

KARAKTERISASI SIFAT FISIK MINYAK *Eucalyptus* DARI *Eucalyptus grandis* SECARA ENZIMATIS

Muhammad Taufik¹, Ananta Akram¹

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Email: anantaakram3@gmail.com

ABSTRACT

Research on the characterization of the physical properties of Eucalyptus oil from *Eucalyptus grandis* enzymatically using *Achatina fulica* snail enzymes has been carried out to obtain a method suitable for volatile essential oils. This study uses the (RAL) method using two factorial. Factor 1 is the particle size consisting of 4 treatment viz, U1= 20 mesh, U2= 40 mesh, U3= 60 mesh, U4 80 mesh. Factor 2 is maceration time which consists of 4 treatments viz, M1= 2 days, M2= 3 days, M3= 4 days, M4= 5 days. The parameters observed were yield, specific gravity, refractive index, and aroma. From the results of the statistical analysis on each maceration time parameter gives a very significant effect ($p < 0,01$) on the yield value, specific gravity, refractive index, and scent. Particle size gives a very significant effect ($p < 0,01$) on yield value, specific gravity, refractive index, and scent

Keywords: *Leaves of Eucalyptus grandis, Selulose enzymes, Mesh, Incubator*

A. PENDAHULUAN

Salah satu negara yang memiliki biodiversitas tinggi adalah Indonesia memiliki banyak jenis tanaman yang dapat menjadi sumber minyak atsiri salah satu tanaman yang telah dikembangkan adalah tanaman *Eucalyptus* yang nantinya menjadi komoditas khas. *Eucalyptus* merupakan tumbuhan yang mempunyai banyak manfaat selain digunakan sebagai bahan industri, *Eucalyptus* juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Tumbuhan *Eucalyptus* juga memiliki keunikan yaitu diadaptasi berkembang dan tumbuh secara cepat. Secara umum tumbuhan *Eucalyptus* dikenal sebagai tumbuhan kayu putih. Hutan Tanaman Industri *Eucalyptus* merupakan salah satu jenis prioritas yang dikembangkan dalam pengelolaan hutan tanaman Industri Indonesia yang diperuntukkan sebagai kayu serat (*pulp*). Kriteria jenis yang dikembangkan untuk Hutan Tanaman industri, dipilih jenis tanaman yang cepat tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia sangat memungkinkan *Eucalyptus* untuk bertumbuh secara cepat (Mindawati, 2017).

Komponen utama *Eucalyptus* adalah 1,8-cineole, yang secara luas digunakan dalam industri makanan dan obat-obatan. Minyak mentah *Eucalyptus* terutama diambil dari daun *Eucalyptus* yang diperoleh dengan cara distilasi uap. Ada

banyak metode untuk purify minyak *Eucalyptus*, termasuk distilasi, kristalisasi, distilasi molekuler, reaksi kimia, silika gel kolom chromatography dan seterusnya (Setianingsih, 2017).

Minyak atsiri juga dikenal mudah menguap dan disebut minyak terbang. Pengertian atau definisi minyak atsiri yang ditulis dalam *Encyclopedia of Chemical Technology* menyebutkan bahwa minyak atsiri merupakan senyawa berbentuk cairan yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, daun, batang, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan dan *hydrodistillation* (Hadjer, T, 2017).

Lama ekstraksi pada bahan baku akan berkaitan dengan karakteristik bahan baku seperti ukuran partikel bahan, karena semakin lama ekstraksi semakin lama kontak antara bahan dengan pelarut dan semakin kecil ukuran bahan yang digunakan maka semakin luas bidang kontak antara bahan dengan pelarut sampai pada batas senyawa yang diekstrak habis dalam bahan, waktu maserasi dan perendaman *Eucalyptus* menggunakan pelarut kimia (Aryani, dkk, 2014).

B. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan terdiri dari 2 faktor.

Faktor I: Pengaruh ukuran partikel (U) :

U1 = 20 Mesh

U2 = 40Mesh

U3 = 60 Mesh

U4 = 80 Mesh

Faktor II: Pengaruh waktu maserasi (M) yang terdiri dari empat taraf yaitu:

M1 = 1 hari

M2 = 2hari

M3 = 3hari

M4 = 4hari

Kombinasi perlakuan adalah (Tc) = 4 x 4, dengan jumlah ulangan minimum perlakuan (n) adalah :

$Tc (n-1) \geq 15$

$16 (n-1) \geq 15$

$16 n \geq 31n \geq 1,94.....$ di bulatkan menjadi 2

untuk memperoleh ketelitian penelitian di lakukan ulangan sebanyak 2 kali

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun *Eucalyptus grandis*, enzim selulosa, dan Aquades

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah timbangan, pisau, wadah, oven, ayakan 20, 40, 60, 80 mesh, pipet, tetes, gelas Ukur, termometer, piknometeor, dan tabung Reaksi

Prosedur Kerja

Sampel yang digunakan minyak *Eucalyptus grandis* dan enzim selulose bekicot dengan ukuran partikel dan waktu maserasi. Bahan *Eucalyptus* ditimbang sebanyak 50gram dan dicampurkan enzim selulose bekicot sebanyak 12%. Direndam selama masa waktu maserasi dan setiap sampel memakai ukuran partikel yang telah ditetapkan. Setelah itu uji sesuai parameter pengujian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa waktu maserasi dan ukuran partikel berpengaruh terhadap Analisis sifat fisika minyak atsiri dan daun *Eucalyptus grandis* yang diamati.

A. Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*

Data-rata hasil pengamatan pengaruh Waktu maserasi dan Ukuran partikel terhadap masing-masing parameter dapat diketahui pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pengaruh Waktu maserasi terhadap parameter Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*.

Waktu maserasi	Rendemen (%)	Bobot jenis (g/ml)	Indeks bias (m/s)	Aroma
M ₁ =48 jam	0,142	0,863	1,258	3,263
M ₂ =72jam	0,181	0,865	1,267	3,375
M ₃ =96jam	0,202	0,874	1,351	3,450
M ₄ =120jam	0,142	0,883	1,363	3,550

Tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi Waktu maserasi, maka bobot jenis, Indeks bias dan aroma maka akan semakin meningkat. Sedangkan pada Rendemen akan berfluktuatif. Rata-rata hasil pengamatan pengaruh Ukuran partikel terhadap parameter dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 4. Pengaruh Ukuran partikel pada Parameter Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*.

Ukuran Partikel	Rendemen (%)	Bobot jenis (g/ml)	Indeks bias (m/s)	Aroma
U ₁ = 20Mesh	0,163	0,869	1,3065	3,263
U ₂ = 40Mesh	0,157	0,870	1,3088	3,363
U ₃ = 60Mesh	0,184	0,872	1,3105	3,425
U ₄ = 80Mesh	0,228	0,874	1,3123	3,488

Tabel diatas dapat menunjukan bahwa semakin lama waktu maserasi, maka bobot jenis, rendemen dan aroma semakin meningkat. Sedangkan Indeks bias menunjukkan penurunan seiring bertambahnya waktu maserasi.

Randemen Dan Pengaruh waktu maserasi

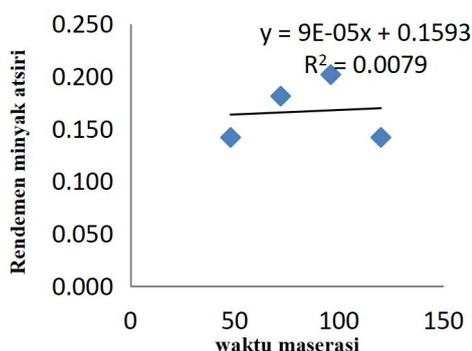
Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Pengaruh Lama Waktu Maserasi Terhadap Rendemen Minyak atsiri Daun *Eucalyptus grandis*.

Jarak	LSR		Perlakuan M	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	48	0,142	c	C
2	0,00094	0,00129	72	0,181	b	B
3	0,00098	0,00136	96	0,202	a	A
4	0,00101	0,00139	120	0,142	c	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan M₁ berbeda sangat nyata terhadap perlakuan M₂, M₃ tidak berbeda sangat nyata dengan M₄. Perlakuan M₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan M₃ dan M₄. Perlakuan M₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan M₄. Nilai rata-rata Rendemen tertinggi berada pada perlakuan M₃ yaitu sebesar 0,202% sedangkan nilai terendah berada pada perlakuan M₁ yaitu sebesar 0,142%. Hal tersebut dapat dilihat secara jelas pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Pengaruh Waktu maserasi terhadap rendemen Minyak Atsiri daun *Eucalyptus grandis*

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa Rendemen yang dihasilkan dari perlakuan Lama waktu maserasi 48 jam sampai ke perlakuan 96 jam mengalami peningkatan. Pada lama waktu maserasi 120 jam Mengalami Penurunan. Pada lama waktu maserasi 48 jam berada pada titik 0,142% kemudian terus terjadi kenaikan sampai pada lama waktu maserasi 72 jam pada titik 0,181%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Rendemen yang diperoleh dari keseluruhan perlakuan berkisar antara 0,142% sampai 0,202% dan rata-ratanya yaitu 0,166 %. Nilai tersebut tidak berbeda jauh dari hasil penelitian yang dilaporkan oleh Fadli, (2015) yakni sebesar 0,93%.

Grafik diatas menunjukkan bahwa hasil terendah berada pada perlakuan 120 jam.

Pengaruh Ukuran Partikel

Berdasarkan daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa Ukuran Partikel memberikan pengaruh sangat nyata (p<0,01) terhadap parameter

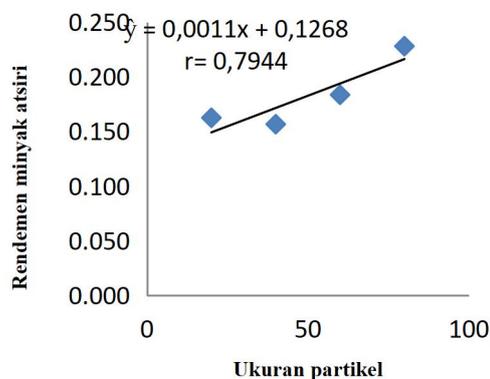
Rendemen. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Parameter Rendemen.

Jarak	LSR		Perlakuan U	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,163	c	D
2	0,00094	0,00129	40	0,157	d	C
3	0,00098	0,00136	60	0,184	b	B
4	0,00101	0,00139	80	0,228	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa Rendemen mengalami peningkatan seiring dengan jumlah ukuran partikel. Perlakuan U₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan U₂, Perlakuan U₃ tidak berbeda sangat nyata dengan perlakuan U₄ dan perlakuan U₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan U₄. Nilai rata-rata Rendemen terendah Ukuran partikel berada pada perlakuan U₂ yakni 0,157%. Nilai tertinggi pada perlakuan U₄ yakni 0,228%.



Gambar 11. Grafik pengaruh ukuran partikel terhadap rendemen minyak Atsiri daun *Eucalyptus grandis*

Ukuran Partikel sangat berpengaruh dalam perlakuan Rendemen, Ukuran Partikel 80 mesh dengan hasil yang terbaik dalam waktu maserasi selama 40 jam dengan menggunakan Enzim selulose. Ukuran partikel yang digunakan yaitu 20 mesh, 40 mesh, 60 mesh dan 80 mesh dengan waktu masing-masing yang telah ditetapkan .

Bobot Jenis Dan Pengaruh Waktu Maserasi

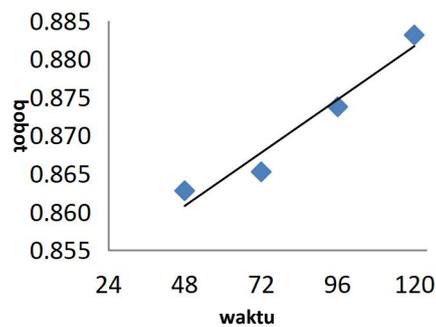
Tingkat Perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Bobot jenis Minyak Atsiri dari Daun *Eucalyptus grandis*

Jarak	LSR		perlakuan M	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	48	0,863	d	D
2	0,0000143	0,0000197	72	0,865	c	C
3	0,0000150	0,0000207	96	0,874	b	B
4	0,0000154	0,0000212	120	0,883	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa perlakuan M1 Berbeda sangat nyata terhadap perlakuan M2, M3 dan M1 berbeda sangat nyata dengan M4. Pada Perlakuan M2 dan perlakuan M4 berbeda sangat nyata dengan perlakuan M3 dan M1. Perlakuan M4 dan M2 sangat berbeda nyata dengan M3. Nilai rataan bobot jenis tertinggi berada pada perlakuan M4 yaitu sebesar 0,883 g/ml sedangkan nilai terendah pada perlakuan M1 yaitu sebesar 0,863 g/ml. Hal tersebut dapat dilihat secara jelas pada gambar 13



Gambar 13. Grafik pengaruh Waktu maserasi Terhadap bobot jenis Minyak Atsiri daun *Eucalyptus grandis*

Berdasarkan Gambar diatas dapat diketahui bahwa bobot jenis yang dihasilkan dari Waktu maserasi 48 jam sampai ke perlakuan 120 jam mengalami peningkatan. Pada waktu maserasi 48 jam bobot jenis berada pada titik 0,863 g/ml kemudian terus terjadi kenaikan sampai

pada waktu maserasi 120 jam menjadi 0,883 g/ml. Hal ini menunjukkan bahwa nilai bobot jenis yang diperoleh antar keseluruhan perlakuan berkisar antara 0,863 g/ml sampai 0,883 g/ml dan rata-ratanya 0,88 g/ml. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dari hasil penelitian yang dilaporkan oleh Ratnaningsih (2018) dengan metode destilasi yakni sebesar 0,89 g/ml.

Hasil terendah berada pada perlakuan waktu maserasi 48 jam. Hal ini disebabkan karena perlakuan dengan waktu maserasi 48 jam merupakan perlakuan dengan waktu terendah. Akibatnya, senyawa lain (kotoran) yang ada pada minyak dapat menurunkan kualitas mutu minyak atsiri. Pengotoran dan lama waktu maserasi akan mempengaruhi perubahan bobot jenis. Adanya perlakuan waktu yang kurang terhadap minyak atsiri akan mempengaruhi perubahan bobot jenis (Widiyanto, 2014).

Pengaruh Ukuran Partikel

Berdasarkan daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa Ukuran partikel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

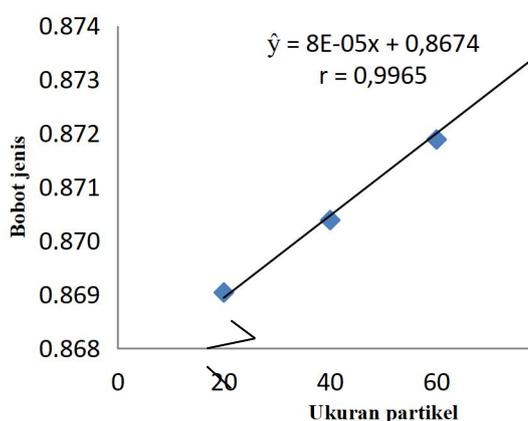
Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Ukuran Partikel Pada Parameter Bobot jenis Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*.

Jarak	LSR		Perlakuan U	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,869	c	D
2	0,0000143	0,0000197	40	0,870	c	C
3	0,0000150	0,0000207	60	0,872	b	B
4	0,0000154	0,0000212	80	0,874	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa Bobot jenis mengalami peningkatan seiring dengan jumlah Ukuran partikel. Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan U₁ berbeda tidak nyata dengan perlakuan U₂ dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan U₃ dan U₄. Perlakuan U₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan U₃ dan U₄. Perlakuan U₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan U₄. Nilai rataan Bobot

jenis tertinggi berada pada perlakuan U4 yaitu 0,874 g/ml sedangkan nilai terendah berada perlakuan U1 yaitu sebesar 0,869 g/ml . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar . Bobot jenis merupakan konstanta atau tetapan bahan yang bergantung pada suhu untuk padat, cair dan bentuk gas yang homogen. Bobot jenis juga dipengaruhi oleh besar atau kecilnya nilai kerapatan, semakin besar kerapatan, maka berat jenis juga semakin besar juga. Uji bobot jenis dilakukan mengetahui perbandingan zat udara terhadap bobot air dengan volume dari suhu yang sama (Ade, 2017)



Gambar 14. Grafik Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Bobot jenis Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa bobot jenis yang dihasilkan dari perlakuan 20 mesh sampai ke perlakuan 80 mesh mengalami peningkatan. Pada ukuran 20 mesh bobot jenis berada pada titik 0,869 g/ml. Kemudian terus terjadi peningkatan sampai pada perlakuan 80 mesh menjadi 0,874 g/ml. Hal ini menunjukkan bahwa nilai bobot jenis yang didapat antar keseluruhan perlakuan berkisar antara 0,869 g/ml sampai 0,874 g/ml atau jika dirata-ratakan yaitu 0,871 g/ml.

Indeks Bias Dan Pengaruh Waktu Maserasi

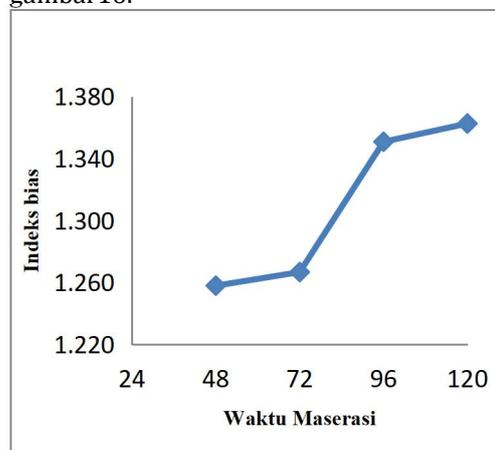
Berdasarkan daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa Waktu maserasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter Indeks bias. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Indeks Bias Minyak Atsiri daun *Eucalyptus grandis*.

Jarak	LSR		perlakuan M	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	48	1,258	d	D
2	0,00075	0,00103	72	1,267	c	C
3	0,00079	0,00109	96	1,351	b	B
4	0,00081	0,00111	120	1,363	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa perlakuan M₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan M₂, M₃ dan M₄. Perlakuan M₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan M₃ dan M₄. Perlakuan M₃ berbeda sangat nyata dengan Perlakuan M₄. Nilai rataan Indeks Bias tertinggi berada pada perlakuan M₄ yaitu sebesar 1,363 g/ml. Sedangkan nilai terendah berada pada perlakuan M₁ yaitu sebesar 1,258 g/ml. Hal tersebut dapat dilihat secara jelas pada gambar 16.



Gambar 16. Grafik Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Indeks Bias Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*

Berdasarkan Gambar 16 dapat diketahui bahwa Indeks bias yang diperoleh dari perlakuan 48 jam sampai ke perlakuan 120 jam mengalami peningkatan. Pada Waktu maserasi 48 jam Indeks bias berada pada titik 1,258. Kemudian terus terjadi kenaikan sampai pada Waktu maserasi 120 jam menjadi 1,363. Hal ini

menunjukkan bahwa nilai Indeks bias yang didapat antar keseluruhan perlakuan berkisar antara 1,258 sampai 1,363 g/ml dan dirata-ratakan yaitu 1,308 g/ml. Jika dibandingkan dengan standard Minyak *Eucalyptus* menurut SNI 01-5009.11-2001.

Gambar diatas menunjukkan bahwa hasil terendah berada pada perlakuan Waktu maserasi 48 jam. Hal ini disebabkan karena perlakuan Waktu maserasi 48 jam merupakan perlakuan dengan waktu yang sedikit sehingga tidak dapat menguapkan Minyak atsiri dengan jumlah yang besar sehingga air mempengaruhi Nilai indeks bias dari minyak. Menurut Guenther (1998), Nilai indeks bias juga dipengaruhi dengan adanya air dalam kandungan minyak tersebut, semakin banyak kandungan air, semakin kecil indeks biasnya.

Pengaruh Ukuran Partikel

Terlihat Ukuran Partikel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter Indeks bias. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

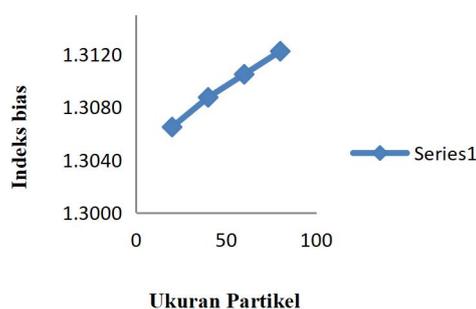
Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Parameter Indeks bias Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*.

Jarak	LSR		Perlakuan U	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	1,3065	d	D
2	0,00075	0,00103	40	1,3088	c	C
3	0,00079	0,00109	60	1,3105	b	B
4	0,00081	0,00111	80	1,3123	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa perlakuan U_1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan U_2 , dan U_3 dan U_4 . namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan U_3 dan U_4 . Perlakuan U_2 berbeda sangat nyata dengan perlakuan U_3 , akan tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan U_4 . Perlakuan U_3 berbeda Sangat nyata dengan perlakuan U_4 . Indeks bias terendah antar perlakuan waktu maserasi berada pada perlakuan U_1 yakni 1,3065 g/ml dan nilai tertinggi pada perlakuan U_4 yakni 1,3123 g/ml sampel. Hal tersebut

dapat dilihat secara jelas pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Pengaruh ukuran Partikel terhadap indeks bias Minyak Atsiri daun *Eucalyptus grandis*.

Bilangan Indeks Bias meningkat seiring dengan banyaknya Ukuran partikel. Banyaknya ukuran partikel sejalan dengan lamanya Waktu maserasi terhadap minyak yang dihasilkan. Oleh karena itu, semakin lama waktu maserasi, maka kemungkinan untuk terjadinya hidrolisis oleh mikroorganisme akan semakin meningkat. Hal ini sesuai pernyataan Albertina *et al.* (2015) bahwa reaksi hidrolisis dapat disebabkan oleh lipase yang berasal dari mikroorganisme, serta adanya sejumlah air yang terkandung dalam minyak tersebut.

Aroma Dan Pengaruh Waktu Maserasi

Berdasarkan daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa Waktu Maserasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

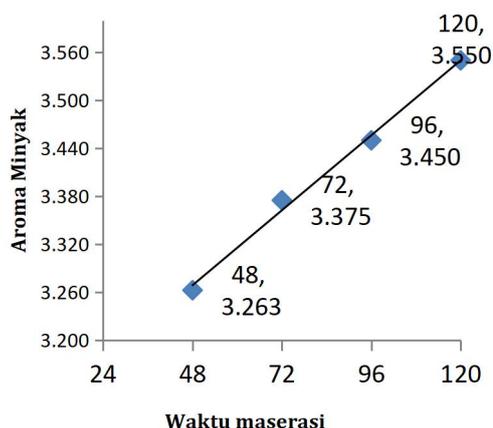
Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu maserasi terhadap Parameter Aroma Minyak Atsiri daun *Eucalyptus grandis*

Jarak	LSR		perlakuan M	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	48	3,263	c	C
2	0,139	0,191	72	3,375	b	B
3	0,146	0,201	96	3,450	ab	AB
4	0,150	0,206	120	3,550	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa Perlakuan M_1 berbeda

sangat nyata terhadap Perlakuan M2, M3 dan M4. Perlakuan M2 berbeda sangat tidak nyata dengan perlakuan M3 dan berbeda sangat nyata pada perlakuan M4. Perlakuan M3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan M4. Nilai rata-rata Aroma tertinggi berada pada perlakuan M4 yaitu sebesar 3,550. Hal tersebut dapat dilihat secara jelas pada Gambar 18



Gambar 18. Grafik pengaruh waktu maserasi terhadap Aroma Minyak atsiri daun *Eucalyptus grandis*

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa aroma yang dihasilkan dari perlakuan Waktu maserasi 48 jam sampai pada perlakuan 120 jam mengalami peningkatan. Pada Waktu maserasi 48 jam aroma berada pada titik 3,263. Kemudian terus terjadi peningkatan sampai perlakuan 120 jam menjadi 3,550. Hal tersebut dapat diketahui bahwa nilai aroma yang diperoleh antar keseluruhan perlakuan berkisar antara 3,263 sampai 3,550 dan jika dirata-ratakan yaitu 3,4095.

Hasil penelitian diatas menunjukkan pengaruh waktu maserasi menghasilkan aroma yang disukai, hal ini sesuai dengan standard Mutu Minyak Kayu Putih (SNI 06-3954-2006) dimana aroma minyak kayu putih sangat disukai karena aromanya menyenangkan.

Pengaruh Ukuran Partikel

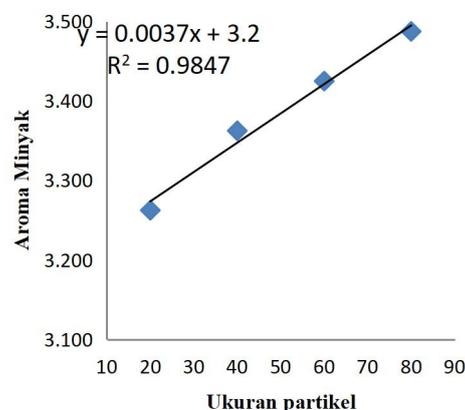
Berdasarkan daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa Ukuran partikel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Aroma Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*

Jarak	LSR		Perlakuan U	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	3,263	c	B
2	0,139	0,191	40	3,363	b	AB
3	0,146	0,201	60	3,425	ab	A
4	0,150	0,206	80	3,488	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Berdasarkan Tabel dapat diketahui bahwa perlakuan U1 berbeda sangat tidak nyata terhadap perlakuan U2, dan berbeda sangat nyata dengan U3 dan U4. Perlakuan U2 berbeda sangat tidak nyata dengan perlakuan U3 dan U4. Perlakuan U3 berbeda sangat tidak nyata dengan perlakuan U4. Nilai rata-rata Aroma yang tertinggi berada pada perlakuan U4 yaitu sebesar 3,488, sedangkan nilai terendah berada pada perlakuan U1 yaitu sebesar 3,263. Hal tersebut dapat dilihat secara jelas pada gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Aroma Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus grandis*

Berdasarkan Gambar diatas dapat diketahui bahwa aroma yang dihasilkan dari perlakuan Ukuran partikel 20 mesh sampai ke perlakuan 80 mesh mengalami peningkatan. Pada Ukuran partikel 20 mesh aroma berada pada titik 3,263. Kemudian terus terjadi peningkatan sampai pada perlakuan Ukuran partikel 80 mesh menjadi 3,488.

D. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan pengaruh Waktu maserasi dan Ukuran partikel terhadap Analisis Minyak Atsiri dari daun *Eucalyptus grandis* dapat ditarik kesimpulan Antara lain

1. Enzim selulose dapat digunakan untuk dapat mengekstrak minyak *Eucalyptus grandis*, dengan metode Enzimatis bekicot *Achatina fulica*.
2. Waktu masearsi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada analisis sifat fisik minyak atsiri daun *Eucalyptus grandis*.
3. Ukuran partikel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada analisis sifat fisik minyak atsiri daun *Eucalyptus grandis*.
4. Interaksi Waktu maserasi dan ukuran partikel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada analisis sifat fisik minyak atsiri daun *Eucalyptus grandis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, dkk. 2014. Optimasi Waktu Inkubasi Produksi Enzim Selulase Oleh *Aspergillus Niger* Menggunakan Fermentasi Substrat Padat . J. Biopropal Industri 5, no. 2 (2014): h. 61-67.
- Baghaee, S. 2017. "Candidatus Phytoplasma solani" associated with *Eucalyptus witches' broom* in Iran. Department of Crop Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
- Damanik, M., 2009. Kajian Minyak Atsiri Pada Ekaliptus (*Eucalyptusurophylla*) Umur 4 Tahun di PT Toba Pulp Lestari Tbk, Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara,
- Gusmailina, Zulnely, Sumadiwangsa ES. 2005. Pengolahan Nilam Tumpang Sari di Tasikmalaya. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 23 (1): 1-14
- Hadjer, T. 2017. Essential oil of Algerian *Eucalyptus citriodora*: Chemical composition. National. Institute of Agronomy (Algiers, Algeria).
- Irawati, dkk. 2016. Enzim selulosa dalam bidang industri, UI press. Jakarta.
- Ketaren, s, 1985. Pengantar Teknologi Minyak atsiri, Jakarta : Balai pustaka