

6. (Muhammad, 2020) Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Kari Menggunakan Optimasi RSM.pdf

by

Submission date: 15-Mar-2021 02:54AM (UTC-0700)

Submission ID: 1533480618

File name: 6. (Muhammad, 2020) Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Kari Menggunakan Optimasi RSM.pdf
(581.22K)

Word count: 2904

Character count: 16632



EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DARI DAUN KARI MENGGUNAKAN OPTIMASI PROSES RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)

1 **Muhammad***, Halimah Tusaddiah Daulay, Leni Maulinda
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Jl. Batam No. 1, Bukit Indah, Lhokseumawe 24351
E-mail: mhdtk@unimal.ac.id

Abstrak

Penelitian penyulingan minyak atsiri dari daun kari (*Murraya Koenigi*) telah dilakukan, dimana daun kari yang telah dikeringkan (diangin-anginkan) diblender sampai dengan ukuran partikel 20 mesh, variasi berat daun kari adalah 25, 50 dan 75 gram. Daun kari dengan ukuran partikel 20 mesh tersebut diekstraksi pada variasi waktu 3, 4 dan 5 jam dan suhu ekstraksi yang divariasikan yaitu 50, 60 dan 70°C dalam pelarut etanol pro-analysis. Setelah diekstraksi dengan periode waktu tertentu campuran tersebut dipisahkan dari ampas menggunakan kertas saring. Larutan yang telah disaring kemudian dimurnikan dengan rotary evaporator untuk mendapatkan minyak atsiri. Proses pemurnian dioperasikan pada temperatur 90°C selama 120 menit. Upaya untuk mendapat hasil yang optimum, rancangan proses penelitian dilakukan dengan teknik Respon surface methodology (RSM). Setelah datanya dianalisis maka kondisi optimum diperoleh pada berat 55,50 gram, waktu 3,93 jam, suhu 61,15°C dengan yield 21,56% dan densitas 0,898 gr/ml. Sedangkan data percobaan yang diperoleh dari laboratorium dengan kondisi berat 55,50 gram, waktu 3,93 jam dan suhu 61,15°C didapat yield sebesar 21,54% dan densitas 0,87 gr/ml. Analisa komponen senyawa kimia dengan Gas Chromatography-Mass Spektrofotometry (GC-MS) kari kandungan minyak atsiri dari daun kari yaitu pada peak 1 yaitu menit 22 terdapat 6,07% luas area yang berupa minyak atsiri dimana banyak mengandung Caryophyllene (6,07%) dan Undec-4-ene (6,07%).

Kata kunci: daun kari, atsiri, ekstraksi, yield, densitas, RSM

1. Pendahuluan

Minyak atsiri yang juga disebut sebagai minyak eteris ² sudah dikenal sejak 3000 tahun yang lalu dan sudah digunakan serta dipelajari sejak lama. Oleh bangsa Mesir mula-mula minyak atsiri digunakan sebagai bahan ritual dan obat-

² obatan pada bidang kedokteran dan terus berkembang hingga ke berbagai negara seperti Cina, Iran dan India. Dari sejarah menceritakan bahwa minyak atsiri digunakan sebagai bahan dasar dari parfum pada abad ke 13, melalui proses inovasi yang mengikuti perkembangan teknologi maka minyak atsiri terus berkembang sampai penggunaannya sebagai bahan dasar makanan, kosmetik dan juga obat-obatan (Moss dkk., 2003).

⁴ Indonesia adalah negara tropis yang kaya dengan sumber daya alam termasuk keanekaragaman jenis tanaman, salah satunya daun kari (*Murraya Koenigi*). Tumbuhan ini memiliki banyak manfaat yaitu sebagai bahan penyedap rasa/bau pada makanan, obat-obatan dan juga mengandung minyak atsiri. Daun kari menjadi tanaman khas di wilayah Asia Tenggara termasuk negara Indonesia, provinsi Aceh kaya dengan tanaman daun kari dan dikenal dengan sebutan daun ¹⁸temurui. Salah satu metode pengambilan minyak atsiri dari daun kari adalah dengan proses ekstraksi dan penguapan pelarut melalui proses distilasi.

⁸ Minyak atsiri adalah minyak nabati yang dikenal juga dengan nama minyak eteris atau minyak terbang yang berasal dari tumbuhan mengandung senyawa organik terdiri dari senyawa hidrokarbon (terpena) dan senyawa fenolik (eugenol), digunakan dalam ¹⁶industri farmasi (obat-obatan), industri kosmetik dan ⁴industri parfum. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir (*pungget taste*), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Kandungan terpenting minyak atsiri daun kari adalah ¹⁵ α -Pinene, Sabinene, β -Pinene, γ -3-Carene, β -Caryophyllene, Caryophyllene, α -Copaene, β -Gurjenene dan α -Humalene.

Standar Nasional Indonesia (SNI) dari karakteristik minyak atsiri dapat dilihat pada Tabel 1, dan komposisi senyawanya dipaparkan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Minyak atsiri Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Nama Parameter	SNI
1.	Bobot Jenis	0,8589-0,9748 gr/cm ³
2.	Indeks Optik Bias	1,440
3.	Titik didih	173 °C -174 °C

Sumber: (SNI 1987)

Tabel 2. Komponen Senyawa Kimia Minyak atsiri Daun Kari (*Murraya Koenigi*) menurut Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Senyawa Kimia	Persentase
1.	α -pinena	(51,7%),
2.	β -phellandrena	(24,4%),
3.	Sabinena	(10,5%),
4.	Caryophyllene	(5,5%)
5.	Undec-4-ene	(6,07)

5 Metode permukaan respon (*response surface methodology*) merupakan sekumpulan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dimana beberapa variabel independen mempengaruhi variabel respon dan tujuan akhirnya adalah untuk mengoptimalkan respon, mempersingkat run penelitian, menghemat biaya dan menghemat waktu penelitian. RSM mempunyai dua metode yaitu *Central Composite Design* untuk desain dengan dua variabel bebas sedangkan metode Box-Behken menggunakan tiga variabel bebas atau lebih. Pada penelitian ini digunakan metode Box-Behken karena menggunakan tiga variabel bebas.

5 Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kondisi optimum variabel proses dan mengevaluasi pengaruh berat sampel, waktu dan suhu ekstraksi terhadap kualitas produk minyak atsiri yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Respon Surface Methodology* (RSM).

1 2. Bahan dan Prosedur

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kari yang telah diperkecil ukuran, etanol pro-analysis, dan aquadest. Peralatan-peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, rangkaian alat ekstraksi, termometer, *Magnetic*

stirred, Hot plate, Alat destilasi, piknometer, Erlenmeyer 250 ml, pipet volume, bola penghisap, spatula, corong, Neraca analitis, kertas saring, aluminium foil, Botol kaca Hitam, alat *Gas Chromatography-Mass Spektrofotometry* (GC-MS).

2.2 Prosedur

2.2.1 Tahap Rancangan Pengamatan dengan *Software Design Expert* Menggunakan *Box-behnken Design*

1. Dibuka software *Design Expert* lalu metode *Respon Surface Methodology*
2. Dipilih *Box-behnken Design*
3. Dimasukkan variabel bebas dan variabel terikat yang telah di tetapkan pada *Respon Surface Methodology* (RSM)
4. Didapat hasil optimasi yang diinginkan

2.2.2 Persiapan Bahan Baku

1. Daun kari dicuci sampai bersih dan dianginkan sampai beratnya tetap.
2. Diperkecil ukuran daun kari dengan menggunakan blender.

2.2.3 Proses Ekstraksi

1. Daun kari yang telah diperkecil ukuran kemudian dimasukkan kedalam labu ekstraksi dan ditambahkan etanol pro analysis (PA) sebanyak 250 ml dimasukkan ke dalam labu ekstraksi.
2. Proses ekstraksi dilakukan dengan waktu operasi yang bervariasi 3 jam, 4 jam dan 5 jam dengan suhu variasi suhu 50°C, 60°C dan 70°C
3. Hasil ekstraksi dimasukkan kedalam labu rotary evaporator, solven dipisahkan dengan cara evaporasi dengan suhu operasi 90°C.
4. Minyak atsiri yang telah diekstrak lalu ditimbang untuk mengetahui hasil minyak atsiri.

2.2.4 Tahap Analisa Yield Minyak Atsiri

Jumlah produk yang dihasilkan dalam suatu sistem kimia, dengan rumus:

$$\text{Yield} = \frac{\text{Berat produk}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (2.1)$$

2.2.5 Tahap Analisa Densitas Minyak atsiri

Adapun cara menganalisa densitas adalah sebagai berikut:

1. Ditimbang piknometer kosong dan dicatat hasil yang diperoleh (*a*).
2. Dimasukan sampel ke dalam picnometer sampai penuh. Kemudian timbang dan dicatat hasil yang diperoleh (*b*).
3. Dihitung berat jenis sampel. Lakukan untuk masing-masing sampel. Berat jenis dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Densitas} = \frac{b - a}{\text{volume piknometer}} \quad (2.2)$$

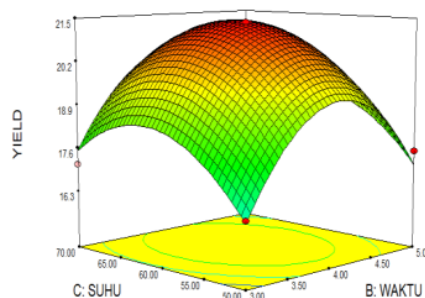
3. Hasil dan Diskusi

Untuk meningkatkan produktifitas minyak atsiri sebagai bahan produk yang berkualitas maka optimasi RSM digunakan sebagai bahan pertimbangan awal dalam merancang metode penelitian guna mendapatkkan nilai yield yang optimum.

3.1 Efek terhadap yield

Pengaruh waktu dan suhu terhadap yield

Faktor dominan yang dipengaruhi oleh waktu dan suhu terhadap *yield* minyak atsiri dapat dilihat pada Gambar 1.

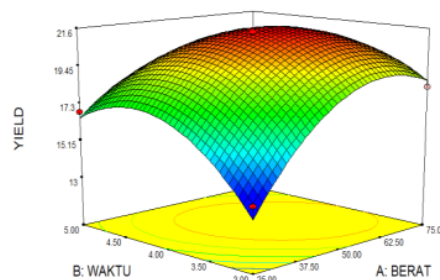


Gambar 1. Hubungan waktu dan suhu terhadap *yield* minyak atsiri dari daun kari

Gambar 1 menunjukkan pengaruh waktu dan suhu terhadap *yield* minyak atsiri, semakin lama waktu ekstraksi, minyak atsiri yang dihasilkan semakin banyak sampai mencapai kondisi optimal yaitu kondisi optimal suhu yaitu 60°C dan waktu 4 jam dengan *yield* sebesar 21,37%. Pelarut juga mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan bahan, sehingga apabila waktu ekstraksi diperpanjang, etanol sudah tidak mampu melarutkan bahan daun kari (jenuh). Kenaikan suhu dan waktu juga berpengaruh terhadap *yield* karena menyebabkan minyak akan terdegradasi membentuk komponen-komponen baru, kondisi yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi suhu ekstraksi yang baik adalah dilakukan pada suhu rendah.

Pengaruh berat dan waktu terhadap yield

Faktor lain yang mempengaruhi berat dan waktu terhadap *yield* minyak atsiri diperlihatkan pada Gambar 2.



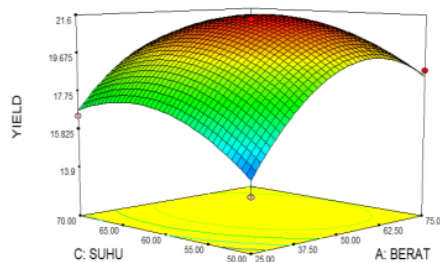
Gambar 2. Pengaruh berat dan waktu terhadap *yield* minyak atsiri dari daun kari

Gambar 2. menunjukkan pengaruh berat dan waktu terhadap *yield* minyak atsiri, secara umum semakin lama waktu ekstraksi maka *yield* minyak atsiri yang dihasilkan semakin banyak, tetapi kondisi optimal yang dicapai pada penelitian ini yaitu berat 50 gram, waktu 4 jam, dan suhu 60°C dengan *yield* sebesar 21,37. Hal tersebut terjadi karena larutan sudah mencapai titik jenuh, semakin lama waktu

3
ekstraksi juga menurunkan kadar senyawa kimia minyak atsiri daun kari karena lamanya waktu ekstraksi senyawa-senyawa yang ada dapat terpolimerasi menjadi zat-zat yang tidak diinginkan, bertambahnya waktu dan berat bahan menyebabkan bertambahnya komponen minyak yang mengalami degradasi sehingga yield yang dihasilkan berkurang seiring meningkatnya waktu, Akhihiero (2013) juga melaporkan dalam penelitiannya ekstraksi minyak atsiri dari *Lemon Grass* menggunakan distilasi uap.

Pengaruh berat dan suhu terhadap yield

Gambar 3. memperlihatkan pengaruh berat dan suhu terhadap yield diperoleh kondisi optimal berat 50 gram, waktu 4 jam dan suhu yaitu 60°C diperoleh yield sebesar 21,37%. Hal ini menunjukkan kenaikan suhu akan menyebabkan menurunnya yield karena terdekomposisi kompoenen minyak atsiri yang ada didalamnya pada penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi suhu ekstraksi yang baik pada suhu rendah. 17
Semakin kecil ukuran partikel maka semakin banyak kontak antara pelarut dan bahan sehingga menghasilkan yield yang tinggi, temuan yang sama juga pernah dilaporkan oleh Guenther (1972).

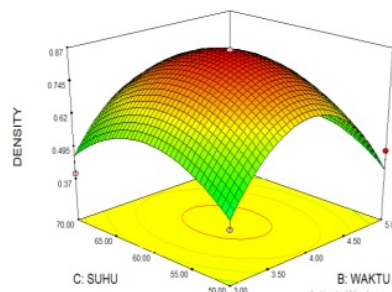


1
Gambar 3. Pengaruh berat dan waktu terhadap yield minyak atsiri dari daun kari

3.2 Efek terhadap densitas

Pengaruh waktu dan suhu ekstraksi terhadap densitas minyak atsiri

Pengaruh waktu dan suhu ekstraksi terhadap densitas yang diperoleh dari pengujian menggunakan pelarut etanol dapat dilihat pada Gambar 4.

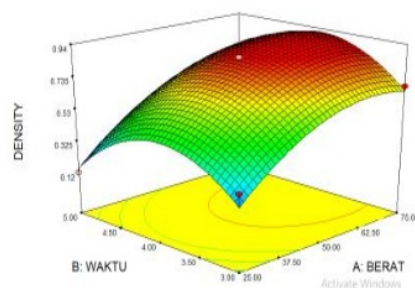


Gambar 4. Pengaruh waktu dan suhu terhadap densitas minyak atsiri daun kari

³ Gambar 4 menunjukkan pengaruh waktu dan suhu terhadap densitas minyak atsiri pada kondisi optimal diperoleh yaitu pada berat 50 gram, waktu 4 jam dengan suhu 60°C di perolehan densitas sebesar 0,86 gr/ml mendekati densitas minyak atsiri yaitu 0,8589-0,9748 gr/ml. Apabila digunakan suhu terlalu tinggi maka minyak atsiri akan menguap dan menyebabkan berkurangnya volume minyak atsiri sehingga densitas minyak atsiri rendah. Samosir (1975) pernah melaporkan tentang temuan yang sama pada proses penyulingan minyak nilam.

¹ Pengaruh waktu dan berat sampel terhadap densitas

Sisi lain dari pengaruh waktu dan berat sampel terhadap densitas minyak atsiri dapat dilihat pada Gambar 5.

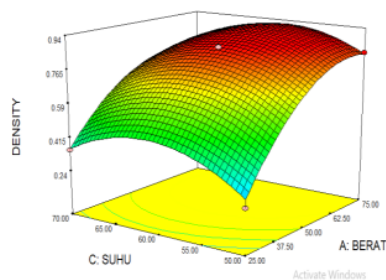


Gambar 5. Pengaruh waktu dan berat sampel terhadap densitas minyak atsiri Daun Kari

Gambar 5 menunjukkan pengaruh antara waktu dan berat sampel terhadap densitas minyak atsiri pada kondisi optimal diperoleh yaitu pada berat 50 gram, waktu 4 jam dengan suhu 60°C di perolehan densitas sebesar 0,86 mendekati densitas minyak atsiri yaitu 0,8589-0,9748 gr/ml. Kondisi bahan dengan waktu penyimpanan yang lama, semakin lama penyimpanan daun yang telah dikeringkan akan meningkatkan mutu minyak atsiri yang dihasilkan karena adanya berkurangnya kadar air pada daun tersebut. Pada kondisi ini semakin tinggi *yield* suatu berat bahan maka densitas dari bahan tersebut akan tinggi pula.

Pengaruh berat sampel dan suhu terhadap densitas

Pengaruh berat sampel dan suhu ekstraksi minyak atsiri dari daun kari dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh berat sampel dan suhu terhadap densitas minyak atsiri

Gambar 6. menunjukkan pengaruh berat sampel dan suhu ekstraksi terhadap densitas minyak atsiri pada kondisi optimal diperoleh yaitu pada berat 50 gram, waktu 4 jam dengan suhu 60°C di perolehan densitas sebesar 0,86 mendekati densitas minyak atsiri yaitu 0,8589-0,9748 gr/ml. Semakin tinggi *yield* maka menghasilkan densitas yang besar. Suhu yang digunakan terlalu tinggi akan menyebabkan minyak atsiri karena kenaikan suhu akan menyebabkan dekomposisi komponen minyak atsiri sehingga menyebabkan terbentuk komponen baru.

3.3 Penentuan kondisi optimum *yield* dan densitas minyak atsiri

3
Parameter yang diberikan untuk masing-masing variabel bebas dan variabel terikat dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Analisa optimasi pada pembuatan minyak atsiri dari daun kari

No.	Berat (gram)	Waktu (jam)	Suhu (°C)	Yield (%)	Densitas (gr/ml)	Desirabilitas
1.	55,50	3,93	61,15	21,5538	0,897648	1

Sumber: *Software Design Expert V.7.0.0*

Dari hasil optimasi, dapat diketahui bahwa nilai optimum didapat pada berat 55,50 gram, waktu 3,93 jam dan suhu 61,15°C dengan yield 21,5538% dan densitas 0,897648 gr/ml, sedangkan untuk nilai desirability-nya adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi variabel bebas tersebut dapat mencapai kombinasi optimal sesuai dengan variabel respon yang dikehendaki karena nilainya 1.

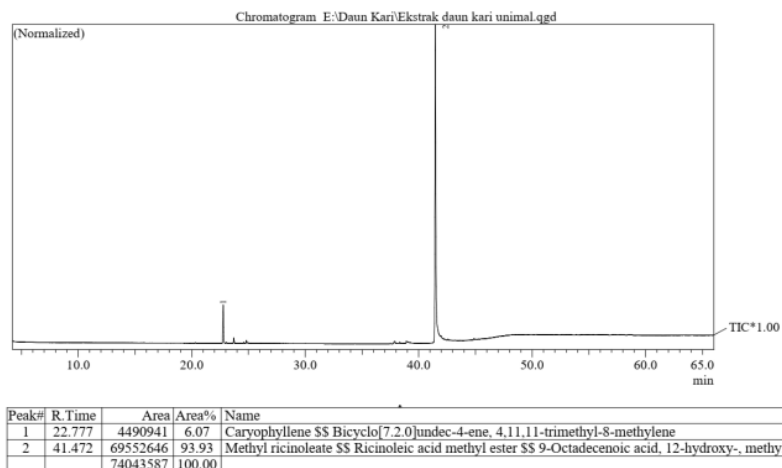
Tabel 4. Analisa optimasi laboratorium proses pembuatan minyak atsiri

No.	Berat (gram)	Waktu (jam)	Suhu (°C)	Yield (%)	Densitas (gr/ml)	Desirabilitas
1.	55,50	3,93	61,15	21,54	0,87	1

Data-data yang ditabulasikan dalam Tabel 4 merupakan hasil optimasi laboratorium pada proses pembuatan minyak atsiri dari daun kari (*Murraya Koenigi*) dengan kondisi berat 55,50 gram, waktu 3 jam dan suhu 61,15°C didapatkan yield sebesar 21,54% dan densitas 0,87 gr/ml.

3.4 Analisa gas chromatography-mass spektrofotometry (GC-MS)

Hasil analisa minyak atsiri dari daun kari (*Murraya Koenigi*) dengan menggunakan Gas Chromatography-Mass Spektrofotometry dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil uji minyak atsiri dari daun kari menggunakan GC-MS.

Sampel yang diuji untuk mengetahui komponen senyawa kimia dari minyak atsiri adalah sampel yang hasil optimum dari RSM dan diuji di laboratorium.

Dari Gambar 7 diperoleh bahwa letak kandungan minyak atsiri dari daun kari yaitu pada peak 1 yaitu menit ke-22 terdapat 6,07% luas area yang berupa minyak atsiri dimana banyak mengandung Caryophyllene (6,07%) dan Undec-4-ene (6,07%). Menurut SNI kandungan Caryophyllene yaitu (5,5%). Hal ini menandakan bahwa minyak atsiri dalam penelitian ini dapat dikatakan minyak atsiri. Komponen senyawa kimia yang penting pada minyak atsiri adalah β -pinene (0,1%) , β -caryophyllene (53,9%), β -Phellandrene (3,9%), γ -Elemene (10,1%), Caryophyllene (53,9%), Sabinene (0,1%) dan β -Gurjenene (25,5%) (Victor, 2016).). Kandungan senyawa kimia untuk jenis daun kari yang ada di Malaysia adalah α -Pinene (42,67), Caryophyllene (7,3%), β -Elemen (0,35%), α -Seliene (6,10%), α -Humalene (15,24%) (Nishan, 2015). Kandungan senyawa kimia untuk jenis daun kari yang ada di Vietnam adalah α -Pinene (42,67%), Caryophyllene (7,03%), Bicyclgermacrene (19%), β -Pinene (8,3%), β -phellandrene (37%).

Pada penelitian Nguyen, dkk (2012) didapat *yield* (0,83%) dengan kondisi operasi berat 100 gram, dengan waktu ekstraksi 24 jam, suhu 100°C terdapat komponen kimia (mono terpenoid hidrokarbon), Caryophyllene sebesar (4,87%), β -pinene (4,03%), β -phellandrene (18,22%) dan Bicyclgermacrene (5,23%).

Pada penelitian Ismail, (2016) didapat *yield* (0,22%) dengan kondisi operasi suhu 100°C dan waktu ekstraksi 3 sampai 9 jam terdapat komponen kimia α -Caryophyllene (7,03%) dan α -Pinene (3,44%). Pada penelitian Jamil, dkk (2016) didapat *yield* (0,83%) dengan kondisi operasi berat 200 gram, suhu 130°C dan waktu ekstraksi 3 sampai 9 jam terdapat komponen kimia β -Phellandrene (21,21%), Caryophyllene (12,6%) dan Oleic acid (12,44%). Senyawa kimia minyak atsiri, di setiap negara berbeda karena jenis daun kari, cuaca, iklim dan jenis tanah.

4. Simpulan

Kondisi optimum didapat pada berat 55,50 gram, waktu 3.93 jam dan suhu 61,15°C dengan *yield* 21,56% dan densitas 0,8977 gr/mL. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi variabel bebas tersebut dapat mencapai kombinasi optimal sesuai dengan variabel respon yang dikehendaki karena nilainya adalah 1, sedangkan untuk nilai optimasi yang diperoleh secara laboratorium didapat pada kondisi 55,50 gram, waktu 3.93 jam dan suhu 61,15°C dengan *yield* 21,54% dan densitas 0,87 gr/mL.

Analisa gas chromatography-mass spektrofotometry (GC-MS) minyak atsiri dari daun kari terletak pada peak 1 yaitu menit 22 terdapat 6,07% luas area yang berupa minyak atsiri dimana banyak mengandung Caryophyllene (6,07%) dan Undec-4-ene (6,07%).

5. Daftar Pustaka

1. Akhihiero, E.T., Ayodele B.V., dan, Akpojotor, G. E. 2013. *Effect of Particle Size and Temperature Variation on The Yield of Essential Oil From Lemon Grass Using Steam Distillation*. Department of Chemical Engineering, Delta State University, Oleh Campus. African Journal of Physics Vol. 6.
2. Guenther, E. 1972. *The Essential Oil*, Ed. IV A, Robert E Kriger Publishing Co, Inc, New York.

¹ Muhammad dkk / *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 9 : 1 (Mei 2020) 1 - 13

- ² 3. Moss, M., Cook, J., Wesnes, K., Duckett, P. 2003. *Aroma of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults*. *International Journal of Neuroscience*, 113: 15-38.
- ¹² 4. Nishan, M., Subramanian, P. 2015. *Murraya Koenigii (Curry Leaf)-A review* ¹¹ *Its Potential*. ASIA Metropolitan University Malaysia. *International Journal of PharmTech Research CODEN (USA):IJ PRIF, ISSN: 0974-4304, Vol.7, No 4, pp 566-572, 2014-2015.*
5. Samosir, M. 1975. *Petunjuk Tentang Penyulingan Minyak Nilam*. Balai Penelitian: Semarang.
- ⁹ 6. Nguyen, T.T., Diep, T.T., Hoang, V., Vo, T. M., Duus, F., and Le, T.G. 2012. *Investigation of Curry Leaf Essential Oils of Murraya koenigii Spreng. Growing in the South of Vietnam*. 14 May 2012. Department of Organic Chemistry, Faculty of Chemistry, ⁷ University of Science, National University of Hochiminh city, Vietnam. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* ISSN Print: 0972-060X Online: 0976-5026 www.jeobp.com.
- ¹⁰ 7. Victor, R. P. 2016. *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. Department of Nutrition and Dietetics, King's College London, London, UK.

6. (Muhammad, 2020) Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Kari Menggunakan Optimasi RSM.pdf

ORIGINALITY REPORT

26%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ojs.unimal.ac.id

Internet Source

10%

2

www.jurnal.unsyiah.ac.id

Internet Source

3%

3

docobook.com

Internet Source

2%

4

www.scribd.com

Internet Source

2%

5

id.scribd.com

Internet Source

1%

6

eprints.undip.ac.id

Internet Source

1%

7

www.tandfonline.com

Internet Source

1%

8

123dok.com

Internet Source

1%

9

forskning.ruc.dk

Internet Source

1%

10

repository.usu.ac.id

Internet Source

1%

11

www.sphinxesai.com

Internet Source

1%

12

Noor Iffa Hanis Zakaria, Norhafizah Md Zain, Basiri Bristone, Laila Naher. " The response of woody borrharia Lam.) towards curry leaves (L.) Spreng.) aqueous extract at the vegetative growth ", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020

Publication

<1%

13

K.A Babatunde, F.N Osuolale, O.O Agbede, E.O Olafimihan, A.D Ogunsola. "Optimization of Solvent Extraction of Oil from Watermelon (Citrullus lanata) and its Fatty Acid Characterization", LAUTECH Journal of Civil and Environmental Studies, 2019

Publication

<1%

14

rosadpratiwi.blogspot.com

Internet Source

<1%

15

B.R. Rajeswara Rao. "Curry Leaf (Murraya koenigii) Oils", Elsevier BV, 2016

Publication

<1%

es.scribd.com

16

Internet Source

<1%

17

id.123dok.com

Internet Source

<1%

18

text-id.123dok.com

Internet Source

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off