NILAI TAMBAH MINYAK AKAR WANGI DENGAN PEMEKATAN KADAR VETIVEROL MENGGUNAKAN EKSTRAKSI CO₂ FLUIDA SUPERKRITIK**VETIVER OIL VALUE ADDED WITH CONCENTRATION VETIVEROL CONTENT BY USING CO₂ SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION****Anny Sulaswatty dan Egi Agustian**Pusat Penelitian Kimia –LIPI
Kawasan PUSPIPTEK Serpong, Tangerang Selatan Banten 15314
Email: anny001@lipi.go.id

Diterima : 27 Juli 2014, Revisi : 08 Juli 2014, Disetujui : 18 Juli 2014

ABSTRAK

Potensi Indonesia akan minyak akar wangi yang berorientasi ekspor dalam industri kosmetik, parfum, sabun, keperluan terapi, antiseptik, *massage oil*, farmasi dan pestisida memberikan peluang yang besar untuk memenuhi kebutuhan dunia. Guna nilai tambah minyak akar wangi dengan meningkatkan kadar vetiverol sebagai komponen utama, diaplikasikan teknologi ekstraksi fluida karbondioksida superkritik yang merupakan perpaduan ekstraksi, fraksinasi dan deodorisasi dengan didukung keunggulan karbondioksida sebagai pelarut yang *inert*, ramah lingkungan, mudah dipisahkan, dan berdaya larut tinggi. Minyak akar wangi Garut (*Java vetiver oil*) sebagai bahan baku, mempunyai karakteristik kadar vetiverol 39.03 %, Bobot jenis 0.9977; indeks bias 1.5247; putaran optik +38.1; kelarutan dalam alkohol 95% yaitu 1:1 jernih; bilangan asam 28.1; bilangan ester 24.6; bilangan ester setelah asetilasi 115.5; serta tidak mengandung minyak lemak dan minyak keruing. Pemilihan kondisi proses guna menghasilkan kandungan vetiverol optimal dilakukan dengan memvariasikan laju alir gas CO₂, tekanan dan suhu sebagai parameter penting dalam keberhasilan proses ekstraksi minyak akar wangi dengan fluida CO₂ superkritik. Pemilihan laju alir konstan dan lebih stabil diperoleh pada 5.5 liter/menit, sedangkan untuk variasi tekanan ekstraktor (1500, 1750, 2000 psi) dan suhu ekstraktor (40-50°C); tekanan dan suhu separator 500 psi dan 25°C serta waktu proses selama lima jam dengan pengambilan ekstrak setiap jam. Tekanan dan suhu proses yang optimal diperoleh pada 1750 psi dan suhu 40°C dengan rafinat minyak akar wangi berkadar vetiverol 51.82 %, bilangan ester 7.16 dan bilangan ester setelah asetilasi 172.4. Tingginya tekanan dan rendahnya suhu berpengaruh terhadap perolehan ekstrak; penurunan rafinat; peningkatan nilai bobot jenis ekstrak dan rafinat; indeks bias ekstrak dan rafinat; putaran optik ekstrak dan rafinat; peningkatan viskositas ekstrak dan rafinat; peningkatan bilangan ester ekstrak, bilangan ester setelah asetilasi ekstrak, serta kandungan vetiverol.

Kata kunci : Minyak Akar Wangi, Vetiverol, Ekstraksi Fluida Superkritik.**ABSTRACT**

Potential Indonesian vetiver oil export oriented industry of cosmetics, perfumes, soaps, therapeutic purposes, antiseptic, *massage oil*, pharmaceutical and pesticide presents a great opportunity to meet the needs of the world. In order to add value vetiver oil by increasing the levels vetiverol as the main component, was applied to carbon dioxide supercritical fluid extraction technology which is a combination of extraction, fractionation and deodorization with excellence supported carbon dioxide as an inert solvent, *eco-friendly*, easily separated, and the high solubility. Garut vetiver oil (Java vetiver oil) as raw material, has the characteristics vetiverol levels 39.03%, specific gravity of 0.9977; refractive index of 1.5247; optical rotation +38.1; solubility in alcohol 95% is a clear 1:1; acid number 28.2; ester number 24.6; ester number after acetylation 115.5; as well as fats and oils contain no oil keruing. The selection process conditions in order to produce optimal vetiverol content performed by varying the flow rate of CO₂ gas, pressure and temperature as an important parameter in the success of vetiver oil extraction with supercritical CO₂ fluid. The selection of a constant flow rate and more stable obtained at 5.5 liters / min, whereas for pressure variation extractor (1500-2000 psi) and extractor temperature (40-50°C); separator pressure and temperature of 500 psi and 25 °C as well as the processing time for five hours by taking extracts every hour. Pressure and temperature optimum process obtained at 1750 psi and a temperature of 40°C with rafinat vetiverol vetiver oil yield of 51.82%, ester number 7.16, and ester number after acetylation 172.4. The high pressure and low temperature affect the acquisition of the extract; rafinat decline; increase in the value of specific gravity and rafinat extracts; refractive index and rafinat extract; optical rotation and rafinat extract; increase in the viscosity of the extract and rafinat; increase in numbers ester extract, ester number after acetylation extracts, as well as the content vetiverol.

Keywords : Vetiver Oil, Vetiverol, Supercritical Fluid Extraction

PENDAHULUAN

Minyak akar wangi (*vetiver oil*) adalah produk agroindustri yang berorientasi ekspor dengan kandungan lokal yang sangat tinggi dan berpeluang untuk dikembangkan menjadi komoditi ekspor unggulan Indonesia. Minyak akar wangi mempunyai nilai ekonomi yang tinggi disebabkan sifatnya yang khas seperti bau yang kuat, daya penguapan rendah dan daya fiksasinya kuat. Umumnya minyak akar wangi digunakan dalam industri kosmetik, parfum, sabun, keperluan terapi, anti septik, *massage oil*, pestisida dan *aromatherapy*⁽¹⁾.

Kebutuhan dunia terhadap minyak akar wangi hampir mencapai 250 ton/tahun. Tujuan pasar utama adalah negara-negara di Asia, Eropa Timur, Amerika Serikat dan Amerika Selatan. Indonesia sementara ini hanya mampu memenuhi 48 ton setahun sedangkan Haiti sebanyak 100 ton dan sisanya dipasok oleh Cina dan Rumania⁽²⁾.

Komponen kimia minyak akar wangi terdiri dari *vetiverol*, *vetivon*, *khusilal*, *khusinol*, *khusimol*, *khusol* dan asam benzoat⁽³⁾. *Vetiverol* yang terdapat dalam minyak akar wangi sekitar 45-65%, mempengaruhi bilangan ester setelah asetilasi, merupakan seskuiterpen alkohol bebas, titik didih (265.5-282 °C), campuran alkohol primer ($C_{15}H_{24}O$) sekitar 60% alkohol trisiklik dan 10% alkohol bisiklik, sisanya alkohol bisiklik tersier. Minyak akar wangi yang diperbolehkan untuk perdagangan harus sesuai dengan standar yang ditentukan yaitu SNI 06-2386-2006. Minyak atsiri yang diperoleh dari hasil ekstraksi konvensional (*intermediate crude atsiri*) sebagian tidak dapat digunakan secara langsung. Pengolahan lanjut minyak atsiri seperti proses pemurnian, pemisahan dan sintesis, merupakan salah satu cara untuk meningkatkan komponen-komponen dalam minyak atsiri. Komposisi atau kandungan masing-masing komponen kimia minyak atsiri merupakan hal yang paling mendasar dan sangat penting dalam menentukan aroma, kualitas maupun kegunaannya sebagai bahan pengharum, kosmetik, obat dan lain-lain⁽⁴⁾.

Salah satu pengolahan lanjut untuk meningkatkan komponen dalam minyak atsiri adalah dengan ekstraksi fluida karbondioksida superkritik (SFE). Metode ini berkembang pada dekade terakhir (± 1900) yang menggunakan prinsip pemisahan komponen pada kondisi tekanan dan suhu di atas titik kritis. Cara ini tidak merusak bahan yang sensitif panas atau termolabil karena ekstraksi dilakukan pada suhu rendah⁽⁵⁾. Metode ini merupakan perpaduan proses ekstraksi, deodorisasi dan fraksinasi yang didukung

dengan karbondioksida sebagai pelarut yang ramah terhadap lingkungan, tidak berbahaya, tidak mudah terbakar, relatif murah dan memiliki daya larut yang lebih baik dibandingkan dengan pelarut organik konvensional lainnya⁽⁶⁾. Ekstraksi fluida superkritik adalah suatu unit operasi baru yang memanfaatkan sifat-sifat unik dari pelarut di atas titik kritisnya untuk mengekstrak komponen-komponen dari suatu campuran⁽⁷⁾. Teknik ekstraksi dengan fluida superkritik (*Supercritical Fluid Extraction*) adalah teknik pemisahan yang memanfaatkan daya pelarut dari fluida superkritik pada suhu dan tekanan disekitar titik kritis. Tekanan dan Temperatur yang digunakan dalam ekstraksi merupakan parameter utama dalam menentukan besarnya daya larut⁽⁵⁾. Beberapa peneliti menggunakan superkritik CO_2 untuk ekstraksi teh hijau, menurut Wang et al, SFE dapat mengekstrak akar ginseng dan terbukti meningkatkan rendemen⁽⁹⁾, sedangkan Badalyan mengekstraksi jahe oleoresin menggunakan etanol sebagai co-solvent dengan metode SFE⁽¹⁰⁾. Sedangkan menurut Talansier et al (2008), SFE dapat meningkatkan rendemen *vetiver root* sebesar 14-29% dibandingkan *hydrodistilasi*⁽¹¹⁾. Dari beberapa literature diatas bahwa SFE dapat meningkatkan rendemen ekstrak dibandingkan ekstraksi yang konvensional.

Maka penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemisahan komponen minyak akar wangi menggunakan ekstraksi superkritik CO_2 khususnya peningkatan kandungan *vetiverol* dan mencari kondisi optimum ekstraksi superkritik.

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak akar wangi kasar (*crude vetiver oil*) yang berasal dari petani penyulingan di Kabupaten Garut, Indonesia. Selain itu bahan kimia yang digunakan untuk proses adalah gas karbondioksida (teknis), etanol teknis, asam sulfat (p.a), potassium hidroksida (p.a) dan bahan penunjang lain seperti es batu dan alat gelas lainnya. Bahan baku dan hasil dari proses ekstraksi fluida superkritik akan dianalisa sifat fisiko kimianya.

Peralatan

Alat utama dalam proses pemisahan komponen minyak akar wangi adalah satu unit *Supercritical Fluid Extraction* Model 46-19360 (Gambar 1) dari *Suprapressure Newport Scientific Inc*, USA yang berada di Pusat Penelitian Kimia – LIPI, Serpong.

Gambar 1. Unit Ekstraksi Fluida CO₂ Superkritik

Metoda Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penetapan laju alir gas karbondioksida dan dilanjutkan dengan memvariasikan tekanan serta suhu di ekstraktor untuk mencari kondisi proses optimal yang menghasilkan minyak akar wangi dengan kandungan vetiverol tertinggi. Kondisi proses yang digunakan dalam penetapan laju alir adalah tekanan dan suhu ekstraktor yaitu 1500 psi dan 40°C dengan laju alir sebesar 5.5 - 6.0 liter/menit.

Proses ekstraksi komponen minyak akar wangi dengan beberapa variasi tekanan (1500, 1750, 2000 psi) dan suhu ekstraktor (40-50°C) pada laju alir yang ditetapkan pada penelitian pendahuluan. Tekanan dan suhu separator menjadi konstanta tetap (500 psi, 40°C), selama 5 Jam. Setiap jam diambil sampling untuk dianalisa.

Proses pemisahan komponen minyak akar wangi dengan ekstraksi fluida karbondioksida superkritik terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap proses dan tahap flushing. Analisa sifat fisik mencakup bobot jenis, indeks bias, putaran optik, warna, viskositas, kelarutan dalam alkohol dan minyak lemak/minyak keruing, sedangkan analisa sifat kimia minyak akar wangi meliputi bilangan asam, bilangan ester, bilangan ester setelah asetilasi, kadar vetiverol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik minyak akar wangi Garut sebagai bahan baku proses ekstraksi komponen secara keseluruhan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan (SNI, 2006) dengan nilai bobot jenis 0.978-1.038, indeks bias 1.5247. Derajat rotasi +38.1, warna coklat kemerahan. Intensitas warna skala Lovibond Kuning: Merah: Biru =21.2: 6.2: 0.3. Dimana warna

pembentuk minyak akar wangi adalah kuning (Sirendra dan Sulaswatty, 2003), Viskositas 107.5 cp; bilangan asam 28.11, bilangan ester 24.56; sedangkan minyak lemak dan minyak keruing, diperoleh negatif. Perhitungan bilangan ester setelah asetilasi sebesar 115.49 serta Kadar vetiverol sebesar 39.03%. Kandungan vetiverol pada bahan baku relatif rendah dari batas minimal standar 39 -59%⁽¹²⁾.

Penetapan Laju Alir Karbondioksida

Kriteria proses yang memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan desain proses adalah laju alir karbondioksida (Laili *et al.*, 2003)⁽¹³⁾. Penetapan nilai laju alir yang konstan untuk proses pemisahan komponen minyak akar wangi adalah dengan membandingkan laju alir antara 5.5-6.0 liter/menit dilakukan pada tekanan dan suhu ekstraktor sebesar 1500 psi dan 40°C selama 255 menit. Laju alir sebesar 5.5 liter/menit merupakan laju alir yang terpilih untuk proses pemisahan komponen. Laju alir ini selama proses lebih stabil dalam kisaran 5.5 liter/menit dan proses pengendalian laju alir lebih mudah sehingga kestabilan laju alir dapat dikontrol dengan baik.

Pemisahan Komponen Minyak Akar Wangi dengan Ekstraksi Fluida Karbondioksida Superkritik

Untuk dapat mengekstrak komponen secara sempurna diperlukan pengaturan tekanan dan suhu operasi maksimum. Tercapainya suhu ini sangat tergantung pada sifat fisik dan kimia substrat, sedangkan tekanan maksimum tergantung pada perancangan peralatan. Kondisi proses yang dipilih untuk proses pemisahan komponen minyak akar wangi melibatkan variasi tekanan dan suhu pada tabung ekstraktor yaitu sebesar 1500 - 2000 psi dengan suhu 40-50°C, serta waktu proses selama 5 jam. Kondisi proses konstan selain laju alir adalah tekanan dan suhu pada bejana separator yaitu 500 psi dan 25°C. Pemilihan batas terendah tekanan 1500 psi dan temperatur 40°C didasari titik kritis pelarut yaitu karbondioksida, suhu kritis dan tekanan kritis karbondioksida adalah 31°C dan 73 bar (1072.8 psi) (Arai *et al.*, 2002; Rizvi, 1999)^(7,14).

Pengaruh Waktu Proses terhadap Ekstrak dan Rendemen

Proses pemisahan komponen minyak akar wangi menghasilkan dua produk yang terdiri dari ekstrak dan rafinat. Bagian ekstrak, lebih didominasi oleh komponen berfraksi ringan. Sedangkan bagian rafinat terdiri dari fraksi berat. Lamanya waktu proses mempengaruhi jumlah ekstrak maupun rafinat yang dihasilkan. Pengambilan ekstrak dilakukan setiap 1 jam proses dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Hubungan Waktu Proses terhadap Ekstrak Minyak Akar Wangi pada Laju Alir CO₂ 5.5 liter/menit dan Umpan ±200 gram. Dimana A=suhu 40°C dan B=suhu 50°C

Pada Gambar 2A dan 2B dapat dilihat perolehan jumlah ekstrak pada proses pemisahan komponen minyak akar wangi umumnya cenderung mengalami peningkatan namun semakin lama waktu proses maka jumlah bahan awal akan semakin berkurang dan adanya tingkat kejenuhan dari karbondioksida dalam mengekstraksi komponen minyak akar wangi. Kemampuan sistem dalam mempertahankan keadaan yang stabil dalam kondisi ini tidak optimal sehingga menurunkan daya larut dari karbondioksida. Tingginya suhu dan rendahnya tekanan mengakibatkan molekul-molekul karbondioksida bergerak acak dan cepat sehingga kontak dengan minyak tidak sempurna. Berdasarkan sifatnya sebagai pengikat, komponen minyak akar wangi yang memiliki bobot molekul yang tinggi tidak dapat terdorong ke dalam ekstrak.

Kecuali pada Gambar 2B dimana kondisi tekanan 1500 psi dan suhu 50°C, memiliki kecenderungan pola yang berbeda. Jam ke-1 menghasilkan jumlah ekstrak tertinggi yaitu 7.38 gram. Mulai jam ke-2 sampai jam ke-5 dimana jumlah ekstrak semakin berkurang, yaitu 5.09 gram; 4.59 gram; 5.00 gram; dan 4.33 gram. Kondisi proses 1500 psi dan suhu 50°C disamping menunjukkan pola yang berbeda dengan kondisi proses lainnya juga menghasilkan ekstrak yang terkecil. Kemampuan sistem dalam mempertahankan keadaan yang stabil dalam kondisi ini tidak optimal sehingga menurunkan daya larut dari karbondioksida.

Dalam penelitian ini, pengaruh tingginya tekanan dan rendahnya suhu menyebabkan daya selektifitas pelarut terhadap solut semakin berkurang. Artinya, kemampuan pelarut untuk melarutkan berbagai komponen yang terkandung dalam bahan baku lebih mudah dilakukan.

Perubahan rendemen seiring dengan perubahan waktu ekstraksi, pada umumnya mengalami peningkatan pada jam ke-2 dan ke-4. Seiring dengan peningkatan jumlah ekstrak, tingkat rendemen pada jam kedua mengalami peningkatan. Hal ini akibat dari daya solubilitas karbondioksida yang mulai bekerja secara

optimal terhadap minyak akar wangi. Kecenderungan ini dapat terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Pengaruh Lama Waktu Proses Pemekatan terhadap Rendemen Minyak Akar Wangi dengan Ekstraksi Fluida CO₂ Superkritik pada Laju Alir CO₂ 5.5 liter/menit dan Umpan ±200 gram. Dimana A=40°C dan B=50°C

Gambar 3A terlihat berbeda dengan kondisi lain, dimana tekanan 1500 psi dan suhu 50°C justru mengalami penurunan pada jam ke-2 namun terjadi sedikit peningkatan pada jam ke-4. Hal ini disebabkan kemampuan gas CO₂ pada kondisi tidak dapat melarutkan dengan sempurna sehingga tingkat rendemen minyak akar wangi menurun.

Perubahan tekanan yang semakin tinggi menyebabkan persentase rendemen semakin meningkat. Kenaikan tekanan akan memampatkan gas sehingga volumenya mengecil sekaligus memperbesar densitas. Meningkatnya densitas karbondioksida menyebabkan jarak antar molekul semakin dekat sehingga jarak tempuh perpindahan massa dari solut ke solven secara difusi semakin mengecil dan kecepatan pelarutan semakin besar. Tekanan 2000 psi dan suhu 50°C menghasilkan rendemen terbesar 14.64 %; sedang pada Suhu 40°C cenderung memiliki tingkat persentase rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 50°C. Pengaruh suhu berlawanan dengan pengaruh tekanan. Kenaikan suhu akan memuai gas, memperbesar volume gas dan memperkecil densitas gas tersebut. Fenomena yang sama terjadi pada tekanan 1750 psi, pada suhu yang lebih rendah tingkat rendemen yang dihasilkan justru lebih tinggi. Pada suhu 40°C, persentase rendemen tertinggi 15.04 %.

Pengaruh Tekanan terhadap Kandungan Vetiverol

Berdasarkan adanya kebutuhan minyak akar wangi dengan komponen vetiverol yang tinggi, produk yang paling utama dari proses ini adalah rafinat yaitu bagian yang tertinggal didalam tabung ekstraktor pada proses ekstraksi fluida superkritik. Rafinat merupakan hasil yang diharapkan dari proses karena dalam rafinat didominasi oleh fraksi berat yang dibutuhkan sebagai zat *fixative* (pengikat) dalam industri parfum. Vetiverol

termasuk golongan hidrokarbon-O dalam minyak akar wangi. Jumlah vetiverol dapat ditentukan dengan proses ester setelah asetilasi yang melibatkan bilangan ester dengan bilangan ester setelah asetilasi. Pengaruh tekanan terhadap kandungan total vetiverol dapat terlihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Pengaruh Tekanan terhadap kandungan Total Vetiverol Rafinat Minyak Akar Wangi

Menurut SNI 06-2386, batas maksimal kadar vetiverol dalam minyak akar wangi adalah 59 persen, dengan ekstraksi fluida karbondioksida superkritik sudah dapat meningkatkan kadar total vetiverol dari bahan baku sebesar 39.03% ke 51.82% pada tekanan 1750 psi dan suhu 40°C (Gambar 4). Meskipun belum sampai batas tertinggi sesuai standar, peningkatan kadar total vetiverol ini menunjukkan adanya peningkatan mutu dari minyak akar wangi yang signifikan.

Karakteristik Fisiko Kimia Rafinat Minyak Akar Wangi

Berdasarkan kondisi proses ekstraksi menggunakan pelarut fluida superkritik yang bersifat inert, maka peristiwa ekstraksi merupakan peristiwa perubahan fisik dan tidak terjadi peristiwa kimiawi, artinya bentuk dasar komponen masing-masing tetap karena tidak ada reaksi kimia. Peristiwa yang terjadi dalam proses ekstraksi adalah perpindahan masa dari satu pelarut ke pelarut lain yang tergantung dari kelarutan solut dalam pelarut dan selektifitas pelarut⁽¹⁵⁾.

Karakteristik ekstrak minyak akar wangi dari proses pemisahan komponen dengan ekstraksi fluida superkritik pada umumnya lebih rendah dibandingkan dengan nilai karakteristik bahan baku. Hal ini disebabkan komponen utama penyusun dari ekstrak didominasi oleh fraksi ringan. Komponen tersebut mudah didorong oleh pelarut karbondioksida akibat adanya pengaruh tekanan dan suhu proses. Hasil analisa sifat fisiko kimia dari ekstrak minyak akar wangi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Ekstrak Minyak Akar Wangi

Parameter Analisa	Bahan Baku	Ekstrak					
		40° C			50° C		
		1500 psi	1750 psi	2000 psi	1500 psi	1750 psi	2000 psi
Kadar Vetiverol (%)	39.03	1.93	2.20	2.34	1.66	2.06	2.34
Bobot Jenis (g/ml)	0.9977	0.9688	0.9722	0.9774	0.9665	0.9706	0.9731
Indeks bias (20°C)	1.5247	1.5190	1.5197	1.5211	1.5189	1.5196	1.5202
Putaran Optik	38.1	12.81	15.45	16.19	11.28	13.9	15.82
Warna	coklat kemerahan	kuning muda	kuning muda	kuning muda	kuning muda	kuning muda	kuning muda
Lovibond	merah	6.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3
	kuning	21.2	3.3	3.3	3.4	3.35	3.4
	biru	0.3	0	0	0	0	0
	putih	0	0	0	0	0	0
Viskositas (cP)	107.50	9.54	13.61	18.41	9.21	10.99	14.39
Bilangan Asam	28.1	5.3	8.7	9.9	7.6	9.3	10.9
Bilangan Ester	24.6	11.6	13.6	17.1	9.3	12.7	15.3
Bilangan Ester setelah Asetilasi	115.5	16.3	19.1	22.9	13.5	17.7	21.2
Minyak Lemak & Minyak Kering	Negative	Negative	negatif	negatif	negatif	negatif	Negative
Kelarutan dalam Alkohol 95%		1:1 jernih dan seterusnya jernih					

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa karakteristik sifat fisiko kimia rafinat minyak akar wangi lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku maupun ekstrak. Komponen utama minyak yang menyebabkan harga jual minyak akar wangi di pasaran menjadi tinggi adalah kandungan vetiverol. Perhitungan kadar total vetiverol dari suatu minyak akar wangi tidak terlepas dari analisa bilangan ester setelah asetilasi dengan bilangan ester. Kadar vetiverol merupakan kadar komponen-komponen beralkohol dalam minyak akar wangi yang tergolong pada sesquiterpen alkohol bebas (*sesquiterphenol*). Minyak yang bermutu baik umumnya mengandung vetiverol diatas 50%.

Tabel 2. Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Rafinat Minyak Akar Wangi

Parameter Analisa	Bahan Baku	Rafinat					
		40°C			50°C		
		1500 psi	1750 psi	2000 psi	1500 psi	1750 psi	2000 psi
Kadar Vetiverol (%)	39.03	47.03	51.82	44.76	46.61	49.85	42.45
Bobot Jenis (g/ml)	0.9977	1.0210	1.0578	1.0653	1.0068	1.0238	1.0602
Indeks bias (20°C)	1.5247	1.5275	1.5295	1.5305	1.5266	1.5285	1.5297
Putaran Optik	38.1	45.45	49.45	53.00	40.45	48.55	52.75
Warna	coklat kemerahan	coklat kemerahan	coklat kemerahan	kahitaman	coklat kemerahan	kahitaman	kahitaman
	merah	6.2	11.1	14.05	17	7.35	10.5
	kuning	21.2	25.65	22.75	27.1	31.55	23.5
	biru	0.3	0.25	1.1	0.5	0	1.1
Lovibond	putih	0	0	0	0	0	0
Viskositas (cP)	107.50	1156.22	2238.64	7486.10	199.26	1429.92	5363.34
Bilangan Asam	28.1	31.7	33.7	35.6	32.2	34.8	37.1
Bilangan Ester	24.6	43.6	57.2	42.1	40.8	47.5	40.3
Bilangan Ester setelah Asetilasi	115.5	150.3	172.4	143.7	146.5	159.7	137.6
Minyak Lemak & Minyak Kering	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	Negatif	Negative
Kelarutan dalam Alkohol 95%	1:1 jernih, dst jernih	1:1 jernih, dst jernih	1:3 jernih, dst jernih	1:1 jernih, dst jernih	1:1 jernih, dst jernih	1:3 jernih, dst jernih	

KESIMPULAN

Pada penelitian ini didapat kondisi terbaik ekstraksi fluida CO₂ superkritik minyak akar wangi dengan laju alir karbondioksida sebesar 5.5 liter/menit, tekanan ekstraktor 1750 psi dan suhu ekstraktor 40°C. Kadar total vetiverol yang tertinggi didapat 51.82% pada rafinat. Dari hasil yang didapat, tingginya tekanan dan rendahnya suhu berpengaruh terhadap perolehan ekstrak; penurunan rafinat; peningkatan nilai bobot jenis ekstrak dan rafinat; indeks bias ekstrak dan rafinat; putaran optik ekstrak dan rafinat; peningkatan viskositas ekstrak dan rafinat; peningkatan bilangan ester ekstrak, bilangan ester setelah asetilasi ekstrak, serta meningkatnya kadar total vetiverol. Sedangkan tingginya tekanan dan suhu berpengaruh terhadap peningkatan bilangan asam di rafinat serta intensitas warna biru pada rafinat, sedangkan tekanan rendah dan suhu yang tinggi menyebabkan peningkatan intensitas warna kuning pada rafinat serta rendahnya tekanan dan suhu menyebabkan jumlah rafinat yang dihasilkan semakin besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Meika Syahbana Rusli dan Puji Darsih Utami ST, Fakultas Teknologi Pertanian-IPB atas kerjasamanya sehingga penelitian dan penulisan artikel ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2009, Pohon Industri Akar Wangi, <http://e2ndycom.wordpress.com/2009/05/29/pohon-industri-minyak-atsiri/> diakses pada 22 Juli 2014.
2. Arai, Y., Sako, T., dan Takebayashi, Y. 2002. Supercritical Fluids Molecular Interactions, Physical Properties, and New Applications. Springer, Heidelberg.
3. C.J Chang, K.L Chang, Y.L Chang, 2001, Effect of ethanol content on carbon dioxide extraction of polyphenol from tea, J. Food Compos, Anal. 14, pp. 75-82.
4. H. Wang, C. Chen, C.J. Chang, 2001. Carbon dioxide extraction of ginseng root hair oil and ginsenosides, Food Chem. 72, pp 505-509
5. Laili, K., Febria, R., Sumarno dan Winardi, S. 2003. Ekstraksi Eugenol dari Minyak Cengkeh Rakyat Menggunakan Fluida Karbondioksida Superkritik. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia, 2003. Yogyakarta.
6. Mukhopadhyay (Ed). 2000. Natural Extracts Using Supercritical Carbon Dioxide. CRC Press LLC, New York.
7. McHugh, M.A. dan Krukonis, V. J. 1994. Supercritical Fluid Extraction Principles and Practice. Second Edition. Butterworth-Heinemann, Stoneham.
8. Rizvi, S.S.H. 1999. Supercritical Fluid Processing of Food and Biomaterials. Aspen Publisher, Inc., Gaithersburg.
10. SNI 06 2386, revisi SNI 06-2386-1991, revisi SNI 06-2386-1995, Minyak akar wangi, http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/7589. Diakses pada 22 Juli 2014
11. Sudarwati, I. 2011, Analisis Harga Pokok Produksi dan Penjualan Minyak Akar Wangi di Kab. Garut, Jawa Barat. URL: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/52428>. Diakses pada 22 Juli 2014.
12. Sulaswatty, A. 1998. Karakteristik Pemekatan Karotenoid Minyak Sawit dengan Teknik Fluida CO₂ Superkritik. Disertasi. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
13. Sulaswatty dan Wuryaningsih. 2001. Teknologi Ekstraksi dan Pemurnian Minyak Atsiri sebagai Bahan Baku Flavor dan Fragrance. Prosiding Simposium Rempah Indonesia, Jakarta.
14. Talansier, E. Mara E.M.B, Paulo T.V.R, Delphine P.J, M, Angela. A.M, 2008), Supercritical fluid extraction of vetiver roots: A study of SFE kinetic, J.of Supercritical Fluids, 47, pp. 200-208.
15. Ya Ping Sun. 2002. Supercritical Fluid Technology in Materials Science and Engineering Syntheses, Properties and Applications. Marcel Dekker, Inc., New York.