

PENENTUAN STRATEGI PRODUKSI BERSIH PADA AGROINDUSTRI MINYAK ATSIRI JAHE CV.XY LAMPUNG

Determination of Clean Production Strategy in Ginger Essential Oil Agroindustri CV. XY. Lampung

Ailsa Azalia^{1*}, Tanto Pratondo Utomo², Erdi Suroso³, Sri Hidayati⁴

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Prodi Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Lampung
^{2,3,4} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* penulis korespondensi: ailsaazalia@polinela.ac.id

Tanggal masuk: 6 Maret 2023

Tanggal diterima: 10 Maret 2023

Abstract

Abstract written in The essential oil agro-industry is one of the agro-industries that contribute foreign exchange to the Indonesian economy. In one process of essential oil production at CV. XY produced 1.5 L of hydrosol waste and 140.37 Kg of dregs. The purpose of this research is to create a CV. XY as a green industry implements clean production. The research was conducted through observation and interviews using the Quick Scan and Analytical Hierarchy Process (AHP) methods. The results showed that the main production implementation strategy options on material criteria had a weight of 0.607 with alternatives to maintain the quality of raw materials having a weight of 0.652. The second option for implementing production is for workers with a weight of 0.139 and the alternative to compiling safe SOPs for workers has a weight of 0.650. Hydrosol and ginger pulp produced still contain organic compounds that can be utilized as by-products with high added value.

Keywords: *Cleaner Production, Agroindustry, Ginger Essential Oil, Analytical Hierarchy Process*

Abstrak

Agroindustri minyak atsiri merupakan salah satu agroindustri penyumbang devisa bagi perekonomian Indonesia. Dalam satu kali proses produksi minyak atsiri di CV. XY menghasilkan limbah berupa hidrosol sebesar 1,5 L dan ampas sebesar 140,37 Kg. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan CV. XY sebagai greenindustry melalui penerapan produksi bersih. Penelitian dilakukan melalui observasi dan wawancara menggunakan metode Quick Scan dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil penelitian menunjukkan opsi srategi penerapan produksi yang utama pada kriteria bahan dengan bobot 0,607 dengan alternatif menjaga kualitas bahan baku memiliki bobot sebesar 0,652. Opsi penerapan produksi yang kedua yaitu pada tenaga kerja dengan bobot 0,139 dan alternatif menyusun SOP yang aman bagi pekerja memiliki bobot 0,650. Hidrosol dan ampas jahe yang dihasilkan masih mengandung senyawa organik yang dapat dimanfaatkan sebagai produk sampingan yang bernilai tambah tinggi

Kata kunci: Produksi Bersih, Agroindustri, Minyak Atsiri Jahe, Analisis Hierarki Proses

PENDAHULUAN

Minyak atsiri adalah zat cair yang tercampur serta tersusun dari beberapa senyawa organik yang diperoleh dari bagian tanaman seperti bunga, batang, akar, kulit, daun maupun biji dengan cara penyulingan (Hardjono, 2004). Minyak atsiri merupakan bahan aromatik yang berasal dari tumbuhan yang dimanfaatkan dalam industri pangan dan non pangan. Indonesia menjadi salah satu negara penghasil minyak atsiri berkualitas terbesar di dunia.

Salah satu tanaman yang penghasil minyak atsiri adalah jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Jahe merupakan jenis rempah yang cukup berlimpah di Indonesia. Produksi jahe di Indonesia berkisar 216.586.662 kg dan untuk Lampung berkisar 2.257.289 (Badan Pusat Statistik, 2017).

Setiap tahunnya konsumsi minyak atsiri meningkat 8-10%. Ekspor minyak atsiri ini menjadi peluang untuk meningkatkan devisa bagi negara. Petani-petani Indonesia masih banyak yang menjual komoditi pertanian dalam bentuk segar. Dengan adanya pengolahan menjadi produk setengah jadi seperti minyak atsiri dapat menambah nilai tambah produk jauh dibandingkan produk segar.

CV. XY merupakan salah satu agroindustri yang menjual produk rempah dalam bentuk segar, kering serta penghasil minyak atsiri. Jenis rempah yang diolah dan dijual oleh CV. XY antara lain pala, jahe, kencur, kunyit, lengkuas, pinang dan mengkudu. Produk utama di CV. XY adalah jahe segar, jahe kering dan minyak atsiri jahe. Bahan baku jahe yang digunakan didapat dari mitra dengan petani sekitar Lampung, Sumatera selatan, Bengkulu dan Sumatera utara.

Setiap proses produksinya CV. XY menghasilkan sisa produksi berupa limbah cair dan limbah padat. Dalam satu kali proses produksinya CV. XY mampu menghasilkan limbah cair berupa air hidrosol, yaitu air sisa penyulingan sebesar 125, 20 liter. Sedangkan limbah padat yang dihasilkan berupa ampas sebesar 140,37 kg. Untuk menciptakan *greenindustry* pada CV. XY perlu dilakukan efisiensi dan optimalisasi produksi dengan cara meminimalkan limbah serta melakukan pemanfaatan limbah menjadi produk sampingan.

Penerapan produksi bersih dapat dilakukan untuk menciptakan CV. XY berbasis *greenindustry*. Melalui produksi bersih juga mampu meningkatkan optimalisasi produksi. Penelitian dilakukan untuk menentukan strategi penerapan produksi bersih pada CV. XY dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah logbook, kuisioner, studi Pustaka dan literatur terkait penelitian ini. Alat yang digunakan yaitu recorder, kamera, aplikasi Microsoft Excel, dan aplikasi Expert Choice 2000.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasi lapang yaitu studi kasus identifikasi masalah yang terjadi di PT. XY serta memberikan solusi terbaik. Penelitian dilakukan secara 2 tahapan yaitu identifikasi proses produksi minyak atsiri jahe dan penentuan strategi produksi bersih dengan metode analisis hierarki proses (AHP).

Identifikasi Proses Produksi

Proses pengumpulan data dengan mengidentifikasi proses produksi pada CV. XY melalui *input-output* neraca massa dan neraca energi. Proses pengumpulan data ini dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada pemilik maupun pegawai CV. XY. Identifikasi ini dilakukan menggunakan metode *Quick Scan*.

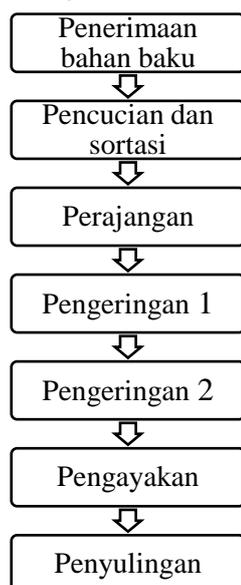
Penentuan Strategi Produk Bersih dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Menentukan strategi penerapan produksi bersih dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* melalui wawancara dengan pakar ahli. Pakar ahli terdiri dari peneliti (dosen), pihak instansi pemerintahan yang diwakili oleh dinas pertanian kota bandar Lampung, dan pengusaha minyak atsiri. Data diolah menggunakan aplikasi Expert Choice 2000. Hasil analisis inilah yang kemudian dijadikan sebagai rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Minyak Atsiri

Proses produksi di CV. XY masih menggunakan metode semi-tradisional, dimana ada beberapa tahap yang dilakukan secara manual oleh manusia dan teknologi mesin. Tahapan proses produksi minyak atsiri jahe di CV. XY terdiri dari penerimaan bahan baku, pencucian dan sortasi, perajangan, pengeringan, pengayakan dan penyulingan. Diagram alir proses penyulingan di CV. XY disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram alir proses penyulingan

Penerimaan bahan baku dilakukan secara manual oleh pegawai. Bahan baku yang datang dilakukan pengecekan sesuai syarat mutu jahe segar berdasarkan badan penelitian dan pengembangan pertanian (2011). Ciri-ciri jahe segar disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Ciri-ciri jahe segar

Parameter	Keterangan
1. Segar	Apabila kulit jahe tampak halus atau tidak mengkerut, kaku dan mengkilat
2. Rimpang utuh	Apabila maksimal dua anak rimpang patah pada pangkalnya
3. Rimpang tidak bertunas	Apabila salah satu atau beberapa ujung dari rimpang telah bertunas
4. Kenampakan irisan melintang cerah	Apabila diiris melintang pada salah satu rimpang, maka penampakkannya berwarna cerah khas jahe segar

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2011)

Pencucian dan sortasi selanjutnya dilakukan yang bertujuan untuk memisahkan jahe segar dari kotoran. Proses ini dilakukan secara manual oleh 6 pegawai dengan bantuan mesin steam air yang memiliki kapasitas daya listrik sebesar 1/2 HP selama 10 jam. Proses selanjutnya yaitu perajangan yang dilakukan secara manual oleh pegawai buruh borongan selama 10 jam per hari. Proses ini dilakukan menggunakan alat pemotong khusus dengan ukuran ketebalan 5-6mm atau disesuaikan dengan permintaan buyer.

Proses pengeringan dilakukan dua tahap yaitu pengeringan menggunakan oven lalu pengeringan dengan penjemuran langsung. Pengeringan menggunakan oven dilakukan selama 10 jam. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan dan mencegah tumbuhnya jamur pada irisan jahe. Pengeringan ini menggunakan mesin oven berbahan bakar kayu bakar dengan kapasitas kalor 16,11 mJ/kg serta adanya blower pada alat oven yang berdaya 4 HP. Setelah pengeringan oven lalu dilakukan pengeringan secara langsung dibawah sinar matahari selama 4 hari dimana seharusnya dijemur selama 10 jam.

Pengayakan dilakukan setelah pengeringan, hal ini dilakukan untuk memisahkan jahe kering tersebut dengan benda asing. Pengayakan juga dilakukan untuk mengklasifikasi kualitas jahe menjadi 2 kualitas yaitu grade 1 dan grade 2. Grade 1 merupakan jahe yang berkualitas baik dengan ukuran >5mm, sedangkan grade 2 memiliki ukuran 3-5 mm. Proses pengayakan dilakukan menggunakan mesin ayakan getar dengan kapasitas daya listrik sebesar 1 HP selama 1 jam.

Penyulingan adalah tahap pembuatan minyak atsiri. Penyulingan atau destilasi merupakan pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan dan kemudahan menguap. Penyulingan dilakukan dengan metode uap tidak langsung atau metode kukus. Mesin yang digunakan berbahan bakar dari kayu bakar dengan kapasitas nilai kalor sebesar 16,11 mJ/kg. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal penyulingan dilakukan selama 8 jam.

Bahan

Proses penelitian ini menggunakan sampel bahan baku jahe emprit sebanyak 20 ton. Untuk menghasilkan minyak atsiri dengan jumlah 1,5 L membutuhkan bahan baku serbuk jahe kering grade 2 sebesar 127,61 kg. Jahe emprit yang digunakan sebagai bahan baku harus berkualitas. Pada CV. XY ini menggunakan jahe emprit segar yang dipanen pada umur 10-12 bulan diperoleh dari mitra petani. Kualitas bahan baku akan berpengaruh dengan kualitas minyak atsiri yang dihasilkan. Waktu optimal panen jahe yaitu 10-12 bulan, hal ini berpengaruh terhadap jumlah kandungan minyak yang terdapat pada jahe tersebut.

Jahe emprit segar memiliki kandungan minyak atsiri dan sekitar 50 senyawa kimia. Sesuiphellanderene, Z-citral, dan curcumen merupakan tiga senyawa kimia yang muncul saat kondisi jahe kering (Pujilestari dan Lestari, 2009). Berdasarkan hasil analisis kadar minyak atsiri pada bahan baku jahe segar, jahe kering dan serbuk jahe di CV. XY disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kadar minyak atsiri jahe segar, jahe kering dan serbuk jahe di CV. XY

Sampel	Kadar Minyak Atsiri (%)
Jahe emprit segar	1,2
Jahe emprit kering	3,1

Serbuk jahe 1

Sumber : Data analisis CV. XY (2019)

Energi

Energi yang digunakan pada proses produksi di CV.XY terdiri dari energi manusia, energi listrik, energi kalor, dan energi sinar matahari. Energi terbesar yang dibutuhkan yaitu pada proses penyulingan. Proses penyulingan dilakukan dengan mesin destilasi yang berbahan baku dari kayu bakar. Kayu yang digunakan adalah kayu karet memiliki kapasitas energi kalor 16,11 mJ/kg. Untuk energi manusia dikategorikan pada pekerjaan berat dengan nilai kalor tenaga manusia sebesar 0,523 mJ/jam. Energi listrik memiliki energi kalor sebesar 2,6845 mJ per 1 HP. Sedangkan energi sinar matahari memiliki nilai kalor sebesar $10,94 \times 10^{-6}$ mJ/hari. Hasil identifikasi jenis energi pada proses produksi minyak atsiri jahe pada CV. XY disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Identifikasi jenis energi pada proses produksi minyak atsiri jahe di CV. XY

Proses	Pengukuran		
	Sumber	Daya	Durasi
Penerimaan Bahan Baku	Manusia	2 orang	2 jam
Pencucian dan Sortasi	Manusia	6 orang	10 jam
	Listrik	1/2 HP	10 jam
Perajangan	Manusia	6 orang	10 jam
Pengeringan Oven	Listrik	4 HP	10 jam
	Kayu Bakar	16,11 mJ/kg	10 jam
Pengeringan Sinar Matahari	Sinar matahari	$10,94 \times 10^{-6}$ mJ/hari	40 jam
Pengayakan	Listrik	1 HP	1 Jam
Penyulingan	Kayu Bakar	16,11 mJ/kg	8 jam

Neraca Massa dan Neraca Energi

Tabel 5. Neraca massa dan neraca energi pada proses produksi minyak atsiri jahe di CV. XY

Proses	Input			Output		Energi
	Bahan	Jumlah	Jenis	Jumlah		
Penerimaan Bahan Baku	Jahe Segar (kg)	20.000	Jahe Segar (kg)	20.000	0,056 mJ/Kg	
Pencucian dan Sortasi	Jahe Segar (kg)	20.000	Jahe Segar (kg)	19.000	0,385 mJ/kg	
	Air (L)	8.640	Air (L)	8.640	0,837 mJ/kg	
Perajangan	Jahe Segar (kg)	19.000	Jahe Segar (kg)	19.000	0,837 mJ/kg	
			Kotoran (Kg)	1.000		
Pengeringan Oven	Jahe Segar (kg)	19.000	Jahe Kering (kg)	2.835,82	2,863 mJ/kg	
					6358,08 mJ/kg	

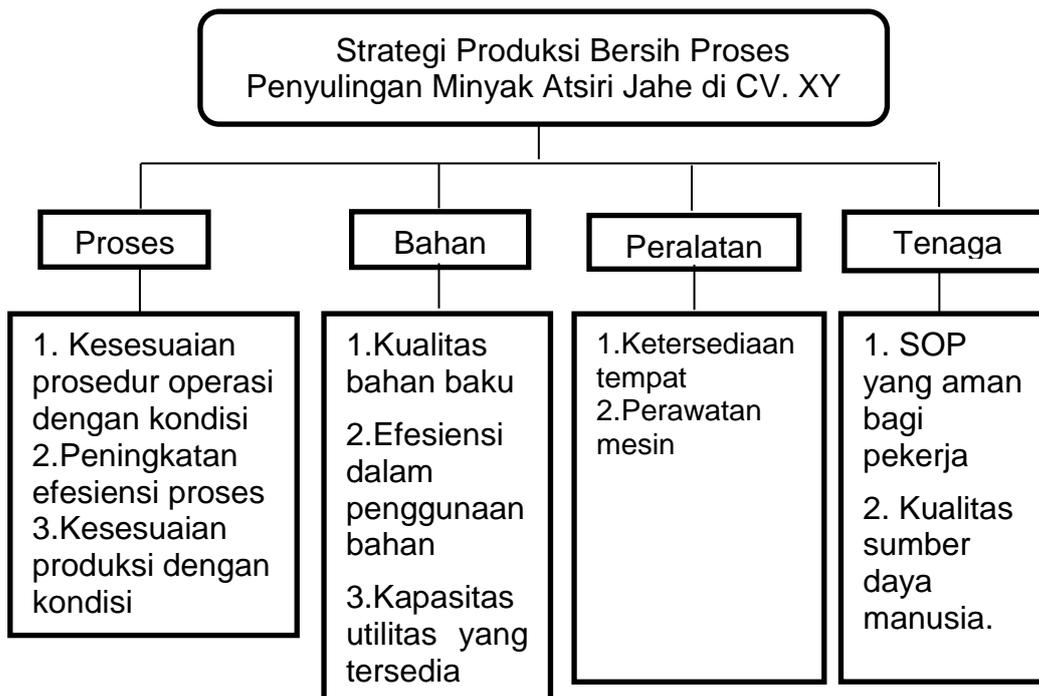
Pengeringan Sinar Matahari	Jahe Kering (kg)	2.835,82	Jahe Kering (kg)	2.835,82	2.917x10 ⁻⁶ mJ/kg
Pengayakan	Jahe Kering (kg)	2.835,82	Jahe Kering (kg)	2.694,03	0,007 mJ/kg
			Serbuk Jahe (kg)	127,61	
			Benda Asing (kg)	14,18	
Penyulingan	Serbuk Jahe (kg)	127,6	Hidrosol (L)	125,20	
	Air (L)	5	Ampas (kg)	140,37	137,472 mJ/kg
			Air <i>steam strap</i> (L)	22,09	
			Minyak (L)	1,5	

Berdasarkan hasil identifikasi *input-output* menggunakan metode *quick scan* pada proses produksi minyak atsiri jahe di CV. XY menghasilkan limbah cair dan limbah padat. Limbah cair yang dihasilkan berupa hidrosol sebesar 125,20 L. Hidrosol merupakan air sisa penyulingan yang telah terpisah dari minyak. Sedangkan limbah padat yang dihasilkan berupa ampas sebanyak 140,37 kg. Pada hidrosol dan ampas jahe yang dihasilkan bau khas jahe. Adanya bau khas jahe ini memungkinkan masih adanya kandungan senyawa organik aktif pada produk tersebut.

Penentuan Strategi Produk Bersih

Penentuan strategi produksi bersih pada CV. XY menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung kepada pakar ahli atau *expert judgement* yang terdiri dari Peneliti (Dosen), Dinas Pertanian Kota Bandar Lampung, Pengusaha Minyak Atsiri. Terdapat empat kriteria yang digunakan sebagai penentu yaitu proses, bahan peralatan dan tenaga kerja. Setiap kriteria memiliki alternatif dalam penentuan strategi produksi bersih yaitu :

- a. Proses :
 - 1) Kesesuaian prosedur operasi dengan kondisi
 - 2) Peningkatan efisiensi proses
 - 3) Kesesuaian produksi dengan kondisi
- b. Bahan :
 - 1) Kualitas bahan baku
 - 2) Efisiensi dalam penggunaan bahan
 - 3) Kapasitas utilitas yang tersedia
- c. Peralatan
 - 1) Ketersediaan tempat
 - 2) Perawatan mesin
- d. Tenaga kerja :
 - 1) SOP yang aman bagi pekerja
 - 2) Kualitas sumber daya manusia.



Gambar 2. Struktur hirarki penentuan strategi produksi bersih

Berdasarkan hasil perhitungan AHP diperoleh bobot kepentingan kriteria yang berpengaruh dalam menentukan strategi produksi bersih di CV. XY. Bobot kriteria tertinggi dan paling berpengaruh yaitu pada kriteria bahan dengan bobot 0,607. Kemudian diikuti dengan kriteria tenaga kerja, peralatan dan proses dengan bobot masing-masing yaitu 0,139, 0,133, dan 0,120. Konsistensi menunjukkan nilai 0,03 hal ini dinyatakan baik karena nilai konsistensi tidak lebih dari 0,1. Hasil penilaian kriteria dalam penentuan strategi produksi bersih di CV. XY disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Penilaian kriteria dalam penentuan strategi produksi bersih di CV. XY

Kriteria	Bobot	Konsistensi
Bahan	0,607	
Tenaga kerja	0,139	0.03
Peralatan	0,133	
Proses	0,120	

Setelah menentukan kriteria yang menjadi prioritas maka selanjutnya *expert judgement* menentukan alternatif terbaik dari setiap kriterianya. Setiap kriteria memiliki alternatif yang berbeda-beda yang dipilih berdasarkan studi kasus penelitian terdahulu. Hasil penilaian alternatif dalam penentuan strategi produksi bersih di CV. XY disajikan pada **Tabel 7**.

Hasil penilaian dari masing-masing *expert judgement* memiliki nilai *Consistency Ratio* (CR) atau konsistensi dibawa 0,1 atau 1%. Nilai tersebut memenuhi kriteria maksimum. Nilai menyatakan bahwa *expert judgement* memiliki konsistensi yang baik dalam menganalisis kasus. Berdasarkan **Tabel 7**. Maka dapat ditentukan penentuan strategi

produksi terbaik dengan prioritas opsi dimulai dari bahan baku, tenaga kerja, peralatan dan proses

Tabel 7. Penilaian alternatif dalam penentuan strategi produksi bersih di CV. XY

Kriteria	Alternatif	Bobot	Konsistensi
Proses	1. Kesesuaian prosedur operasi dengan kondisi	0,351	0,0003
	2. Peningkatan efisiensi proses		
	3. Kesesuaian produksi dengan kondisi	0,384	
		0,265	
Bahan	1. Kualitas bahan baku	0,652	0,06
	2. Efisiensi dalam penggunaan bahan	0,252	
	3. Kapasitas utilitas yang tersedia		
		0,097	
Peralatan	1. Ketersediaan tempat	0,318	0
	2. Perawatan mesin		
		0,682	
Tenaga Kerja	1. SOP yang aman bagi pekerja	0,650	0
	2. Kualitas SDM		
		0,350	

Pada kriteria bahan baku alternatif strategis adalah menjaga kualitas bahan baku. Untuk menjaga kualitas bahan baku dapat dilakukan dengan melakukan pengawasan setiap tahapan proses produksi untuk tetap menjaga kualitas bahan baku. Salah satu caranya melalui penyusunan standar kualitas mutu produk segar hingga produk akhir sesuai dengan standar mutu yang berlaku atau sesuai SNI. Selain itu untuk menjaga kualitas bahan juga dapat dilakukan dengan cara penyimpanan dan penggundangan sesuai dengan tata letak yang baik.

Strategi kedua yaitu pada kriteria tenaga kerja dengan alternatif menyusun SOP yang aman bagi pekerja. Hal ini dinilai sebagai alternatif yang terbaik pada kriteria tenaga kerja berdasarkan kondisi CV. XY. Para pekerja yang bekerja lebih menekankan pada pekerjaan secara manual, dan pekerja juga sebagian besar adalah pekerja lepas dengan pendidikan yang rendah. SOP yang aman bagi pekerja selain menjaga keselamatan pekerja juga berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Strategi ketiga yaitu pada peralatan dengan alternatif untuk memperhatikan perawatan mesin. Pada CV. XY terdapat beberapa mesin yang berpengaruh dalam jalannya proses produksi. Mesin-mesin tersebut yaitu mesin penyulingan, mesin ayak, mesin oven, dan mesin pencucian. Peralatan tersebut harus dilakukan perawatan secara rutin agar dapat bekerja secara optimal.

Strategi terakhir adalah pada kriteria proses dengan alternatif melakukan peningkatan efisiensi proses. Peningkatan efisiensi proses ini sangat erat kaitannya

dengan SOP yang disusun. Jika SOP yang disusun secara baik maka proses produksi akan optimal dan menghasilkan produk dengan kualitas tinggi. Selain itu efisiensi dalam proses juga berkaitan dengan kualitas bahan yang digunakan, maka dalam penerimaan bahan baku pegawai melakukan pengecekan sesuai dengan syarat mutu bahan baku jahe segar yang berlaku.

Efisiensi proses juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah cair dan padat yang dihasilkan menjadi produk samping yang bernilai tambah tinggi. Hidrosol jahe emprit mengandung gingerol yang dapat dimanfaatkan sebagai pereduksi nanopartikel perak. Selain itu adanya bau khas jahe pada hidrosol juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk air spa pada industri kecantikan. Sedangkan ampas jahe yang dihasilkan mengandung zingeron dan gingerol. Ampas jahe dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan pakan ternak. Selain itu adanya senyawa aktif pada ampas jahe dapat digunakan sebagai pembuatan kertas aktif (Zahroh dkk., 2016).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan dalam proses produksi minyak atsiri di CV. XY menghasilkan limbah berupa hidrosol 1,5 L dan ampas 140,37 kg. Energi terbesar yang dibutuhkan yaitu pada proses penyulingan sebesar 137,472 mJ/kg. Untuk menciptakan *greenindustry* pada CV. XY dapat melakukan penerapan produksi bersih dengan dua prioritas utama pada menjaga kualitas bahan baku dan menyusun SOP yang aman bagi pekerja. Pemanfaatan limbah sebagai produk sampingan dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah dan juga dapat meningkatkan efisiensi produksi.

Daftar Pustaka

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. (2011). *Pengenalan Bahan Baku Segar dan Bermutu Baik Untuk Jamu* (p.17). Jakarta; Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Tanaman Biofarmaka*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Hardjono, S. (2004). *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pujilestari, T dan N. Lestari. (2009). Analisis Senyawa Kimia Pada Tiga Jenis Jahe dan Penggunaannya Untuk Keperluan Industri. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 3(6), 32-38.
- Zahroh, S., Utami, R., dan Manuhara, G.J. (2016). Penggunaan Kertas Aktif Berbasis Oleoresin Ampas Jahe Emprit (*Zingiber officinale var. amarum*) Terhadap Kualitas Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Selama Penyimpanan. *Journal of Sustainable Agriculture*. 31(1), 59-70.