaran optik senyawa-senyawa kimia penyusun minyak

kayu putih itu sendiri. Nilai hasil pengujian ini sudah memenuhi nilai putaran optik yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia yaitu $(-)\ 4^{\circ}\ \text{s/d}\ 0^{\circ}$.

Cahaya terpolarisasi merupakan cahaya yang hanya mempunyai satu arah getak lurus dengan arah rambat cahaya. Suatu molekul akan berfungsi sebagai sumber cahaya (bila terpanaskan), yaitu mengeluarkan cahaya dengan beraneka ragam bidang getar (cahaya tidak terpolarisasi) dan apabila mengalami perubahan sampai mempunyai bidang datar tertentu maka dinamakan terpolarisasi.

Setiap jenis atsiri mempunyai kemampuan memutar bidang polarisasi cahaya ke arah kanan (*dextro rotatory*) dengan tanda (+) atau ke arah kiri (*levo rotatory*) dengan tanda (-). Besar putaran bidang polarisasi ditentukan oleh jenis minyak, suhu, Panjang kolom yang berisi minyak dan panjang gelombang yang dipakai.

Kadar Sineol

Dari data analisis rekaman GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometer*) kadar sineol minyak kayu putih hasil penyulingan dari lama waktu penyulingan 3 jam adalah 57,24%; 3.5 jam adalah 55,91% dan 4 jam adalah 53,39%.

Rendahnya kadar sineol kemungkinan disebabkan berkurangnya komponen penyusun minyak kayu putih pada daun yang disimpan, akibat adanya proses penguapan, oksidasi, dan resinifikasi yang terjadi sehingga mengakibatkan komponen minyak kayu putih yang dihasilkan semakin tidak lengkap dengan semakin lama penyimpanan daun (Guenther, 1987).

Apabila dianalisa lanjut berdasar pada SNI 3954:2014 untuk kadar 1,8-cineole(%) dari suatu minyak kayu putih, dimana jika kadar 1,8-cineole $> 60\%$ tergolong dalam kelas mutu super, antara 55 sampai 60% tergolong kelas mutu utama, dan antara 50% sampai dengan 55% tergolong dalam kelas mutu pertama.

Maka mutu kadar cineol lama waktu penyulingan 3 jam digolongkan dalam kualitas kelas mutu utama, 3.5 jam digolongkan dalam kualitas kelas mutu utama dan 4 jam digolongkan dalam kualitas kelas mutu pertama.

Pengaruh Lama Penyulingan Terhadap Kualitas

Dari hasil penelitian ini menunjukkan, apabila mutu minyak kayu putih hasil penelitian dibandingkan dengan mutu minyak kayu putih Standard Nasional Indonesia maka beberapa parameter warna, bau, berat jenis, indeks bias, kelarutan dalam ethanol, putaran optik dan kadar cineol sudah memenuhi kriteria standar SNI 3954:2014. Akan tetapi semakin lama waktu penyulingan maka kualitas kadar cineol minyak kayu putih semakin menurun, terbukti dari kualitas penyulingan 3 jam lebih bagus jika dibandingkan dengan dengan penyulingan 3,5 jam dan 4 jam. Beberapa hal yang kemungkinan menyebabkan belum sama parameter kadar sineol kedalam SNI, maka ada kemungkinan semakin lama waktu penyulingan maka semakin jelek kualitas minyak kayu putih yang dihasilkan, hal ini disebabkan komponen penyusun minyak kayu putih yang dihasilkan semakin lama waktu penyulingan semakin tidak lengkap komponen penyusun minyak kayu putih (Rohny, S. 2021).

Pada dasarnya perbedaan mengenai komposisi senyawa yang diperoleh dari penyulingan kemungkinan berhubungan dengan terjadinya degradasi produk seperti hidrolisis, oksidasi dan esterifikasi. Lamanya waktu penyulingan dapat menimbulkan hasil kualitas minyak atsiri yang berbeda. Perbedaan komponen dapat juga disebabkan oleh faktor lingkungan, tanah, lokasi dan nutrisi tanaman sehingga mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan (Ketaren, 1985). Selain itu metode pengambilan minyak atsiri juga berpengaruh pada jumlah komponen dan komposisi minyak kayu putih.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa dari semua lama waktu penyulingan yang dipakai dapat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rendemen dan kualitas minyak kayu putih. Rendemen tertinggi didapat pada lama waktu penyulingan 4 jam. Kadar Cineol tertinggi didapat pada lama waktu penyulingan 3 jam. Penelitian ini membuktikan bahwa semakin lama waktu penyulingan maka semakin besar pula rendemen yang dihasilkan, sedangkan semakin lama waktu penyulingan maka semakin jelek kualitas kadar seniol yang dihasilkan.

SARAN DAN UCAPAN

Supaya mendapatkan hasil minyak kayu putih dengan rendemen dan kualitas yang baik sesuai SNI serta mendapatkan nilai ekonomi yang tinggi, maka disarankan lama waktu penyulingan di PMKP Tonjong menggunakan waktu penyulingan 3,5 jam.

Dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui rendemen dan kualitas minyak kayu putih selain dari faktor lama waktu penyulingan

REFERENCES

- Angelia, D. 2016. Penentuan Bobot Jenis dan Indeks Bias Serta Kelarutan Dalam Ethanol Dari Beberapa Produk Minyak Kayu Putih. Skripsi Fakultas Farmasi Sumatera Utara. Medan.
- Badan Standarisasi Nasional, 2014. Syarat Mutu Minyak Kayu Putih SNI-3954-2014. Jakarta.
- Guenther, E. 1987. Minyak Atsiri Jilid I A. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia LIPI. Bandung
- Gunawan, W. 2009. Artikel Kualitas dan Nilai Minyak Atsiri, Implikasi Pada Pengembangan Turunannya. Semarang
- Jaya, E. 2017. Analisis Lama Penyulingan Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Kulit Pangkep (*Citrus maxima*) Dengan Metode Basah dan Kering. Skripsi Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri. Pangkep
- KBM-IHGBK/SOP/TJG-PROD/03, 2022. Prosedur Kerja Standar Operasional Pekerjaan Pemasakan Daun Kayu Putih PMKP Tonjong. Cirebon.
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri Balai Pustaka. Jakarta.
- Mukafi, 2004. Pengaruh Penyulingan Langsung Dan Tidak Langsung Terhadap Rendemen Dan Kualitas Minyak Sereh Wangi. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Winaya mukti. Bandung.
- PK-SMPHT.02.2-005, 2018. Prosedur Kerja Pungutan Daun Kayu Putih. Perum Perhutani. Kuningan
- Rohny, S. 2021. Jurnal Analisis Sifat Fisis dan Kimia Produk Minyak Kayu Putih di Pasaran Kota Ambon. Ambon
- Woesono & Nofriansyah. 2019. Jurnal Perbandingan Karakteristik Minyak Kayu Putih dari varietas Tanaman Yang Berbeda. Yogyakarta.