

## ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN LINGKUNGAN PADA PENDIRIAN USAHA NILAM KRISTAL

ORAL

**Antariksa Adji Basarah, Sarifah Nurjanah, Boy Macklin Pareira**  
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.21 Jatinangor, Bandung 40600, Indonesia  
e-mail: [antariksabasarah@gmail.com](mailto:antariksabasarah@gmail.com)

### ABSTRACT

**I**ndonesia is one of the largest suppliers of patchouli oil in Asia. Nearly 90% of the demand for patchouli oil increases every year. However, the high demand for patchouli oil is not accompanied by high quality as well, it is noted that patchouli alcohol in Indonesia still has a low patchouli alcohol content which is <30% with the standard of quality that is > 30% even if you want to compete with world markets must exceed > 38% standard. Therefore, further processing is needed to increase the quality of patchouli oil and research has now been found that is used to increase the quality of patchouli oil by changing its phase into crystals. The method used in this study is a descriptive method that contains a description of crystal patchouli business from technical aspects and environmental aspects, in the technical aspects including the production process and availability of raw materials in Indonesia and environmental aspects including the calculation of efficiency economics that can decide the business establishment sustainable and affordable. The process of making crystal patchouli begins by preparing raw materials and based on data from the Directorate General of Plantation, the largest patchouli producing area, namely in West Sumatra Province with an area of 2,765 hectares, but the area with the largest patchouli production, namely Aceh Province with 645 tons / year. Then on the environmental aspects obtained EEI value in the process of crystal patchouli production is equal to 1.36 and affordable, the EVR value is 0.68 and the EER value is 32%.

Keywords: *Technical Aspects, Environmental Aspects, Patchouli Crystal*

### ABSTRAK

**I**ndonesia merupakan salahsatu negara pemasok minyak nilam terbesar di Asia. Hampir 90% permintaan akan minyak nilam setiap tahunnya bertambah terus. Namun, tingginya permintaan minyak nilam ini tidak diiringi oleh kualitas yang tinggi juga, tercatat bahwa saat ini minyak nilam di Indonesia rata – rata masih memiliki kandungan patchouli alcohol yang rendah yaitu <30% dengan standar mutu yang seharusnya yaitu >30% bahkan jika ingin bersaing dengan pasar dunia harus melebihi standar >38%. Oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan lebih lanjut untuk menambah kualitas minyak nilam dan dewasa ini telah ditemukan riset yang digunakan untuk menambah kualitas minyak nilam tersebut dengan mengubah fasa nya menjadi kristal. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif yang berisi mengenai gambaran usaha nilam kristal dari aspek teknis dan aspek lingkungan, pada aspek teknis mencakup proses produksi dan ketersediaan bahan baku di Indonesia serta aspek lingkungan mencakup hasil perhitungan eko efisiensi

yang dapat memutuskan pendirian usaha tersebut akan berkelanjutan dan terjangkau. Proses pembuatan nilam kristal dimulai dengan mempersiapkan bahan baku dan berdasarkan data dari Direktorat Jendral Perkebunan daerah penghasil tanaman nilam terbesar yaitu di Provinsi Sumatera Barat dengan luas 2.765 Ha namun daerah yang memiliki jumlah produksi nilam terbesar yaitu Provinsi Aceh dengan jumlah produksi sebanyak 645 ton/tahun. Kemudian pada aspek lingkungan didapatkan Nilai EEI pada proses produksi nilam kristal yaitu sebesar 1.36 yakni bersifat affordable dan sustainable, nilai EVR yakni 0.68 dan nilai EER 32%.

*Kata kunci: Aspek Teknis, Aspek Lingkungan, Nilam Kristal*

## PENDAHULUAN

Minyak nilam merupakan salah satu komoditi minyak atsiri andalan Indonesia yang diperoleh dari tanaman nilam dengan cara penyulingan. Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar di pasar dunia (dengan kontribusi hampir 90%). Sebagian besar produk minyak nilam diekspor untuk dipergunakan dalam usaha parfum, kosmetik, antiseptik dan insektisida. Dengan berkembangnya ilmu pengobatan dengan aromaterapi, penggunaan minyak nilam dalam aromaterapi sangat bermanfaat terutama dalam penyembuhan fisik, mental dan emosional. Selain itu, minyak nilam berfungsi sebagai fixatif (mengikat wangi minyak atsiri lainnya) yang sampai sekarang banyak digunakan dalam pembuatan parfum (Wikardi dkk, 1990).

Minyak nilam memberikan sumbangan yang paling besar dalam penghasil devisa negara diantara minyak atsiri lainnya. Kini, kebutuhan akan minyak nilam dunia berada pada angka sekitar 1500-2000 ton/tahun dan jumlahnya akan semakin terus bertambah sebesar 5% seiring permintaan dalam kegiatan usaha sebagai bahan baku utamanya (Harimurti dkk, 2012). Menurut Badan Pusat Statistik (2017) luas areal perkebunan nilam pada tahun 2015 hingga 2017 yaitu dengan rata – rata seluas 1.859 Ha dengan rata - rata jumlah produksi mencapai 1997 ton. Saat ini, telah ditemukan usaha untuk meningkatkan produksi minyak nilam dengan cara menciptakan suatu produk yang lebih beragam dan menghasilkan kemurnian *patchouli alcohol* yang tinggi. Salah satu hasil penelitian yang telah menciptakan produk hilir dari minyak nilam, yaitu mengubah wujud dari zat cair menjadi bentuk kristal (Nurjanah dkk. 2017). Bentuk minyak nilam kristal kini semakin diminati mengingat nilai kemurnian yang sangat tinggi, bentuk yang rapid dan menarik, memudahkan dalam pengiriman serta lebih praktis digunakan. Oleh karena itu, beberapa alasan tersebut, kini proses kristalisasi merupakan salah satu proses penting dalam usaha kimia (Fachry dkk., 2008).

Pengkajian yang bersifat menyeluruh dan mencoba menyoroti segala aspek kelayakan usaha atau investasi dikenal sebagai studi kelayakan. Karena sifatnya yang menyeluruh, studi kelayakan harus mampu menyuguhkan hasil analisis secara kuantitatif tentang manfaat yang akan diperoleh dibandingkan dengan sumber daya yang digunakan (Soeharto, 1995). Dilihat dari beberapa aspek yang telah ditentukan, aspek teknis merupakan aspek yang paling disoroti karena menyangkut dari beberapa analisa yang membutuhkan ketelitian serta perencanaan yang tepat karena berkaitan dengan inti kegiatan produksi dari suatu usaha. Beberapa hal yang berkaitan dengan aspek teknis ini diantaranya yaitu penentuan lokasi usaha, proses produksi, persediaan bahan, kapasitas produksi, *layout* (tata letak) serta pemilihan jenis alat dan teknologi. Sebagai perencanaan pendirian usaha, hal – hal tersebut sangat berpengaruh hasilnya terhadap layak atau tidak nya usaha tersebut didirikan. Mengingat cukup tingginya permintaan akan minyak nilam dengan bentuk kristal agar lebih praktis, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai kelayakan teknis dan layak atau tidaknya usaha tersebut didirikan terutama pada proses produksinya yang menjadi bagian terpenting bagi suatu kegiatan usaha.

### **METODE PENELITIAN**

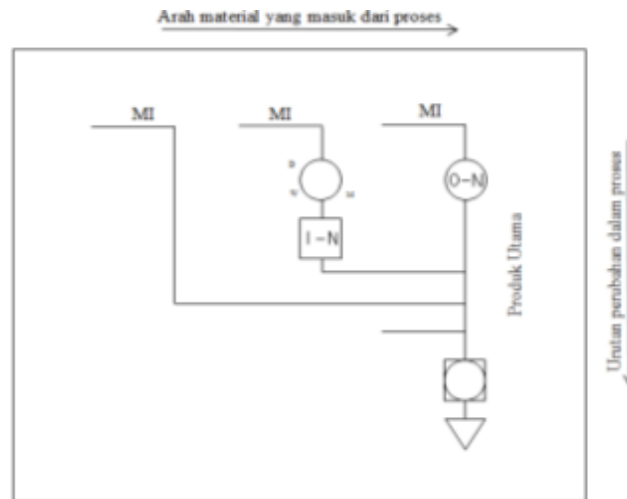
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2019, yang bertempat di Laboratorium Sistem Manajemen Mekanisasi Pertanian (SMMP) Fakultas Teknologi Industri Pertanian (FTIP) Universitas Padjadjaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Data yang digunakan adalah data sekunder, data tersebut diperoleh dari beberapa instansi terkait seperti Dinas Perkebunan, Dinas Perkebunan, Lembaga Penelitian Minyak Atsiri, Badan Pusat Statistik (BPS), Pakar Usaha serta beberapa instansi lainnya yang terkait serta penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

Penelitian ini diawali dengan perencanaan pendirian industri, mulai dari pengumpulan data yang meliputi kebutuhan industri yang akan digunakan dalam pendirian industri nilam kristal yaitu permintaan pasar minyak nilam, jumlah produksi tanaman nilam, proses pembuatan nilam kristal, hingga jenis limbah yang dihasilkan dari proses pra produksi sampai pasca produksi dan biaya penanganannya. Melakukan analisis aspek teknis dengan membuat alur proses awal hingga nilam kristal siap dipasarkan lalu dengan menganalisis ketersediaan bahan baku yang memiliki kualitas yang baik dan memiliki kapasitas persediaan yang cukup kemudian menganalisis

kelayakan lingkungan dimulai dari perhitungan *Life Cycle Assessment* (LCA) yang meliputi perhitungan *eco cost*, *cost benefit analysis*, *eco efficiency index*, *eco-cost value ratio* dan *eco efficiency ratio*.

## A. Analisis Data

### a. *Operation Process Chart*



Gambar 1. Prinsip pembuatan OPC

Keterangan :

MI = Material / Bahan produk

O – N = Nomor urut kegiatan operasi

I – N = Nomor urut kegiatan pemeriksaan

W = Waktu yang dibutuhkan untuk suatu operasi atau pemeriksaan

D = Bahan sisa (*defective*) yang dibuat dalam suatu operasi

M = Menunjukkan alat atau mesin yang dipakai

### b. *Eco Efficiency Index*

Menurut Tak Hur et al. (2003), perhitungan *Eco Efficiency Index* (EEI) berfungsi untuk mengetahui nilai *affordable* dan *sustainable* dari suatu produksi. Berikut merupakan formulasi untuk menghitung EEI:

$$EEI = \frac{Price - Cost}{Cost + Eco Cost}$$

Ket :

*Price* = Harga Jual Produk

*Cost* = Biaya Bahan Baku

*Eco Cost* = Biaya Penanganan Limbah

Tabel 1. Kriteria *Eco Efficiency Index* (EEI)

<i>Eco Efficiency Index</i> > 1	<i>Affordable</i>	<i>Sustainable</i>
<i>Eco Efficiency Index</i> = 0- 1	<i>Affordable</i>	<i>Not-Sustainable</i>
<i>Eco Efficiency Index</i> < 1	<i>Not-Affordable</i>	<i>Not-Sustainable</i>

**c. *Eco-cost Value Ratio***

Nilai dari EVR ini diperoleh dari membagi *Eco-costs* dengan *net value*, dari sini hasil kalkulasi antara *net value* yang diperoleh dari interpretasi analisis LCA, sehingga akan dihasilkan suatu nilai yang disebut *Eco Efficiency Ratio* (EER). berikut merupakan rumus untuk menghitung nilai EVR (Vogtlander *et al*, 2010).

$$EVR = \frac{Eco\ Cost}{Net\ Value}$$

**d. *Eco Efficiency ratio***

Menurut Vogtlander *et al.* (2010) hasil perhitungan EER Rate diperoleh dengan cara membagi nilai *Eco-cost* yang dihasilkan dengan nilai *net value* yang diperoleh sehingga diketahui rasio *Eco-costs* dengan *net value* kemudian hasilnya dikurangkan dengan 1 dan dikalikan 100%. Berikut merupakan rumus untuk mengetahui nilai EER.

$$EER\ Rate = (1 - EVR)100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Aspek Teknis

#### a. Proses Produksi

Tahapan awal sebelum melakukan proses produksi yaitu mempersiapkan bahan dan peralatan yang akan digunakan, bahan baku utama yang akan digunakan diperkirakan minyak nilam yang berasal dari Provinsi Sulawesi Tenggara dengan pertimbangan jumlah ketersediaan bahan baku dan kualitas minyak nilam Sulawesi yang masih perlu untuk ditingkatkan. Sehingga, data yang dibutuhkan didasarkan pada data Provinsi Sulawesi Tenggara. Karakteristik minyak nilam awal akan mempengaruhi hasil kemurnian nilam kristal. Peralatan dan teknologi yang digunakan dalam usaha ini perlu dilakukan kaliberasi ataupun dilakukan pembersihan agar steril. Mesin utama yang digunakan yaitu mesin destilasi fraksinasi yang berkapasitas 100 liter agar dapat memenuhi kapasitas produksi sebesar 1.714 Kg/Tahun.

## b. Ketersediaan Bahan Baku

Luas tanam dan produksi nilam menurut provinsi dan status perusahaan pada tahun 2015 pada pulau Sumatera terdapat tiga provinsi yang memiliki kebun nilam dengan luas tanam terluas yaitu pada provinsi Sumatera Barat seluas 2.765 Ha dengan jumlah produksi 196 ton kemudian di provinsi Aceh seluas 2.501 Ha dengan jumlah produksi terbesar yaitu 645 ton dan terakhir yaitu di provinsi Jambi seluas 1.592 Ha dengan jumlah produksi 228 ton. Dimana pada setiap daerah tersebut status perusahaannya dimiliki oleh rakyat.

Di pulau Jawa, daerah penghasil nilam yang memiliki luas tanam terluas yaitu provinsi Jawa Timur seluas 4.978 Ha dengan jumlah produksi 110 ton, diikuti oleh Provinsi Jawa Tengah dengan luas 1.751 Ha dan jumlah produksi terbesar yaitu 157 ton dan yang terakhir di Provinsi Jawa Barat dengan luas tanam 937 Ha dengan jumlah produksi 219 ton. Lalu di pulau Nusa Tenggara dan Bali hanya memiliki luas 51 Ha dengan jumlah produksi 2 ton. Kemudian sama halnya dengan pulau Kalimantan yang memiliki luas tanam yang terbatas yaitu hanya 16 Ha dengan jumlah produksi 1 ton saja. Namun, berbeda halnya dengan di pulau Sulawesi yang memiliki luas tanam tertinggi di provinsi Sulawesi Selatan yaitu seluas 1.419 Ha dengan jumlah produksi 67 ton diikuti oleh provinsi Sulawesi Barat yaitu 535 Ha dengan jumlah produksi terbesar yaitu 88 ton. Dan yang terakhir di provinsi Sulawesi Tengah dengan luas tanam 295 Ha dan jumlah produksi 54 ton.

## c. Analisis Aspek Lingkungan

Tabel 2. Kategori dampak dan Biaya penanganannya

<b>Kategori Dampak</b>	<b>Ada / Tidak</b>	<b>Eco Cost (Rp)</b>
<i>Climate Change</i>	Ada	<b>1.127.928</b>
<i>Acidification</i>	Tidak	-
<i>Photochemical oxidant formation</i>	Ada	<b>36.910</b>
<i>Fine dust</i>	Ada	<b>586.014</b>
<i>Human toxicity</i>	Ada	<b>788.622</b>
<i>Ecotoxicity (freshwater)</i>	Tidak	-
<i>Metals depletion</i>	Tidak	-
<i>Oil &amp; gas energy</i>	Ada	<b>253.650</b>
<i>Waste</i>	Ada	<b>5.341.125</b>
<i>Land Use</i>	Tidak	-
<i>Water stress indicator</i>	Tidak	-
<b>Total</b>		<b>8.134.249</b>

Berdasarkan hasil perhitungan aspek finansial, didapat nilai *output* atau nilai jual nilam kristal yaitu Rp 12.500.000/Kg dengan harga bahan baku minyak nilam sebesar Rp 600.000/L. Harga tersebut merupakan jenis minyak nilam yang memiliki kadar PA terendah yaitu >30% yang diproduksi di daerah Sulawesi Tenggara.

### 1. Perhitungan Eco Efficiency Index

$$\begin{aligned} EEI &= \frac{Price - Cost}{Cost - Eco Cost} \\ &= \frac{Rp\ 12.500.000 - Rp\ 600.000}{Rp\ 600.000 + Rp\ 8.134.249} \\ &= 1.36 \end{aligned}$$

### 2. Perhitungan Eco-cost Value Rate

$$\begin{aligned} EVR &= \frac{Eco Cost}{Net Value} \\ &= \frac{Rp\ 8.134.249}{Rp\ 11.900.000} \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

### 3. Perhitungan Eco Efficiency Ratio

$$\begin{aligned} EER &= (1 - EVR)100\% \\ &= (1 - 0.68)100\% = (0.32)100\% \\ &= 32\% \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2. Dapat diketahui bahwa pada proses produksi nilam kristal melibatkan semua komponen yang sebagian besar dapat berpotensi untuk mencemari lingkungan, dampak terbesar untuk biaya penanganannya yaitu pada pengelolaan sampah yaitu sebesar Rp 5.341.125 kemudian diikuti dengan *climate change* atau perubahan iklim yaitu kondisi dimana suhu bumi semakin meningkat. Beberapa proses diatas membutuhkan energi listrik yang cukup tinggi dan penggunaan energi dari minyak bumi. Sektor listrik merupakan sumber penting gas rumah kaca, khususnya karena energi dihasilkan dari bahan bakar fosil seperti minyak, gas, dan batu bara dimana batu bara banyak digunakan untuk menghasilkan listrik.

Nilai *Efficiency Index* (EEI) pada proses produksi nilam kristal yaitu sebesar 1.36 yang berarti bahwa usaha nilam kristal ini bersifat *affordable* dan *sustainable*. Meskipun bersifat *sustainable*, bukan berarti bahwa proses produksi nilam kristal tidak memiliki dampak terhadap lingkungan. Nilam kristal ini masih dapat dikatakan

*suistainable* karena didukung dengan harga jual yang tinggi dan penggunaan bahan yang masih dalam kondisi aman. Semakin tinggi harga jual produk, maka akan semakin besar pula nilai EEI nya dan akan mempengaruhi pada sifat *suistainable* yang semakin tinggi juga.

Nilai *Eco-cost Value Ratio* (EVR) pada proses produksi nilam kristal yaitu sebesar 0.68. Nilai EVR ini diperoleh dengan cara membagi nilai *eco-cost* dengan *net value* sebagai nilai ekonominya. Semakin besar *net value* maka akan semakin kecil nilai EVR dan semakin kecil nilai EVR akan semakin baik dan layak produk tersebut untuk dihasilkan. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai EEI yang telah dihitung diatas. Jika semakin besar nilai EVR maka akan semakin kecil nilai EEI nya dan begitupun sebaliknya.

Nilai *Eco Efficiency Ratio* (EER) nilam kristal yaitu sebesar 32% yang berarti bahwa jika semakin tinggi efisiensi dari suatu proses produksi maka akan semakin baik produktivitasnya. Oleh karena itu apabila ingin meningkatkan EER nya maka *net value* dari produk tersebut harus ditingkatkan dengan artian produsen harus menaikkan harga jual, sehingga dapat menghasilkan *net value* yang lebih besar.

## KESIMPULAN

Proses produksi nilam kristal dilakukan di Sulawesi Tenggara dengan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas nilam di daerah tersebut. Jumlah penyedia bahan baku nilam terbesar di Indonesia dimiliki oleh Provinsi Aceh dengan jumlah produksi sebesar 645 ton/tahun dan jumlah area tanaman nilam terluas terdapat di Provinsi Sumatera Barat dengan luas 2.765 Ha. Nilai EEI pada proses produksi nilam kristal yaitu sebesar 1.36 yakni bersifat *affordable* dan *suistainable*, nilai EVR yakni 0.68 dan nilai EER 32%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada orangtua penulis yang telah banyak berjasa dalam kehidupan penulis serta kepada ketua komisi pembimbing ibu Sarifah Nurjanah dan Bapak Boy Macklin P selaku anggota komisi yang telah bersedia membimbing penulis dalam melakukan penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Fachry, A.R., J. Tumanggor, dan N.P.E. Yuni. 2008. Pengaruh Waktu Kristalisasi Dengan Proses Pendinginan Terhadap Pertumbuhan Kristal Amonium Sulfat Dari Larutannya. *Jurnal Teknik Kimia*. 15(2): 9-16.
- Harimurti, N., T.H. Soerawidjaja, D. Sumangat, dan Risfaheri. 2012. Ekstraksi Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) dengan Teknik Hidrodifusi pada Tekanan 1-3 Bar. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 9(1): 1-10.
- Hur, T., S. Lim, dan H. Lee. 2003. *A Study on The Ecoefficiencies for Recycling Methods of Plastics Waste*. In *LCA*, 22.
- Nurjanah, S., M. Muhaemin, A. Widyasanti, R. Amrullah, dan C. Hashilah. 2017. *Pengaruh Tekanan pada Isolasi Patchouli Alcohol dari Minyak Nilam dengan Fraksinasi Destilasi*. Konferensi Nasional Minyak Atsiri (KNMA). Malang.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Usaha: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Voglander, J.G., C. Hendriks, dan H. Brezet. 2010. *LCA-based Assessment of Sustainability: The Eco-Costs/Value Ratio EVR*. VSSD, Delft.
- Wikardi, E.A., A Asman, dan P. Wahid. 1990. Perkembangan Penelitian Tanaman Nilam. *Edisi Khusus Littro*. 6(1) : 23-29.