

---

---

## UJI PERFORMA PENYULINGAN TANAMAN NILAM (*Pogostemon cablin*, *Benth*) MENGGUNAKAN BOILER DI KABUPATEN BLITAR

*Distillation Plant Performance Test of Patchouli (*Pogostemon cablin*, *Benth*)  
Using Boiler in Blitar*

Harvis Zuliansyah\*, Bambang Susilo, Sumardi HS  
Jurusan Keteknikaan Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran – Malang, 65145

\*Penulis Korespondensi, Email : avis\_Q44@yahoo.com

### ABSTRAK

Proses penyulingan adalah proses pemisahan minyak atsiri dari tanaman aromatik berdasarkan perbedaan tekanan uap masing – masing komponen penyusun tanaman tersebut. Penyulingan menggunakan boiler merupakan inovasi untuk memaksimalkan proses penyulingan tanaman nilam. Penyulingan menggunakan boiler mampu menghasilkan tekanan dalam ketel penyulingan rata-rata 5 bar (*gauge*). Tekanan ini cukup untuk menembus keseluruhan pori-pori dalam terna nilam, sehingga dapat membawa kandungan minyak yang terdapat dalam tanaman nilam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil proses penyulingan (volume kondensat, rendemen, berat jenis, laju aliran minyak nilam) menggunakan boiler. Metode penelitian ini menggunakan eksperimental. Penelitian dilaksanakan dengan variabel terkontrol berupa tekanan konstan dan variabel bebas berupa massa tanaman nilam. Hasil penelitian yang diperoleh, rendemen nilam tertinggi pada massa tanaman nilam 250 kg yakni 1.84% (4.59 L), terendah pada massa tanaman nilam 300 kg yakni 1.53% (4.6 L). Laju aliran kondensat tertinggi pada massa tanaman nilam 250 kg, yakni 1.92 L/menit. Berat jenis minyak nilam pada massa 250 kg telah memenuhi syarat SNI 06-2385-1998, sedangkan massa nilam lainnya belum memenuhi persyaratan tersebut.

Kata Kunci: *Boiler*, penyulingan, tanaman nilam

### ABSTRACT

*The distillation process is the process of separating essential oils from aromatic plants based on differences in their vapor pressure - all components of the plant. Distillation boiler is using innovation to maximize the distillation process patchouli. Distillation using a boiler capable of generating pressure in the refining kettle on average 5 bar (gauge). This pressure is sufficient to penetrate the pores in the whole herb patchouli, so can bring the oil content contained in patchouli. The aim of this study was to determine the results of the distillation process (condensate volume, yield, density, patchouli oil flow rate) using the boiler. This research uses experimental methods. The experiment was conducted with a constant pressure in the form of controlled variables and independent variables such as the mass of patchouli. The results obtained the highest yield of patchouli: patchouli mass 250 kg which is 1.84% (4.59 L), the lowest at 300 kg mass patchouli which is 1.53% (4.6 L). Condensate flow rate was highest in patchouli mass 250 kg, which is 1.92 L / min. Patchouli oil density on the mass of 250 kg has been qualified SNI 06-2385-1998, while patchouli masses have yet to fulfill such requirements.*

Keywords: *Patchouli plant, refining, boiler*

### PENDAHULUAN

Negara Indonesia dikenal sebagai produsen minyak atsiri yang cukup potensial di mata dunia. Sebagian besar minyak atsiri yang diproduksi petani diekspor dengan pangsa pasar untuk nilam 64%, kenanga 67%, akar wangi 26%, serai wangi 12%, pala 72%, cengkeh 63%, jahe 0.4%, dan lada 0.9% dari ekspor dunia. Negara tujuan ekspor minyak atsiri Indonesia antara lain adalah Amerika Serikat (23%), Inggris (19%), Singapura (18%), India (8%), Spanyol (8%), Perancis (6%), Cina (3%), Swiss (3%), Jepang (2%), dan negara-negara lainnya (8%).

Jenis tanaman yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak atsiri sangat beragam jenisnya. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia khususnya pada daerah Jawa adalah tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth*). Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) termasuk tanaman penghasil minyak atsiri yang memberikan kontribusi penting dalam dunia *flavour* dan *fragrance* terutama untuk industri parfum dan aroma terapi. Tanaman ini memiliki kadar minyak 0.5 – 1.5%. Untuk mendapatkan minyak atsiri dari tanaman nilam, diperlukan proses penyulingan.

Penyulingan yang banyak diaplikasikan masyarakat adalah penyulingan menggunakan sumber panas dari kayu bakar. Penyulingan ini tidak dapat menghasilkan minyak nilam dengan maksimal. Hal ini dikarenakan tekanan yang dihasilkan serta ukuran ketel penyuling yang kurang besar. Penyulingan dapat dilakukan menggunakan *boiler*. Penyulingan menggunakan *boiler* mampu menghasilkan tekanan dalam ketel  $\pm 5$  bar. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang membahas perbedaan perlakuan menggunakan pemanasan langsung pada tabung penyuling dan pemanasan tidak langsung pada tabung penyuling yang dengan pemanasan melalui *boiler*.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Percobaan dilakukan menggunakan mesin *boiler* dengan tekanan rata – rata 5 bar. Penelitian dilaksanakan dengan variabel bebas berupa massa tanaman nilam, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan penyulingan

| M | 1              | 2              | 3              |
|---|----------------|----------------|----------------|
| 1 | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> |

Keterangan :

M<sub>1</sub> = Massa tanaman nilam 250 kg

M<sub>2</sub> = Massa tanaman nilam 275 kg

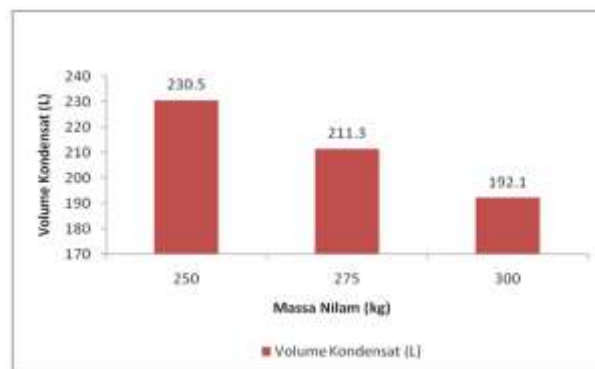
M<sub>3</sub> = Massa tanaman nilam 300 kg

Tabel 1 merupakan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan berat bahan yang digunakan pada perlakuan pertama 250 kg, perlakuan kedua 275 kg dan perlakuan ketiga 300 kg.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Volume Kondensat

Salah satu parameter yang diukur dari penyulingan minyak nilam yaitu volume kondensat. Volume kondensat yang diperoleh selama proses penyulingan 2 jam disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara volume kondensat dengan massa nilam

Pada Gambar 1 terlihat bahwa, pada massa nilam 300 kg menghasilkan volume kondensat 192.1 L. Sedangkan pada nilam dengan massa 275 kg dan 250 kg akan menghasilkan volume kondensat dengan nilai masing-masing yaitu 211.3 L dan 230.5 L. Hal ini membuktikan bahwa, semakin besar massa minyak nilam, maka semakin kecil volume kondensat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan massa tanaman nilam mempengaruhi uap yang mengalir dari boiler menuju ke ketel suling untuk mengekstraksi tanaman nilam.

Kondensat merupakan hasil proses pendinginan pada kondensor, berupa campuran air dan minyak nilam yang kemudian dipisahkan berdasarkan berat jenisnya. Dikarenakan berat jenis yang dimiliki minyak nilam lebih kecil dari pada berat jenis air, minyak akan berada tepat diatas air. Kondensat ditampung dalam suatu tabung penampung volume kondensat. Pada tabung tersebut diberi kaca yang berfungsi sebagai indikator untuk melihat campuran minyak dan air setelah melalui proses pendinginan di kondensor.

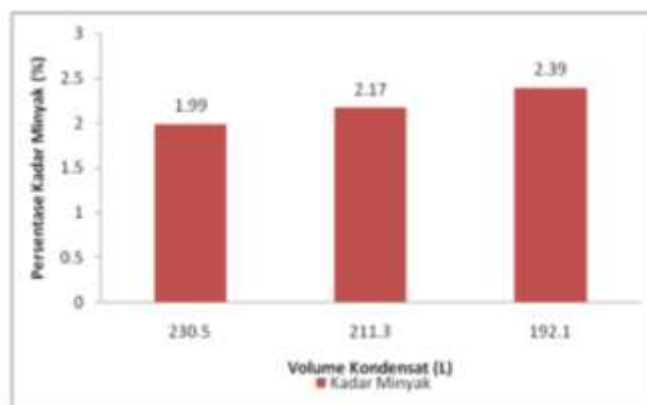
Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kondensat berwarna putih dan keruh dimana pada bagian atas terdapat bagian yang berwarna kuning yang merupakan minyak nilam. Dengan adanya perbedaan berat jenis antara minyak dan air, minyak dapat diperoleh dengan mudah secara manual. Rusli (1972), menyatakan bahwa dasar dari suatu proses penyulingan minyak atsiri adalah pengambilan minyak dengan uap air dari dalam sel-sel tanaman. Salah satu faktor yang akan mempengaruhi produksi minyak atsiri adalah banyaknya uap air yang dapat menyerap pada bahan selama penyulingan. Uap air yang masuk pada tanaman nilam dalam ketel suling, akan melewati pori – pori dalam tanaman nilam.

Menurut penelitian Panjaitan (1993) dan Hasanah (1977), dengan penyulingan metode uap dan air semakin tinggi kepadatan bahan di dalam ketel mengakibatkan rendemen menjadi semakin rendah karena semakin tinggi kepadatan bahan dalam ketel, maka kecepatan penyulingan semakin rendah sehingga proses hidrodifusi berjalan lambat. Ma'mun (1996), menyatakan semakin besar massa bahan maka hambatan yang dialami uap air juga semakin besar, akibatnya kecepatan penyulingan rendah. Uap air tidak dapat menembus pori – pori tanaman nilam dengan maksimal pada massa tanaman nilam yang lebih banyak, sehingga minyak yang tersekrakpun tidak dapat maksimal. Hal ini disebabkan oleh ketel suling yang tidak dapat menerima tekanan yang lebih besar dari boiler.

Tekanan 5 bar pada boiler seharusnya mampu mengekstrak tanaman nilam dengan maksimal. Tetapi apabila uap di dalam boiler diteruskan ke ketel suling, maka hal yang terjadi adalah tutup ketel suling tidak mampu menahan tekanan yang terlalu besar, sehingga akan tembus keluar ketel suling. Fenomena ini terjadi karena tutup ketel suling tidak mampu menahan tekanan maksimal dari boiler. Proses penyulingan boiler di Kabupaten Kesamben belum bisa dikatakan bekerja dengan maksimal, sehingga butuh penambahan ketel suling agar tekanan boiler dapat seluruhnya diteruskan ke ketel suling dan hasil penyulingan dapat terekstrak dengan sempurna.

#### Kadar Minyak Nilam Dalam Kondensat

Minyak nilam yang dihasilkan dari proses penyulingan dengan uap langsung memiliki cirri-ciri yaitu berwarna kuning jernih dan berbau segar khas nilam. Volume minyak nilam yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 4.59 L – 4.6 L. Perhitungan persentase minyak dalam kondensat dapat dilihat pada dan persentase minyak nilam dalam kondensat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Grafik hubungan antara volume kondensat dengan kadar minyak nilam.

Gambar di atas menunjukkan kadar minyak tertinggi terletak pada massa nilam 300 kg dengan persentase kadar minyak 2.39%. Sedangkan pada massa tanaman nilam 275 kg dan 250 kg menghasilkan persentase kadar minyak yang semakin turun, masing-masing yaitu 2.17% dan 1.99%. Menurut Dina (2004), pada kondisi normal semakin tinggi volume kondensat yang diperoleh, maka semakin tinggi kadar minyak yang diperoleh. Namun jika dilihat, hal ini tidak sesuai dengan persentase kadar minyak yang dihasilkan penyulingan tanaman nilam 250 kg.

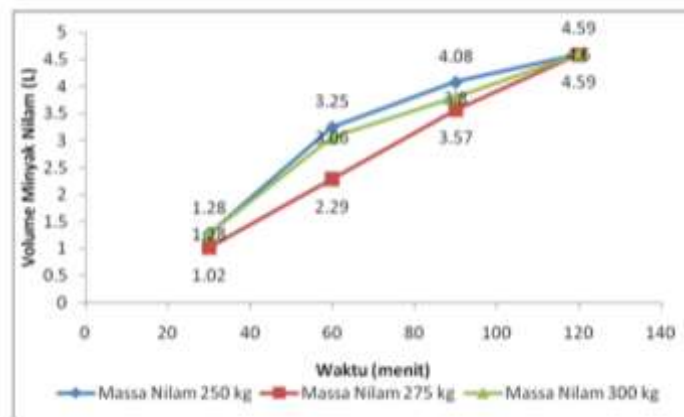
Volume minyak dengan massa bahan 250 kg seharusnya akan menghasilkan volume minyak yang lebih besar. Namun pada kenyataannya, dengan massa bahan 250 kg dan volume kondensat 230.5 L menghasilkan persentase kadar minyak 1.99%. Ketidaksesuaian ini diduga dari kesalahan teknis di lapang. Pada saat kondensor mengeluarkan kondensat, wadah penampung yang digunakan tidak dapat menampung keseluruhan kondensat pada saat proses penyulingan berlangsung. Kondensat yang tidak dapat dibendung oleh wadah penampung, selanjutnya diwadahi pada wadah penampung. Untuk mengukur volume kondensat, dilakukan dengan mengukur volume wadah penampung. Setelah mengukur volume dari kondensat, kondensat langsung dibuang. Kondensat yang dibuang diduga masih memiliki kandungan minyak. Hal inilah yang menyebabkan penyulingan dengan massa tanaman nilam 250 kg memiliki kadar minyak lebih kecil.

Jumlah volume air suling yang dihasilkan lebih besar jika dibandingkan jumlah minyak hasil ekstraksi. Penyulingan tanaman nilam dengan massa 300 kg yang menghasilkan persentase minyak sebanyak 2.39% merupakan penyulingan yang tidak terproses dengan optimal. Hal ini diduga uap yang masuk kedalam ketel suling tidak dapat mengekstraksi dengan baik daun nilam di dalam ketel suling. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wibowo (1996), yaitu ketel penyulingan sebaiknya tidak diisi dengan beban maksimum. Dengan adanya beban maksimum pada ketel penyulingan, proses ekstraksi yang ada di dalam ketel tidak akan berjalan maksimum.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, ketel suling tidak mampu menahan tekanan seluruhnya yang berasal dari boiler. Sehingga uap tidak dapat secara maksimal masuk ke dalam ketel suling. Jika uap tidak dapat berdifusi secara maksimal, maka proses pengekstrakanpun tidak dapat bekerja secara maksimal. Dan jika tekanan pada boiler dapat disalurkan seluruhnya masuk kedalam ketel suling, maka persentase kadar minyak nilam yang dihasilkanpun akan maksimal. Pada sampel nilam yang diujikan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, kadar nilam yang dapat terekstrak hanya berkisar 1.63% dari kadar minyak 2.81%. Oleh sebab itu, perlu diadakan pembaruan peralatan penyulingan di Kesamben, Blitar.

### Volume Minyak Nilam

Volume minyak nilam yang dihasilkan dalam penyulingan minyak nilam ini memiliki keragaman hasil setiap 30 menitnya. Pada penelitian ini, volume minyak nilam dihitung setiap 30 menit. Hasil dari data volume minyak nilam dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

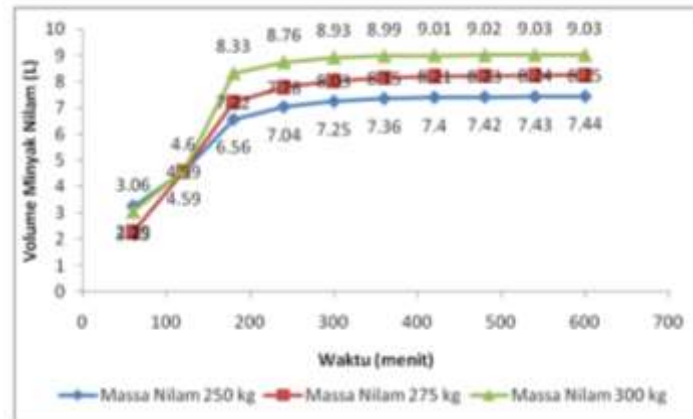


Gambar 3. Grafik hubungan volume minyak nilam dengan waktu

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa tingkat ekstraksi tertinggi terjadi pada saat menit ke 60. Pada massa 275 kg terus terjadi kenaikan tingkat ekstraksi sampai menit ke 120. Jika dibandingkan dengan volume 300 kg, tingkat ekstraksi massa 300 kg lebih tinggi, sehingga menghasilkan volume yang hampir sama. Tingkat ekstraksi

maksimal terjadi pada massa nilam 250 kg. Hal ini terlihat pada gambar, bahwa tingkat ekstraksi dari awal sampai akhir proses pada massa ini lebih tinggi dibandingkan dengan massa nilam 275 kg dan 300 kg.

Proses penyulingan yang dilakukan di Kabupaten Blitar dengan waktu 2 (dua) jam belum mampu mengekstrak tanaman nilam dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan masih tingginya kadar minyak nilam pada ampas nilam setelah disuling. Kandungan minyak nilam pada tanaman nilam sebelum disuling sebesar 2.81%, setelah disuling kandungan minyak nilam pada ampas nilam sebesar 1.18%, terjadi penurunan sebesar 1.63%, kadar minyak pada ampas minyak nilam ini masih terbilang tinggi. Data hubungan volume minyak nilam dengan waktu pada Gambar 3 dapat diketahui waktu optimal proses penyulingan, Gambar 4 menunjukkan waktu optimal proses penyulingan tanaman nilam.



Gambar 4. Grafik hubungan volume minyak nilam optimal dengan waktu optimal penyulingan

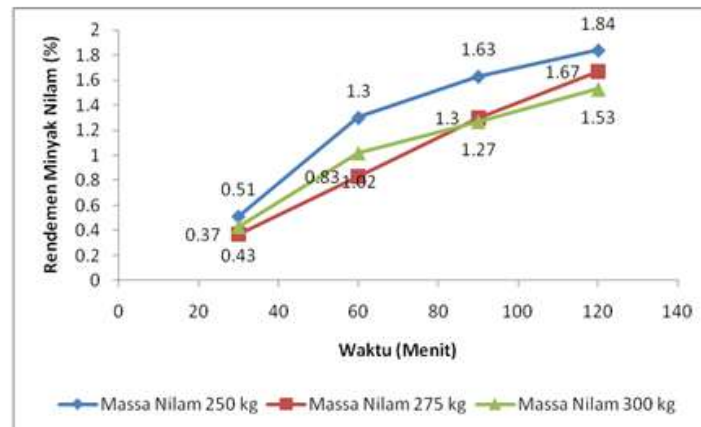
Gambar 4 menunjukkan bahwa waktu optimal penyulingan pada 600 menit atau 10 jam proses penyulingan. Pada gambar ditunjukkan bahwa massa 300 kg memiliki volume minyak paling tinggi dibandingkan dengan massa 275 kg dan 250 kg.

Hasil ekstrapolasi menunjukkan bahwa semakin lama waktu proses penyulingan, maka hasil minyak yang diperoleh semakin besar. Hal ini sesuai dengan penelitian Dina (2004), yaitu semakin lama proses penyulingan, minyak nilam yang dihasilkan semakin banyak. Proses ekstraksi dapat optimal jika waktu penyulingan ditingkatkan.

Kadar minyak yang terekstrak tidak sama dari proses awal sampai proses akhir penyulingan. Pada awal proses penyulingan, jumlah minyak yang terekstraksi lebih tinggi dibandingkan dengan akhir proses. Dalam proses penyulingan, kandungan minyak atsiri dari bahan berkurang secara bertahap dan penguapan minyak nilam tidak berhenti secara tiba – tiba pada akhir proses penyulingan. Hal ini terjadi pada hidrodestilasi minyak atsiri per detik dan dengan jumlah bahan olah lebih kecil (Guenther, 1987).

### Rendemen Minyak Nilam

Minyak nilam yang dihasilkan dari penyulingan uap langsung memiliki ciri-ciri yaitu berwarna kuning, jernih dan berbau segar, dan memiliki rendemen 1.53% - 1.84%. Rendemen minyak nilam diperoleh dengan perbandingan berat minyak nilam dengan berat bahan kering. Rendemen akhir proses penyulingan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan antara rendemen dengan waktu penyulingan

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa rendemen yang dihasilkan dari masing – masing bahan tanaman nilam semakin meningkat setiap 30 menit, meskipun berbeda persentase antara massa nilam satu dengan yang lainnya. Pada penyulingan ini, rendemen tertinggi dihasilkan pada massa nilam 250 kg jika dibandingkan dengan massa lainnya yang menghasilkan lebih sedikit rendemen minyak nilam. Pada massa nilam 300 kg, rendemen minyak yang dihasilkan merupakan rendemen terendah. Hal ini mendukung pernyataan sebelumnya, bahwa tingkat ekstraksi yang terjadi pada massa yang lebih dari 250 kg memiliki tingkat ekstraksi yang lebih kecil.

Semakin besar bobot bahan yang disuling, maka semakin rendah rendemen minyak yang diperoleh. Hal ini disebabkan dengan bobot bahan makin besar maka makin tinggi bahan dalam tangki penyulingan juga semakin meningkat, sehingga hambatan yang dialami uap air juga semakin besar (Ma'mun, 1996). Menurut Uzwatania (2009), semakin tinggi kerapatan bahan dan pengisian yang terlalu padat mengakibatkan uap tertahan dan sulit untuk menembus bahan. Uap yang telah melewati bahan dalam ketel umumnya mengandung minyak. Bila jalan uap yang mengandung minyak tersebut terhambat maka rendemen yang diperoleh akan menurun akibat uap terkondensasi lebih awal.

Pada Gambar 5 terlihat massa nilam 250 kg, 275 kg dan 300 kg memiliki tingkat penghasilan rendemen tertinggi terjadi pada menit ke 60 dan terus meningkat persentase rendemennya hingga menit ke 120. Menurut Guenther (1987), ekstraksi yang terjadi pada penyulingan nilam tidak sama pada awal dan akhir proses penyulingan. Tingkat tertinggi ekstraksi terjadi pada awal – awal proses penyulingan.

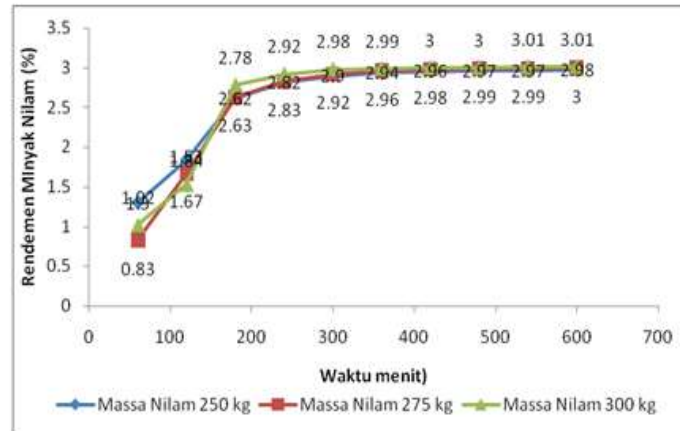
Tabel 2. Rendemen nilam total

| Berat (kg) | Rendemen (%) |
|------------|--------------|
| 250        | 1.84         |
| 275        | 1.67         |
| 300        | 1.53         |

Tabel 2 menunjukkan total rendemen yang diperoleh selama 2 jam proses penyulingan. Hasil rendemen yang diperoleh yakni 1.53 – 1.84%, hasil rendemen ini masih terbilang rendah. Menurut Ketaren (1985), penyulingan dengan uap (*steam distillation*), cara penyulingan ini biasanya dilakukan oleh pabrik penyulingan dengan kapasitas yang besar yaitu 250 kg. Cara ini dilakukan dengan mengalirkan uap dari tabung uap yang berada dekat daun nilam pada tabung destilasi, dimana tabung uap dan tabung destilasi ditempatkan secara terpisah. Rendemen minyak nilam yang dihasilkan sekitar 2 - 2.5%.

Berdasarkan data perhitungan penelitian, terlihat bahwa tingkat penurunan minyak hanya 1.63%, sedangkan kadar minyak yang tersisa masih 1.18% dari 2.81%. Hal ini menunjukkan kurang maksimalnya kerja boiler dalam mengekstrak tanaman nilam. Kurang maksimalnya boiler ini dikarenakan kran untuk melepas tekanan pada boiler tidak terbuka maksimal, jika dibuka maksimal maka tutup ketel suling tidak dapat menahan tekanan dari boiler.

Pada Gambar 4 dijelaskan volume minyak optimal dan waktu optimal yang ini diperoleh dari ekstrapolasi berdasarkan data penyulingan 2 jam. Hasil pada Gambar 4, dapat dibuat grafik hubungan antara rendemen minyak nilam optimal dengan waktu penyulingan optimal, seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik hubungan rendemen minyak nilam optimal dengan waktu penyulingan optimal

Gambar 6. menunjukkan rendemen minyak optimal berdasarkan hasil volume minyak. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi massa tanaman nilam, semakin tinggi pula rendemen yang diperoleh. Pada menit ke 600 massa tanaman nilam 300 kg diperoleh hasil rendemen 3.01%, sedangkan rendemen terendah pada massa 250 kg yakni 2.98%. Hal ini berbeda dengan hasil yang diperoleh pada penyulingan 2 jam.

Menurut Dina (2004), Proses penyulingan membutuhkan waktu lebih dari 2 jam, untuk memperoleh hasil yang baik. Massa nilam yang lebih tinggi, membutuhkan waktu penyulingan yang lama ketika tekanan yang digunakan sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ma'mun (1996), massa tanaman nilam yang lebih besar membutuhkan proses ekstraksi yang lebih lama, sehingga hasil yang diperoleh maksimal. Penyulingan lebih dari 2 jam membuat hasil minyak yang lebih banyak, hal ini menunjukkan tingkat ekstraksi yang lebih baik jika penyulingan dilakukan lebih dari 2 jam.

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil rendemen minyak nilam. Menurut Ketaren (1985), salah satu faktor yang mempengaruhi rendemen minyak nilam adalah perlakuan sebelum minyak nilam disuling atau perlakuan pendahuluan. Perlakuan tersebut adalah pengeringan daun nilam. Pengeringan adalah pengurangan sebagian kandungan air dalam bahan dengan cara termal. Pendapat ini didukung oleh Hernani dan Risfaheri (1989), rendemen minyak nilam dapat ditingkatkan dengan penanganan bahan baku yang tepat. Rendemen minyak nilam tertinggi didapat dari kombinasi perlakuan lama penjemuran 2 jam dan pelayuan 9 hari. Kadar patchouli alkohol tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan penjemuran 6 jam dan pelayuan 9 hari.

Proses pemanenan tanaman nilam juga mempengaruhi hasil rendemen, menurut Wikardi (1990), tanaman nilam yang tumbuh dan terpelihara dengan baik dapat dipanen pada umur 6-8 bulan dan selanjutnya dipanen setiap 3-4 bulan setelah panen pertama. Panen dilakukan ketika daunnya masih berwarna hijau tua dan belum berubah menjadi cokelat. Pemanenan tanaman nilam dilakukan pada pagi atau sore hari agar diperoleh kandungan minyak yang tinggi. Kandungan minyak nilam tertinggi terdapat pada bagian daun yaitu 4-5%. Sebelum disuling, daun nilam dijemur di bawah sinar matahari selama 4 jam (dari pukul 10.00 sampai 14.00) selama 3-5 hari bergantung pada terik matahari. Selama penjemuran, daun dibolak-balik agar kering merata dan tidak lembap. Kadar air terna daun nilam kering optimal adalah 12 – 15%. Menurut Dewi (1994), menyatakan bahwa semakin lama penjemuran cenderung menurunkan rendemen minyak dan sebaliknya, pelayuan yang semakin lama memperlihatkan kenaikan rendemen minyak nilam.

#### Massa Jenis Minyak Nilam

Massa jenis yang dihasilkan dalam penyulingan tanaman nilam ini berkisar antara 0.933 sampai 0.943 g/ml. Massa jenis ini akan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Massa jenis minyak nilam

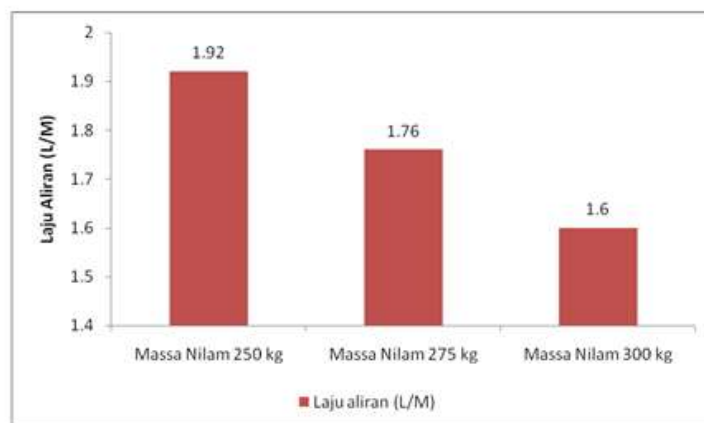
| Massa Tanaman<br>Nilam (kg) | Massa Jenis (g/ml) |
|-----------------------------|--------------------|
| 250                         | 0.943              |
| 275                         | 0.936              |
| 300                         | 0.933              |

Pengukuran massa jenis minyak nilam menggunakan piknometer 25 ml dengan suhu 20° C. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak semua minyak nilam yang dihasilkan dari penelitian ini telah memenuhi syarat massa jenis yang terdapat pada SNI 06-2385-1998. Massa jenis minyak nilam berdasarkan SNI 06-2385-1998, yakni antara 0.943 – 0.983 g/ml. Massa jenis dengan massa nilam 250 kg memiliki massa jenis yang memenuhi syarat mutu SNI, sedangkan untuk massa 250 kg dan 300 kg, belum memenuhi syarat mutu.

Nilai berat jenis tidak dipengaruhi oleh volume kondensat maupun volume minyak nilam, melainkan dipengaruhi oleh komponen yang tergantung dalam minyak atsiri itu sendiri, yaitu: *patchouli alcohol*, *patchouli camphor*, *eugenol*, *benzaldehyde*, *cinnamic aldehyde*, dan *cadinene* (Santoso, 1990).

### Laju Aliran Kondensat

Laju aliran kondensat atau laju penyulingan merupakan jumlah campuran air dan minyak nilam (kondensat) yang dihasilkan tiap satuan waktu. Laju aliran kondensat yang diperoleh dari penyulingan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik hubungan laju aliran kondensat dengan berat nilam

Pada tiap – tiap bahan, laju aliran kondensat yang dihasilkan berbeda, laju aliran tertinggi terdapat pada massa tanaman nilam dengan massa 250 kg, kemudian massa nilam 275 kg dan yang terkecil massa nilam 300 kg. Hal ini menunjukkan bahwa dengan tekanan yang sama laju aliran pada massa 250 kg memiliki tingkat yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan rendemen yang tinggi pula.

Laju aliran kondensat berasal dari uap yang masuk kedalam ketel suling, kemudian melewati kondensor kemudian ditampung dalam penampung kondensat. Menurut Ketaren (1985), laju aliran kondensat juga dipengaruhi oleh besarnya pembakaran pada ketel uap, semakin besar pembakaran maka laju aliran kondensat yang dihasilkan semakin meningkat.

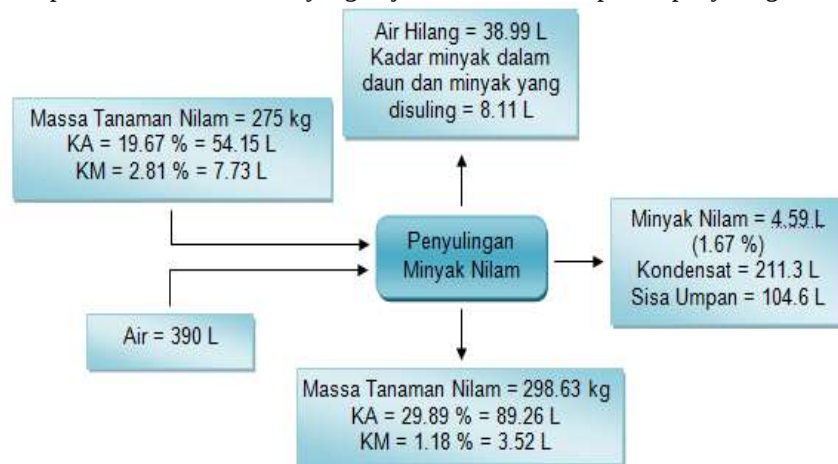
Pada penelitian penyulingan nilam di Kesamben, Blitar ini, tekanan yang digunakan pada masing – masing massa minyak nilam sama yakni rata – rata 5 bar, begitu juga dengan bukaan kran uap yang ada pada boiler. Sehingga laju aliran kondensat yang tinggi terdapat pada massa minyak nilam yang paling rendah yakni 250 kg. Pada penyulingan massa nilam 300 kg, uap yang menekan tanaman nilam tidak maksimal sehingga laju aliran yang dihasilkanpun rendah. Proses penyulingan dengan kondisi ini, dapat maksimal pada massa 250 kg. Perlu perbaikan peralatan penyulingan di Kesamben, Blitar, agar penyulingan dapat maksimal.

### Keseimbangan Massa

Keseimbangan massa pada penyulingan ini dapat dilihat pada Gambar 8. Keseimbangan massa 275 kg tanaman nilam. Proses yang terjadi dimulai dari air masuk kedalam proses (*input*), air ini berasal dari massa umpan air sebesar 104.6 L ditambah dengan air yang dibutuhkan boiler selama proses penyulingan 120 menit (2 jam) yakni 285.4 L. *Input* yang kedua yakni massa minyak nilam 275 kg dengan kadar air 19.67% (54.15 L) dan kadar Minyak 2.81% (7.73 L).

Setelah melewati proses penyulingan diperoleh hasil penyulingan (*output*) minyak nilam 4.59 L, volume kondensat 211.3 L dan massa sisa umpan air dalam boiler 104.6 L. Massa tanaman nilam setelah disuling memiliki kenaikan berat 23.63 L sehingga menjadi 298.63 kg, sedangkan kadar air setelah tanaman disuling naik 10.22 % (28.11 L) sehingga menjadi 29.89% (89.26 L). Kadar Minyak setelah tanaman disuling menurun 1.63% (4.45 L) sehingga menjadi 1.18% (3.52 L).

Air masuk memiliki volume 444.15 L, sedangkan air yang keluar setelah proses penyulingan memiliki volume 405.16 L. Hasil air yang keluar ini diperoleh dari volume kondensat ditambah massa sisa umpan pada boiler dan kenaikan massa bahan sisa hasil sulingan. Air yang hilang pada proses penyulingan ini sebesar 38.99 L. Kehilangan air ini terjadi bisa disebabkan pada pengambilan sampel yang akan diujikan menunggu hingga bahan dingin, sedangkan ketika ketel dibuka banyak uap yang hilang. Untuk menghitung kenaikan massa tanaman nilam, dengan menambahkan persentase kenaikan air yang terjadi setelah selesai proses penyulingan.



Gambar 8. Keseimbangan massa proses penyulingan

Kehilangan air juga dapat disebabkan terjadinya kebocoran uap pada ketel suling. Kehilangan air pada proses penyulingan sebesar 8.78% dari masukan air dalam proses penyulingan. Kandungan minyak nilam pada tanaman nilam awal atau sebelum disuling sebesar 2.81% (7.73 L). Setelah proses penyulingan, tanaman nilam hasil penyulingan (ampas nilam) diuji kadar minyaknya dan mempunyai kandungan minyak nilam sebesar 1.18% (3.52 L) serta hasil minyak nilam pada wadah penampung kondensat sebesar 4.59 L, sehingga total *output* minyak nilam 8.11 L. Minyak nilam setelah proses penyulingan mengalami kenaikan dari 7.73 L menjadi 8.11 L. Hal ini diduga pada wadah penampung kondensat, terdapat pipa output dari kondensor yang didesain berbentuk U seperti pada Gambar 9, sehingga pada saat pengambilan data minyak nilam, di dalam pipa U tersebut masih terdapat minyak nilam sisa dari penyulingan terdahulu.



Gambar 9. Pipa *outout* dari kondensor yang berbentuk u

Keseimbangan massa dapat diartikan dengan *input* (masukan) sama dengan *output* (keluaran) dalam suatu proses kegiatan penelitian. Proses penyulingan pada penelitian ini dapat dibuat keseimbangan massa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah proses penyulingan yang dilakukan optimal atau masih terdapat kekurangan untuk diperbaiki dengan peneliti selanjutnya.

## KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan tentang uji performa penyulingan tanaman nilam (*pogostemon cablin*, *benth*) menggunakan boiler dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Hasil rendemen terbaik terdapat pada massa tanaman nilam 250 kg, yakni 1.84% (4.59 L), sedangkan massa tanaman nilam 275 kg memiliki rendemen 1.67% (4.59 L) dan massa tanaman nilam 300 kg memiliki rendemen yang paling kecil, yaitu 1.53% (4.6 L). Proses ekstraksi terbaik terdapat pada massa tanaman nilam 250 kg, hal ini ditunjukkan dengan volume minyak nilam yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan massa tanaman nilam 275 kg dan 300 kg. Kadar minyak nilam pada kondensat tertinggi pada massa tanaman nilam 300 kg, tetapi hal ini tidak terpaut jauh dengan massa tanaman nilam lainnya. Berat jenis minyak nilam pada massa 250 kg telah memenuhi syarat SNI 06-2385-1998, sedangkan massa nilam lainnya belum memenuhi persyaratan tersebut. Laju aliran kondensat tertinggi pada massa tanaman nilam 250 kg, yakni 1.92 L/menit.
2. Waktu optimal penyulingan menggunakan boiler sampai kadar minyak mendekati potensi kandungan minyak dalam tanaman adalah 10 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, R. 1994. *Pengaruh Berbagai Tipe Pengeringan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Nilam (Pogostemon cablin Bent)*. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Dina, P. 2004. *Studi Penyulingan Minyak Nilam Menggunakan Boiler*. Skripsi. Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid I (diterjemahkan oleh Ketaren, S.)*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hasanah, M. 1977. *Cara Penyulingan Daun Nilam Mempengaruhi Rendemen dan Mutu Minyaknya*. Pemberitaan LPTI 24: 1 – 7.
- Hernani dan Risyaheri. 1989. *Pengaruh Perlakuan Bahan Sebelum Penyulingan Terhadap Rendemen dan Karakteristik Minyak Nilam*. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri. Vol. XV (2): 84-86
- Ketaren, S. 1975. *Minyak Atsiri*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. FATEMETA IPB. Bogor.

- \_\_\_\_\_. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Balai pustaka. Jakarta
- Ma'mun. 1996. *Pengaruh Bobot Bahan dan Lama Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Bunga Cengkeh*. Prosiding Simposium Nasional I Tumbuhan dan Aromatik APINMAP. Bogor.
- McCabe, W. L., J. C. Smith, dan P. Harriot. 1999. *Operasi Teknik Kimia*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Panjaitan, Leonard. 1993. *Kajian Tahanan Gesekan Tumpukan Nilam Terhadap Aliran Udara serta Profil Suhu Tumpukan Pada Penyulingan dengan Metoda Air dan Uap*. Skripsi. FATETA - IPB, Bogor.
- Panji L, Yuliani S, 2005. *Teknologi Ekstraksi Minyak Nilam*. BB Pasca panen.
- Rusli, S. 1972. *Pengaruh Penyimpanan, Pemotongan, dan Bobot Daun terhadap Produksi Minyak pada Penyulingan Serai Wangi*. Lembaga Penelitian Tanaman Industri. Bogor.
- Santoso, H.B. 1990. *Bertanam Nilam, Bahan Industri Wewangian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Uzwatania, F 2009. *Analisis Kinerja dan Efisiensi Energi Prototipe Alat Penyulingan Untuk Industri Kecil Minyak Nilam*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor.
- Wibowo TY, Nurhidayati. 2003. *Pengaruh Tekanan Pada Penyulingan Uap Minyak Daun Cengkeh*. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2003, Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang
- Wikardi, E.A., A.Asman, dan P.Wahid. 1990. *Perkembangan Penelitian Tanaman Nilam*. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat 6(1): 23-29.