



EVALUASI DAN PERBAIKAN PROSES PRODUKSI MINYAK ATSIRI NILAM BERBASIS NERACA MASSA (STUDI KASUS CV ANUGERAH ESSENTIAL OIL, SUMEDANG)

Budi Mandra Harahap*, Awaly Ilham Dewantoro, dan Muhamad Raka Nuur Alfajri

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran

*E-mail: budi.mandra.harahap@unpad.ac.id

ABSTRAK

Minyak atsiri (*essential oil*) merupakan ekstrak alami dari berbagai jenis komoditas tanaman yang jumlahnya tidak terlalu tinggi. Indonesia memiliki potensi besar dalam mengembangkan minyak atsiri karena setidaknya terdapat 150 jenis minyak atsiri yang dapat membuat Indonesia menguasai pasar minyak atsiri dunia sehingga diperlukan adanya pengembangan produksi. Pengembangan produksi diperlukan karena minyak atsiri memiliki nilai ekonomi tinggi dan minyaknya dapat dimanfaatkan ke berbagai produk turunan seperti dalam industri farmasi, kosmetik hingga energi. Untuk mengembangkan produk minyak atsiri yang potensial, pengembangan produksi dapat dilakukan dengan memperbaiki proses produksi yang terdapat pada industri atsiri skala kecil menengah seperti pada CV Anugerah Essential Oil. Proses produksi pada CV Anugerah Essential Oil masih menggunakan metode konvensional yang menyebabkan bahan baku tidak terkonversi dengan optimal. Tidak optimalnya proses konversi terbukti saat dilakukan analisis perhitungan dengan pendekatan neraca massa terhadap proses produksi yang menghasilkan sedikit rendemen minyak. Tujuan dari perbaikan yang dilakukan diharapkan dapat mengevaluasi proses produksi minyak atsiri nilam, khususnya pada CV Anugerah Essential Oil dan memberikan hasil minyak atsiri lebih banyak. Setelah dilakukan perbaikan proses melalui pendekatan perhitungan neraca massa, minyak atsiri yang dihasilkan meningkat dan kebutuhan air untuk ekstraksi dapat dikurangi. Dengan demikian, perbaikan proses produksi minyak atsiri berbasis neraca massa menunjukkan pengaruh positif dan dapat diterapkan oleh industri minyak atsiri skala kecil menengah untuk menghasilkan rendemen minyak secara optimal.

Kata Kunci: Minyak Atsiri, Neraca Massa, Nilam, Industri Kecil Menengah

1. PENDAHULUAN

Minyak atsiri (*essential oil*, *etherial oil*, atau *volatile oil*) adalah hasil ekstrak alami dari berbagai jenis tanaman khususnya pada daun, bunga, kayu, biji ataupun putik bunga. Setidaknya terdapat sekitar 150 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasar internasional dan 40 jenis diantaranya diproduksi di Indonesia (Manurung, 2010). Minyak nilam yang potensial banyak dikembangkan sebagai produk-produk farmasi karena mengandung *sesquiterpene* yang bersifat anti-kanker, anti-inflamasi, antibiotik hingga anti-depresi (Blank *et al.*, 2011; Ramya *et al.*, 2013).

Minyak nilam didapat dari proses distilasi uap daun nilam untuk dihasilkan minyak nilam kasar. Setelah dihasilkan minyak nilam kasar, dilakukanlah pemisahan antara minyak atsiri

dan air agar didapat minyak nilam murni yang memiliki aroma khas. Untuk mempertahankan aroma khas nilam diperlukan senyawa fiksatif agar mengikat minyak nilam yang sifatnya mudah menguap. Aroma khas dari minyak atsiri nilam ini menyebabkan minyak nilam dimanfaatkan sebagai bahan baku aromaterapi dan zat aditif seperti pewangi makanan (Donelian *et al.*, 2009; Deddy *et al.*, 2011)

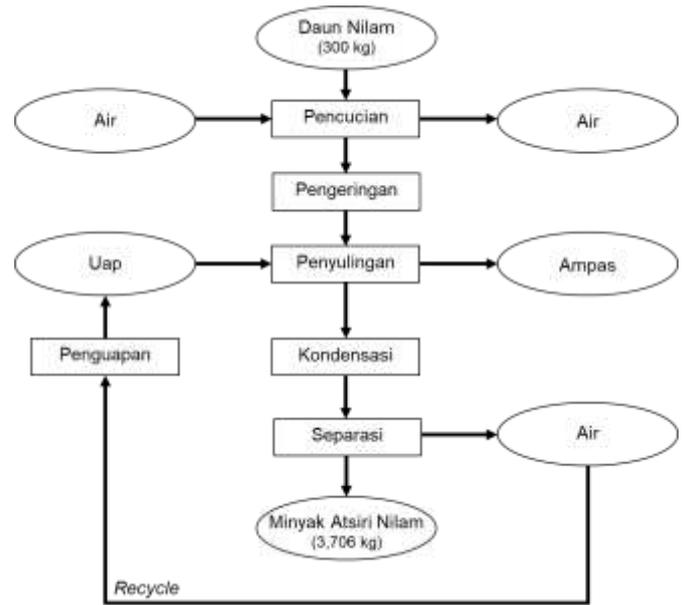
Proses produksi minyak atsiri nilam ini tidak hanya dihasilkan oleh industri skala besar dengan peralatan yang canggih dan modern, melainkan pada industri skala kecil menengah pun memproduksinya. Salah satu industri minyak atsiri nilam skala kecil menengah adalah CV Anugerah Essential Oil yang menggunakan peralatan distilasi konvensional. Penggunaan peralatan distilasi dan produksi lainnya yang masih konvensional

menghasilkan produk minyak atsiri yang tidak optimal. Selain itu, minyak atsiri yang dihasilkan saat dilakukan pengujian di laboratorium masih memberikan kualitas yang tidak memenuhi kualifikasi standar nasional, sehingga diperlukan adanya perbaikan proses produksi untuk mengoptimalkan proses produksi minyak atsiri nilam dan memperbaiki kualitasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan memperbaiki proses produksi minyak atsiri nilam pada industri kecil menengah yang menggunakan peralatan konvensional. Evaluasi dan perbaikan proses produksi dilakukan dengan pendekatan perhitungan neraca massa agar diketahui rendemen minyak atsiri maksimal yang umumnya dihasilkan oleh industri minyak atsiri skala kecil menengah. Hasil dari evaluasi dan perbaikan proses produksi minyak atsiri ini akan menawarkan beberapa solusi agar proses produksi minyak atsiri menjadi lebih efektif dan efisien.

2. METODOLOGI

CV Anugerah Essential Oil menjadi subjek utama penelitian untuk evaluasi dan perbaikan proses produksi minyak atsiri yang dihasilkan. Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik wawancara dan observasi langsung terhadap subjek pada bulan Juni 2019. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan perhitungan neraca massa. Penggunaan pendekatan perhitungan neraca massa ini bertujuan agar diketahui keluaran (*output*) maksimal yang dihasilkan berdasarkan masukan (*input*) produksi yang digunakan (Sugiharto *et al.*, 2016). Selain itu, dilakukan pula studi literatur untuk membandingkan hasil evaluasi dan menguatkan solusi yang diberikan terhadap perbaikan proses produksi.



Gambar 1. Proses produksi minyak atsiri nilam pada CV Anugerah Essential Oil

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. PROSES PRODUKSI MINYAK ATSIRI NILAM

Proses produksi minyak atsiri nilam dimulai dari proses pencucian bahan baku agar terhindar dari kotoran yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas minyak atsiri yang dihasilkan. Pencucian bahan baku memerlukan air dalam jumlah besar karena bahan baku yang digunakan dalam sekali proses produksi sebanyak 300 kg dan menghasilkan air buangan dalam jumlah yang banyak pula. Kemudian bahan baku yang telah dicuci dikeringkan agar kandungan minyak atsiri pada bahan baku mudah diikat oleh air saat proses distilasi uap berlangsung. Sehingga terjadi pengurangan bobot akibat dilakukannya pencucian dan pengeringan bahan baku.

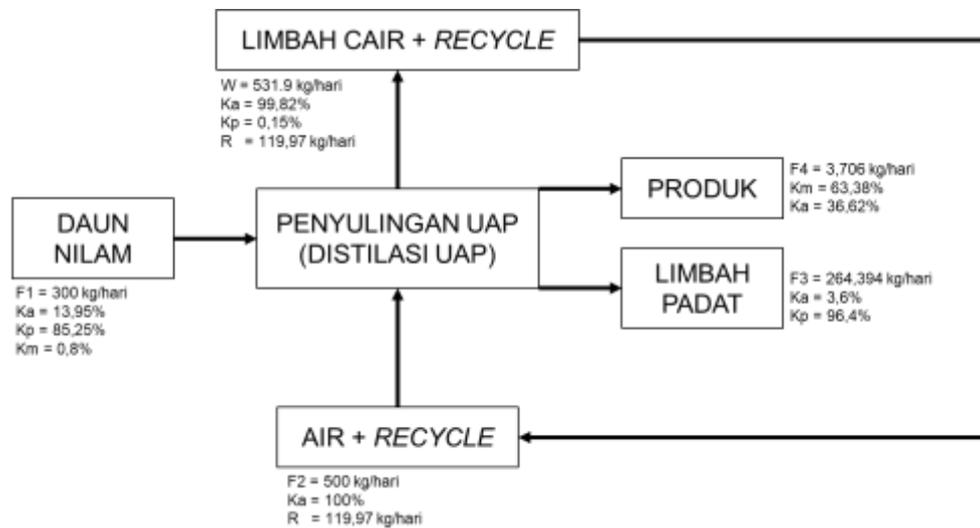
Setelah dilakukan pengeringan terhadap bahan baku, proses penyulingan uap dilakukan untuk mengekstrak minyak atsiri. Proses penyulingan ini akan menghasilkan limbah padat yang disebut ampas dan uap campuran dari minyak atsiri dengan air. Campuran uap ini akan dikondensasi pada kondensor sehingga dihasilkan minyak atsiri kasar yang telah berbentuk cair. Alat penyulingan yang digunakan oleh CV

Anugerah Essential Oil terbuat dari bahan *stainless* karena dapat menghasilkan minyak atsiri yang lebih jernih dan kualitas aromanya lebih baik.

Pada proses penyulingan, digunakan uap air yang dipanaskan dengan menggunakan *boiler*. Untuk mengekstrak nilam sebanyak 300 kg, CV Anugerah Essential Oil menggunakan air sebanyak 500 kg untuk diuapkan. Penguapannya dilakukan tidak langsung pada ketel yang berbeda sehingga uap disalurkan ke ketel penyulingan melalui pipa. Sehingga minyak atsiri yang dihasilkan lebih banyak

walaupun harus memakan biaya yang lebih besar daripada penguapan langsung.

Minyak atsiri kasar yang telah didapatkan setelah proses kondensasi kemudian dipisahkan antara komponen air dan minyak atsirinya. Proses ini dikenal sebagai proses separasi yang bertujuan untuk mendapatkan kualitas rendemen minyak atsiri yang lebih baik (Said *et al.*, 2015). Proses separasi yang dilakukan didasarkan pada perbedaan bobot jenis antara air dan minyak atsiri, sehingga akan didapatkan minyak atsiri nilam yang berwarna kuning-jernih dan berbau segar (Zuliansyah *et al.*, 2013).



Gambar 2. Diagram neraca massa proses produksi minyak atsiri nilam pada CV Anugerah Essential Oil

Tabel 1. Input-output proses produksi minyak atsiri nilam pada CV Anugerah Essential Oil

Input		Output	
1.	Daun Nilam.....300 kg	1.	Limbah Padat.....264,394 kg
2.	Air.....500 kg	2.	Limbah Cair.....531,9 kg
3.	Recycle.....119,97 kg	3.	Recycle.....119,97 kg
		4.	Minyak Atsiri.....3,706 kg
Total	919,97 kg		919,97 kg

3.2. IDENTIFIKASI MASALAH PADA PROSES PRODUKSI MINYAK ATSIRI NILAM

Proses produksi minyak atsiri nilam yang dilakukan oleh CV Anugerah Essential Oil menghasilkan produk sebanyak 3,706 kg per 300 kg daun nilam. Hasil ini tidak sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Zuliansyah *et al.* (2013) yang menyatakan nilam memiliki kandungan minyak atsiri maksimal sebesar 1,5%. Artinya rendemen minyak atsiri yang dihasilkan oleh CV Anugerah Essential Oil sebesar 0,012 kg-minyak atsiri/kg-daun nilam yang seharusnya dapat mencapai 0,015 kg-minyak atsiri/kg-daun nilam saat proses produksi berlangsung optimal. Kondisi ini tentu dapat ditemukan pada industri minyak atsiri skala kecil menengah lainnya sehingga diperlukan adanya perbaikan terhadap proses produksi minyak atsiri nilam.

Tidak maksimalnya rendemen yang dihasilkan dapat disebabkan oleh masih tersisanya kandungan minyak atsiri pada limbah padat. Selain limbah padat, sisa minyak atsiri dapat ditemukan pada air yang dipisahkan pada saat proses separasi dan terbuang sebagai limbah cair. Sehingga proses produksi minyak atsiri nilam pada industri kecil menengah, khususnya CV Anugerah Essential Oil ini perlu dievaluasi agar menghasilkan rendemen yang tinggi.

Akibat digunakannya teknologi produksi yang masih konvensional, hasil rendemen minyak atsiri memiliki kualitas yang belum memenuhi standar. Salah satunya adalah masih terdapatnya serbuk-serbuk padatan yang membentuk suspensi dengan minyak atsiri yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan oleh tidak terpisahkannya antara limbah padat yang berupa serbuk dengan minyak atsiri dan air pada saat proses separasi. Artinya, sebagian besar minyak atsiri yang dihasilkan oleh industri kecil menengah masih didominasi oleh adanya serbuk-serbuk kotoran sehingga kualitasnya tidak memenuhi spesifikasi dan berpotensi menurunkan harga jualnya di pasar.

Selain itu, penggunaan air dalam proses produksi minyak atsiri pada industri kecil menengah ini hanya dapat mendaur ulang sebanyak 23,99%. Angka tersebut menunjukkan dalam proses produksi minyak atsiri nilam masih membutuhkan air lebih banyak dari pada hasil daur ulang. Sehingga perlu dilakukan perbaikan proses untuk mengoptimalkan dan mengefektifkan penggunaan air agar dapat digunakan untuk kegiatan industri lainnya.

3.3. EVALUASI DAN SOLUSI PERBAIKAN PROSES PRODUKSI MINYAK ATSIRI NILAM

Evaluasi dan perbaikan proses produksi minyak atsiri nilam telah dilakukan melalui pendekatan perhitungan neraca massa. Zuliansyah *et al.* (2013) telah melakukan modifikasi pada proses produksi minyak atsiri nilam dengan menaikkan tekanan menjadi 5 bar. Minyak atsiri yang dihasilkan bertambah menjadi 9 kg yang mulanya hanya menghasilkan 3,706 kg dari 300 kg daun nilam. Sehingga proses yang dimodifikasi kondisinya saat dianalisis dengan pendekatan perhitungan neraca massa memberikan pengaruh positif.

Penambahan jumlah minyak atsiri yang dihasilkan, selain disebabkan oleh modifikasi kondisi proses, dapat juga disebabkan oleh perajangan daun nilam yang lebih kecil. Semakin kecilnya ukuran daun nilam dapat mempermudah air untuk mengikat minyak. Umur daun saat dipanen pun mempengaruhi kandungan minyak atsiri pada daun nilam yang akan diekstrak (Kongkathip *et al.*, 2009).

Solusi lainnya untuk memperbaiki proses produksi minyak atsiri nilam adalah dengan menyuling kembali limbah padat hasil dari proses pemisahan. Hal ini dikarenakan pada limbah padat masih mengandung minyak atsiri dan perlu dioptimalkan proses ekstraksinya. Dengan demikian rendemen minyak atsiri menjadi lebih tinggi daripada hasil proses produksi yang belum dievaluasi.

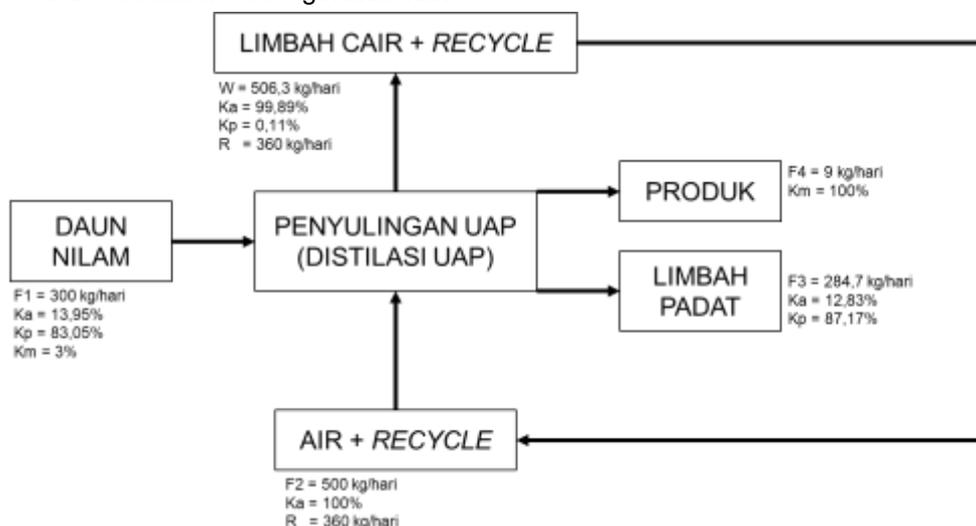
Rendemen yang dihasilkan setelah evaluasi dan perbaikan proses produksi sebesar 0,03

kg-minyak atsiri/kg-daun nilam. Hasil tersebut menjadikannya dua kali lebih banyak daripada hasil yang didapatkan oleh Zuliansyah *et al.* (2013). Penambahan jumlah rendemen selain karena modifikasi kondisi proses dan perajangan daun yang lebih kecil, disebabkan pula oleh dilakukannya proses separasi yang dilakukan secara optimal.

Proses separasi yang optimal, selain meningkatkan jumlah rendemen, dapat juga meningkatkan kualitas minyak atsiri. Hal ini ditunjukkan dengan limbah padat yang meningkat karena pada proses produksi yang belum dievaluasi, serbuk-serbuk padatan masih terlarut pada minyak atsiri. Pada proses produksi hasil evaluasi mengindikasikan

limbah padat yang berupa serbuk dapat terpisahkan optimal sehingga jumlah limbah bertambah.

Hasil evaluasi dan perbaikan proses produksi yang dilakukan menunjukkan air yang dapat didaur ulang sebesar 72%. Angka tersebut dapat mengurangi kebutuhan air yang tadinya hanya dipasok sebesar 23,99% dan memerlukan 76,01% dapat dikurangi. Setelah dilakukannya evaluasi, kebutuhan air tambahan menjadi 28% karena sisanya telah dipasok oleh air hasil daur ulang. Dengan demikian, pengefisienan dan pengefektifan penggunaan air dapat dioptimalkan dalam proses produksi minyak atsiri nilam.



Gambar 3. Diagram neraca massa proses produksi minyak atsiri nilam setelah dievaluasi melalui pendekatan perhitungan neraca massa

Tabel 2. Input-output proses produksi minyak atsiri nilam pada CV Anugerah Essential Oil

Input		Output	
1.	Daun Nilam.....300 kg	1.	Limbah Padat.....284,7 kg
2.	Air.....500 kg	2.	Limbah Cair.....506,3 kg
3.	Recycle.....360 kg	3.	Recycle.....360 kg
		4.	Minyak Atsiri.....9 kg
Total	1.160 kg		1.160 kg

Tabel 3. Perbandingan hasil produk, limbah dan air *recycle* sebelum dan setelah dilakukan evaluasi dan perbaikan

	Sebelum Evaluasi	Setelah Evaluasi
Rendemen minyak atsiri nilam	1,2%	3%
Limbah		
- Padat	264,394 kg	284,7 kg
- Cair	531,9 kg	506,3 kg
Air hasil daur ulang	119,97 kg	360 kg

4. KESIMPULAN

Evaluasi dan perbaikan terhadap proses produksi minyak atsiri nilam memberikan pengaruh positif karena dapat meningkatkan minyak atsiri yang dihasilkan. Peningkatan hasil minyak atsiri yang diperoleh meningkat dua kali lebih tinggi daripada proses produksi yang belum dievaluasi. Selain meningkatkan hasil perolehan minyak atsiri, evaluasi yang dilakukan memberikan air hasil daur ulang (*recycle*) yang banyak dan dapat memasok kebutuhan air saat proses produksi dilakukan. Selain itu, limbah padatan yang sebelumnya masih menyimpan minyak atsiri, setelah dievaluasi jumlahnya bertambah dan membuat kualitas minyak atsiri meningkat karena serbuk-serbuk terlarut dapat terpisahkan dari minyak atsiri yang diperoleh. Limbah cair yang masih mengandung minyak atsiri pun dapat dipisahkan dan diambil minyaknya sehingga memperbesar perolehan hasil minyak atsiri dengan jumlah bahan baku yang sama.

5. DAFTAR PUSTAKA

Blank AF, Tricia CPS, Priscilla SS, Maria FAB, Ana PNP, Hugo CRJ, Pericles BA. *Chemical characterization of the essential oil from patchouli accessions harvested over four seasons. Industrial Crops and Products.* 2011; 34: 831-837.

Deddy, K.W., Mohamad, E.Y., Hermawan, D.A., & Yayang, A.S. (2011). *Pemanfaatan minyak goreng bekas untuk pemisahan patchouli alkohol minyak nilam*

dengan distilasi ekstraktif. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Perjuangan". Yogyakarta, F.06-1, pp.1-6.

Donelian, A., Carlson, L. H. C., Lopes, T. J., & Machado, R. A. F. (2009). *Comparison of extraction of patchouli (Pogostemon cablin) essential oil with supercritical CO₂ and by steam distillation. The Journal of Supercritical Fluids,* 48(1), 15-20.

Manurung T. R. 2010. *Peluang dan Hambatan dalam Peningkatan Ekspor Minyak Atsiri. Workshop Nasional Minyak Atsiri.* Direktorat Jenderal Industri Kecil dan Menengah : 1-7.

Ramya, H., Palanimuthu, V. & Dayanandakumar, R. (2013). *Patchouli In Fragrances-Incense Stick Production From Patchouli Spent Charge Powder.* Agric Eng Int: CIGR Journal, 15(1): 187-193.

Said dkk.2015. *Pemisahan Hidrosol Hasil Penyulingan Minyak Atsiri Dengan Metode Elektrolisis Untuk Meningkatkan Rendemen Minyak.* Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Sugiharto R, Suroso E dan Dermawan B (2016) *Tinjauan neraca massa pada proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit dengan penambahan air limbah pabrik kelapa sawit.* Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian, Vol. 21 (1): 51-62.

Zuliansyah dkk.2013. *Uji Performa Penyulingan Tanaman Nilam (Pogostemon Cablin, Benth) Menggunakan Boiler Di Kabupaten Blitar . Blitar: Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.*

6. NOMENKLATUR

F1 : Feed 1, daun nilam
F2 : Feed 2, air
F3 : *By-product*
F4 : Produk, minyak atsiri nilam
W : Limbah cair
R : air *recycle*