

PENGARUH KINERJA ALAT SULING DAN KESESUAIAN LAHAN TERHADAP PRODUKSI MINYAK NILAM DI KABUPATEN ACEH JAYA

Oleh : Ramayana* dan Widyawati**

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of the performance of distillation equipment and suitability of land stills to patchouli oil in Aceh Jaya. The method used is a Latin square design on the basis of the type of production areas, varieties of patchouli and tools of refiners. Performance refinery observed that vary according to the area of production, varieties of patchouli and specification tools refiners. The results showed that the performance optimization of different distillation apparatus according to the specifications of agro-climatic regions of production, varieties and types of equipment refiners. This also causes the variation of performance and patchouli oil refining business profits. Futhermore, appropriate agro-climatic regions and agro-ecological production, the smaller the value of the investment required to achieve optimal distillation process. For areas that are less appropriate in each agro-climate varieties of investment required with a larger value. To obtain better distillation process performance when cultivated varieties according to agro-climatic and agroecology.

Key Word : Destilation performance, Patchouli Oil

PENDAHULUAN

Penyulingan nilam menjadi salah satu industry rumahtangga andalan di Kabupaten Aceh Jaya. Hasil penulingan sangat ditentukan oleh rancangan alat suling dan produksi minyak nilam. Tanaman nilam adalah salah satu tanaman yang sangat peka terhadap variasi kondisi agroklimat, dan agroekologi. Beberapa daerah di Provinsi Aceh memiliki iklim dan ekologi yang sesuai untuk pertanaman beberapa varitas nilam. Varitas unggul lokal dengan kualitas minyak nilamnya yang tergolong khas dan berbeda dengan daerah pertanaman nilam lainnya. Kinerja penyulingan nilam dapat diukur dengan besar manfaat dengan biaya yang dikeluarkan per satuan minyak nilam yang dihasilkan. Kinerja penyulingan minyak ini tentu saja dipengaruhi oleh kualitas daun nilam, dan alat penyulingan. Kualitas daun nilam sebagai bahan baku proses

penyulingan ditentukan oleh varitas dan daerah produksi. Sentra produksi minyak nilam tersebar di beberapa Kabupaten yang memiliki agroklimat yang sesuai dengan pengembangan nilam. Untuk Provinsi Aceh penyulingan minyak nilam menyebar di beberapa kabupaten dengan typology yang sangat bervariasi.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa daerah produksi, varitas nilam dan spesifikasi alat penyuling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja alat penyulingan berbeda menurut spesifikasi agroklimat wilayah produksi, dan varitas. Oleh karena itu dalam penelitian ini bertujuan mengkaji optimasi proses penyulingan yang didasarkan pada nilai investasi, kinerja produk dan keuntungan beberapa typology daerah produksi, varitas nilam dan alat penyulingan minyak nilam ini.

* Staf Pengajar Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri ITM Medan

** Staf Pengajar Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

METODOLOGI

Metode yang digunakan adalah kombinasi survey kesesuaian agroklimat dan agroekologi yang dibagi atas tiga skala (sangat sesuai S1, sesuai S2 dan kurang sesuai S3). Dari masing-masing SPL (satuan peta lahan) diambil contoh daun nilam menurut varitas yang ditanam dan disuling pada tiga kelompok alat suling (type A, B dan C). Kemudian dilakukan perhitungan rerata: konsumsi bahan baku, konsumsi bahan bakar, hasil minyak/ rendemen, biaya energi per proses, biaya produksi dan keuntungan per proses. Biaya produksi per proses, prosentase biaya energi terhadap nilai minyak nilam, rendemen, dan keuntungan dihitung dengan rumus –rumus seperti berikut:

$$K = a D_1^b D_2^c D_3^d V_1^e V_2^f V_3^g T_1^h T_2^i T_3^j$$

Dimana:

K = kinerja proses penyulingan

D = daerah produksi (luas areal pengembangan pada masing-masing kesesuaian agroklimat dan agroekologi (D₁, D₂, dan D₃))

V = jumlah produksi (V₁, V₂, dan V₃)

T = type alat penyulingan yang digunakan (T₁, T₂, dan T₃)

A, b, c j adalah koefisien elastisitas kinerja penyulingan.

Analisis keuntungan digunakan rumus: $\Pi = TR - TC$

Dimana:

TR = total penerimaan (total revenue) yang diperoleh perkalian jumlah/mutu produksi Q dengan harga P

TC = total biaya (total cost) yang dihitung dari biaya investasi dan biaya operasi penyulingan nilam.

Analisis kinerja digunakan proven dengan membandingkan manfaat dengan biaya per satuan luas:

$$K = TR/TC.$$

Kinerja ini dianalisis antar daerah, varitas dan teknologi yang digunakan. Melalui analisis $\delta K / \delta D_i$. $p_1 = \delta K / \delta V_i$. $p_2 = \delta K / \delta T_i$. p_3

Kondisi optimum untuk proses pengolahan nilam dapat dianalisis dengan kondisi dima setiap tambahan biaya pengolahan minyak nilam sama dengan nilai tambahan manfaat

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 27 variasi kesesuaian lahan untuk tanaman nilam di Kabupaten Aceh Jaya dengan 9 kluster yang tergolong pada tiga kesesuaian agroklimat dan agroekologi (S1, S2 dan S3). Kluster yang dikelompokkan terdiri dari perbedaan curah hujan, suhu rata-rata, kemiringan lahan, jenis tanah, pH tanah, Kandungan hara tersedia N, P, K dan indek carbon. Berdasarkan kluster ini terdapat variasi kinerja penyulingan yang signifikan antar kluster dan daerah pengembangan. Varitas yang teramati adalah Aceh, Jawa, dan Sabun. Berdasarkan varitas proses optimum paling baik pada varitas Aceh yang terdiri dari 12 kultivar. Semua ini akan mempengaruhi biaya investasi, biaya operasi, rendemen, produksi minyak nilam, nilai produksi, dan keuntungan usaha.

Biaya Investasi

Biaya investasi adalah seluruh biaya yang dikeluarkan dari mulai usaha sampai usaha tersebut mulai berjalan (beroperasi), atau dengan kata lain biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang-barang modal selama usaha tersebut belum menghasilkan produk. Besarnya biaya investasi ini sangat tergantung pada tipe penyuling. (T₁, T₂, dan T₃). Total biaya investasi yang dikeluarkan dalam mengusahakan dan

pengolahan minyak nilam di Kabupaten Aceh Jaya ini bervariasi dari Rp. 22.500.000. sampai dengan Rp 38.825.000.

Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan selama proses produksi berlangsung, atau dengan kata lain biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan selama usaha tersebut telah berproduksi. Besarnya biaya operasional yang dikeluarkan pada usaha pembudidayaan dan pengolahan minyak nilam di 5 kecamatan di Kabupaten Aceh Jaya adalah sebesar Rp. 27.000.000 per tahun. Biaya operasional yang dikeluarkan untuk alat penyulingan nilam rata-rata 38.000 per Kg minyak nilam dengan variasi yang relatif besar antara Rp 26.400 sampai dengan Rp 42.800. Variasi ini tergantung pada varitas dan daerah asal pengembangan.

Produksi dan Nilai Produksi

Produksi dan nilai produksi merupakan hasil yang diperoleh pada seluruh kegiatan usaha pengolahan minyak nilam pada masing-masing kluster dan varitas nilam. Nilai produksi berasal dari jumlah produksi sesuai dengan mutu yang dikalikan dengan harga jual yang berlaku. Dengan asumsi harga jual untuk mutu I Rp. 260.000/kg; mutu II Rp 240.000/kg dan Mutu III Rp 200.000/kg diperoleh penerimaan yang bervariasi antara Rp 46.800.000/tahun sampai dengan 72.000.000/tahun.

Kualitas Alat Suling Nilam

Untuk mendapatkan minyak nilam dengan kualitas baik dan memenuhi standar SNI yang telah ditentukan, maka hal yang perlu diperhatikan yaitu kualitas dari alat suling yang digunakan. Adapun kualitas alat suling nilam tersebut dapat kita amati dari ketel air, ketel bahan baku, kondensor dan bak

pendingin. Pada penelitian ini, kualitas alat suling dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu T₁ (modern), T₂ (semi modern) dan T₃ (tradisional). Pada ketel uap T₁, bagian dalamnya dilengkapi dengan pipa api (asap) sehingga pemakaian panasnya lebih optimal dan juga dilengkapi dengan pengukur tekanan (manometer), klep keselamatan (*safety valve*), dan pipa pengukur.

Nurdjannah dkk. (2006) menyatakan bahwa: pada ketel penyulingan, penggunaan bahan stainless steel sebagai bahan konstruksi sangat menguntungkan, karena masa pakai cukup lama dan tahan karat, dan tidak memerlukan penyulingan ulang karena minyak yang dihasilkan berwarna kuning cerah dan bermutu tinggi. Pada alat suling modern, dalam 100 kg menghasilkan nilam kering menghasilkan 1 kg minyak. Pipa pendingin merupakan bagian alat yang sangat penting dalam penyulingan minyak nilam karena pipa pendingin berfungsi sebagai penghantar hasil sulingan yang telah diuapkan menjadi minyak nilam setelah melalui proses pendinginan dalam bak pendingin. Pada objek penelitian, bak pendingin yang digunakan menggunakan material semen dan mampu menampung air ±2500 liter.

Berbeda dengan ketel uap T₁, pada ketel kualitas T₂ material yang digunakan terbuat dari plat besi yang ditempah pada pengrajin lokal yang ada pada objek penelitian. Akan tetapi plat yang digunakan tidak digalvenis terlebih dahulu sehingga dalam jangka waktu lama plat tersebut akan berkarat dan minyak yang dihasilkan akan keruh dan berwarna gelap. Untuk mengatasi hal ini petani menyuling kembali minyak tersebut untuk mendapatkan minyak yang berwarna kuning cerah. Berikut tabel kualitas alat suling T₂ (semi modern). Material yang

digunakan pada bak pendingin menggunakan papan kayu sebagai dindingnya dan terpal plastik sebagai wadah penampung air. Bak tersebut tidak mampu bertahan lama sehingga perlu perawatan yang intensif.

Usaha peningkatan jumlah rendemen minyak yang dihasilkan dari proses penyulingan perlu diupayakan agar dapat dikembangkan di kalangan petani dan industri kecil. Pada objek penelitian, kualitas alat suling nilam T₃ merupakan yang paling dominan. Akan tetapi kurangnya informasi dan tidak meratanya penyuluhan yang dilakukan pemerintah membuat petani tetap beralih pada alat suling tradisional. Berikut tabel kualitas alat suling nilam T₃. Konstruksi ketel uap menggunakan drum bekas aspal yang telah ditempah ulang oleh pengrajin lokal. Ketel uap T₃ tidak mampu bertahan lama dan cepat berkarat sehingga uap yang dikeluarkan mengandung korosi yang akan mempengaruhi kualitas minyak nilam itu sendiri. Minyak nilam yang dihasilkan cenderung berwarna merah gelap dan sebagian agak kehitaman.

Tidak berbeda dengan ketel uap, konstruksi ketel penyulingan juga menggunakan bahan yang sama dan bersifat mudah karatan. Hal ini juga akan mempengaruhi kualitas dari minyak nilam yang dihasilkan dan akan berwarna gelap. Untuk mengatasi hal tersebut, para petani nilam tradisional melakukan penyulingan berulang-ulang untuk mendapatkan minyak nilam yang berwarna cerah dan hal ini akan banyak menguras waktu dan tenaga.

Pada alat suling tipe T₃ (tradisional), bahan yang digunakan untuk bak pendingin tidak berbeda dengan bak pendingin yang ada pada alat suling T₂, yang membedakan terletak pada kapasitas air yang ditampung yaitu ± 500 liter air. Petani

perlu melakukan pengawasan ekstra untuk menjaga suhu air dalam bak pendingin agar minyak yang akan dihasilkan tidak banyak menguap.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa proses penyulingan adalah proses pemisahan komponen yang berupa cairan dari 81 macam campuran atau lebih berdasarkan perbedaan titik uapnya, dan proses ini dilakukan terhadap minyak atsiri yang tidak larut dalam air. Jumlah air yang menguap bersama-sama dengan uap air ditentukan oleh 3 faktor, yaitu besarnya tekanan uap yang digunakan, berat molekul dari masing-masing komponen dalam minyak dan kecepatan minyak keluar dari bahan yang mengandung minyak. Dari 81 observasi terdapat 27 hasil pengamatan yang menunjukkan efisiensi penggunaan tekanan uap air terhadap rendemen minyak nilam dan kualitas minyak. Untuk T₁ semua varitas dan asal nilam menunjukkan proses penyulingan yang optimum pada biaya produksi Rp 27.600 sampai dengan Rp 31.000 per kilogram minyak nilam. Untuk T₂ optimasi proses pengolahan minyak nilam untuk varitas Aceh terdapat pada kondisi tekan uap air 68 s.d 72 ATM selama 4 jam 16 menit. Kondisi ini memerlukan biaya pengolahan Rp 36.200 sampai dengan Rp 39.700 per kilogram. Variasi biaya ini tergantung pada kadar air bahan baku dan jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam proses penyulingan.

Kualitas Bahan Baku

Kualitas bahan baku pada penelitian diklarifikasikan berdasarkan varietas, kadar air, kadar air bahan baku dan diameter rajangan. Untuk variasi varitas dan kadar air menghasilkan kadar minyak dan kadar alcohol yang berbeda, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel Kualitas Bahan Baku Daun Nilam dan Kinerja Minyak Pada Industri Minyak Nilam di 5 (lima) Kecamatan Kabupaten Aceh Jaya.

No	Varietas	Hasil daun nilam kering (t/ha)	Kadar minyak (%)	Kadar patcholi Alcohol (ml)	Kadar air (%)
1	Aceh	11,09	3,21	355,89	12
2	Jawa	13,28	2,83	375,76	15
3	Sabun	7,66	2,91	222,99	19

Sumber: Data Primer (diolah), 2012.

Untuk mendapatkan bahan baku berkualitas, yang perlu diperhatikan oleh petani sebelum melakukan penyulingan yaitu jenis daun nilam yang akan disuling yaitu mempunyai kandungan minyak yang tinggi baik dari batang maupun daun. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat kadar minyak paling tinggi terdapat pada varietas nilam aceh dengan kadar minyak sebesar 3,21 % dan batas kekeringan daun nilam segar menjadi daun nilam kering antara (25 – 30) % kadar air. Untuk mengoptimalkan kinerja proses dalam hal ini menurunkan biaya produksi agar keuntungan yang diperoleh

Faktor utama yang menyebabkan adanya kandungan besi terlarut di dalam minyak nilam adalah penggunaan peralatan penyulingan yang masih konvensional, terutama ketel yang berasal dari drum bekas. Pada temperatur tinggi, besi dari drum berada dalam bentuk ion akan terikut dengan uap dan terakumulasi dalam minyak, sehingga minyak yang dihasilkan akan keruh dan berwarna gelap. Hal ini akan mengurangi kadar mutu minyak yang dihasilkan (Ellyta dan Mustanir, 2004).

Pada penelitian ini, konstruksi alat suling yang digunakan yang bervariasi dengan mulai dari menggunakan drum bekas, plat besi yang di tempah khusus, dan plat stainless steel tanpa digalvenis terlebih dahulu. Setelah penggunaan yang lama,

plat tersebut akan berkarat dan minyak yang dihasilkan akan berwarna gelap. Hal ini akan menurunkan harga jual petani kepada agen pengumpul. Untuk mengatasi hal tersebut, petani melakukan destilasi ulang untuk menghasilkan minyak yang berwarna jernih. Dengan demikian, biaya yang dikeluarkan pun akan bertambah dan hal ini tidaklah efisien karena mengingat waktu yang terlalu lama dan upah tenaga kerja yang harus dibayarpun bertambah besar.

Hal ini sebenarnya bisa dihindari apabila petani mau merubah sistem pengolahan minyak nilam yang tradisional ke modern dengan menggunakan alat suling dan ketel yang terbuat dari besi stainless steel sehingga minyak yang dihasilkan akan berkualitas dan mempunyai harga jual yang tinggi.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, satu kali proses produksi dengan bahan baku ± 100 kg daun nilam kering, memerlukan tenaga kerja 3 orang, kayu bakar ± 2 m³. Lama penyulingan sekitar 4 – 5 jam. Dari 100 kg daun nilam kering, kita akan memperoleh produk minyak nilam sebanyak 1,8 – 2,6 % dari berat daun nilam tersebut. Jadi, kalau besarnya rendemen 2,5 %, maka akan didapatkan minyak nilam : $2,5 \% \times 100 \text{ kg} = 2,5 \text{ kg}$.

Dari 81 unit observasi pengolahan minyak nilam yang

dibedakan menurut daerah asal; varitas dan tipe alat penyulingan maka terdapat variasi yang sangat nyata. Kinerja yang diukur dengan efisiensi biaya penyulingan tersebut memberikan gambaran optimasi pada masing-masing varian.

Variasi yang signifikan antar variatas dan tipe produksi ini secara

teknis dan ekonomis akan menentukan titik optimasi proses pengolahan minyak nilam. Kinerja pengolahan minyak nilam antara daerah asal (S1, S2, dan S3) sangat berbeda; demikian juga antar varitas (V₁, V₂, dan V₃) dan juga berdasarkan tipe alat penyulingan (T₁, T₂, dan T₃) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 Berikut ini.

Tabel 2. Sebaran Kinerja Penyulingan Minyak Nilam di Lima Kecamatan Sentra Produksi Berdasarkan Daerah, Varitas dan Alat Penyulingan di Kabupaten Aceh Jaya.

Kesesuaian Daerah	V ₁			V ₂			V ₃		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
S ₁	0.58	0.51	0.42	0.52	0.45	0.36	0.46	0.39	0.3
	0.51	0.44	0.47	0.45	0.38	0.41	0.39	0.32	0.35
	0.54	0.46	0.41	0.48	0.4	0.35	0.42	0.34	0.29
S ₂	0.49	0.43	0.4	0.46	0.4	0.37	0.38	0.32	0.3
	0.53	0.44	0.37	0.5	0.41	0.34	0.44	0.36	0.29
	0.51	0.5	0.41	0.48	0.47	0.38	0.4	0.39	0.3
S ₃	0.48	0.3	0.22	0.45	0.27	0.19	0.37	0.19	0.12
	0.42	0.29	0.28	0.39	0.26	0.25	0.33	0.21	0.2
	0.38	0.27	0.24	0.35	0.24	0.21	0.27	0.16	0.13

Sumber: Data Primer (diolah), 2012.

Dari table tersebut terlihat bahwa untuk varitas V1 kondisi optimum terdapat pada kluster S1 dengan curah hujan rata-rata 1.200 mm per tahun dengan suhu 29 oC yang dikembangkan di dataran rendah dengan kemiringan 0 s/d 10 %.

Hasil analisis menunjukkan bahwa fungsi yang menggambarkan kinerja penyulingan minyak nilam berdasarkan daerah produksi, varitas dan alat penyulingan adalah sebagai berikut:

$$K = 28.000 D_{10,0704} D_{20,1471} D_{30,1843} V_{10,0020} V_{20,0611} V_{30,1124} T_{10,0022} T_{20,1108} T_{30,3821}$$

Pengujian secara serempak menunjukkan keberartian model yang diperoleh dengan R²= 0,81 Ini artinya

bahwa kinerja penyulingan minyak nilam di daerah ini 81 persen ditentukan oleh kesesuaian agroklimat ditambah agroekologi; varitas nilam yang dikembangkan dan tipe alat penyulingan yang digunakan. Dengan mengalikan PMi dengan biaya pada masing-masing varian di atas maka yang paling murah biaya produksi untuk daerah dengan klasifikasi S₁ di D₁ untuk varitas nilam Aceh dengan menggunakan alat penyulingan modern T₁. Dengan demikian bila ingin dicapai efisiensi pemanfaatan faktor produksi pada proses penyulingan nilam maka faktor-faktor di atas.

KESIMPULAN SARAN

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas daun nilam ditentukan oleh daerah penanaman dan varitas yang

digunakan. Selanjutnya rendemen dan kualitas minyak nilam ditentukan oleh kualitas bahan baku dan tipe alat penyulingan. Biaya investasi menentukan kinerja alat penyulingan dan keuntungan dari usaha tersebut. Daerah pengembangan minyak nilam pada katagori S₁ akan lebih efisien bila dibandingkan dengan daerah dengan kesesuaian S₂ dan S₃. Varitas nilam yang sangat efisien dikembangkan di Kabupaten Aceh Jaya adalah varitas Aceh dengan 12 kultivar yang ada. Tipe alat penyulingan menentukan biaya investasi dan kinerja penyulingan. Semakin tinggi nilai investasi semakin baik mutu dan kapasitas alat sehingga nilai minyak nilam semakin tinggi pula keuntungannya.

Untuk meningkatkan produksi minyak nilam di Kabupaten Aceh Jaya perlu ditata wilayah pengembangan dengan katagori sangat sesuai dan sesuai dengan menggunakan varitas asli Aceh dengan 12 kultivar yang ada. Di samping itu perlu dilakukan rehabilitasi dan rekonstruksi alat penyulingan nilam di beberapa sentra produksi nilam Kabupaten Aceh Jaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckingham, J., 1982. *Dictionary of Organic Compounds*, 5th edition. Chapman and Hall. New York.
- Daniels, F. dan R.A. Alberty. 1959. *Physical Chemistry*. John Wiley and Sons Inc. Amsterdam.
- Ellyta, S. 2002. Kuantifikasi Penyulingan Minyak Nilam Dari Daunnya Untuk Peningkatan Teknik Dan Kapasitas Produksi Yang Memenuhi Minyak Nilam Bermutu”, Thesis Magister, ITB, Bandung.
- Ellyta, S. 2004. Rancangan Distribusi Uap Pada Alat Ketel Suling Untuk Meningkatkan Rendemennya; Dalam Kasus Minyak Nilam (Pogostemon Cablin Benth). Lapaoran Penelitian, LPPM, Universitas Bung Hatta, Padang
- Guenther, E. 1985. *Minyak Atsiri*, Jilid I (terjemahan) S. Kateren, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hobir, dkk. 1998. Prospek Pengembangan Nilam di Indonesia. Seminar Club Indonesia. Jakarta.
- Irfan, 1989. Pengaruh Lama Keringanginan dan Perbandingan Daun Nilam dengan Batang terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Nilam. Fateta IPB. Bogor.
- Masada, Y. 1975, *Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography and Mass Spectrometry*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Perman dan Mulyazmi. 1999. Pemurnian Minyak Nilam Mentah. Skripsi, Universitas Bung Hatta. Padang.
- Rusli dan Hasanah. 1977. Cara Penyulingan Daun Nilam Mempengaruhi Rendemen dan Mutu Minyaknya. Pemberitaan LPTI (24). LPTI Bogor
- Syaifuddin, 1993. Pengaruh Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Minyak Nilam. Fateta IPB. Bogor.
- Santoso, H.B. 1997. Bertanam Nilam bahan industri wewangian. Penerbit kanisius.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1991. Minyak Nilam. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Lampiran 1. Kinerja Penyulingan Minyak Varitas Aceh Untuk Daerah Pengembangan dan Tipe Alat Suling di Kabupaten Aceh Jaya.