

Submitted : 21 September 2024

Revised : 10 October 2024

Accepted : 2 November 2024

OPTIMASI WAKTU DISTILASI AIR DAN RASIO BAHAN BAKU PADA EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DAUN SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*)

Novita Indahyani¹, Luky Natasha¹, Ardika Nurmawati^{1,2}, Erwan Adi Saputro^{1,2,3*}

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur, Surabaya, 60294, Indonesia

²Pusat Penelitian Teknologi Rendah Karbon, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur, Surabaya, 60294, Indonesia

³Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan
Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, 60294, Indonesia

*Email: erwanadi.tk@upnjatim.ac.id

Abstrak

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) adalah tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak atsiri dengan aroma lemon yang kuat karena mengandung kadar sitral tinggi (44,3-91,4%) sehingga dinamakan *lemongrass oil*. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan minyak atsiri yang didapat dengan mutu SNI 06-3953-1995 dan menentukan kondisi optimum rasio bahan terhadap pelarut dan waktu distilasi air pada rendemen minyak atsiri serta menentukan model persamaan dengan RSM pada *software Design Expert 13*. Penelitian ini menggunakan proses ekstraksi metode distilasi air selama 30, 60, 90, 120, dan 150 menit dengan rasio bahan dan pelarut sebesar 1:4, 1:8, 1:12, 1:16, dan 1:20 (g/ml). Daun serai dapur kering sebanyak 300 gram dilakukan *pretreatment* dengan proses ultrasonik selama 10 menit pada suhu 40°C dan frekuensi 40 kHz dengan akuades kemudian didistilasi hingga diperoleh minyak atsiri. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rendemen tertinggi yaitu 1,2734% pada rasio bahan dengan pelarut 1:20 (g/ml) dan waktu distilasi air 120 menit. Hasil optimasi diperoleh pada kombinasi rasio bahan dengan pelarut 1:19,997 (g/ml) dan waktu distilasi air 131,941 menit dihasilkan rendemen sebesar 1,245% dan nilai *desirability* 1,000 pada model kuadratik. Dari hasil analisis minyak atsiri berwarna kuning pucat-kuning kecoklatan, densitas 0,8671-0,9803 g/ml, rendemen 0,3803-1,2734 %, indeks bias 1,4747, kelarutan dalam alkohol 1:2, dan kadar sitral 56%. Minyak atsiri daun serai dapur yang diperoleh hasilnya memenuhi mutu SNI nomor 06-3953-195.

Kata Kunci: Distilasi air; Ekstraksi; *Lemongrass*; Minyak atsiri; RSM

Abstract

Lemongrass (Cymbopogon citratus) is a plant that can be used as raw material for essential oil with a strong lemon aroma because it contains high levels of citral (44.3-91.4%) so it is called *lemongrass oil*. The aim of this research is to compare the essential oils that have been obtained with the quality of SNI 06-3953-1995 and determine the optimum conditions for the ratio of ingredients to solvent and water distillation time for the yield essential oils and determine the equation model using RSM in *software Design Expert 13*. This research uses a water distillation method extraction process for 30, 60, 90, 120, and 150 minutes with a material and solvent ratio of 1:4, 1:8, 1:12, 1:16, and 1:20 (g/ml). 300 grams of dried lemongrass leaves were *pretreatment* with an ultrasonic process for 10 minutes at a temperature of 40°C and a frequency of 40 kHz with distilled water then distilling to obtain essential oil. Based on the research results, the highest yield was obtained, namely 1.2734% at a ratio of material to solvent 1:20 (g/ml) and a water distillation time of 120 minutes. Optimization results were obtained from a combination of material to solvent ratio 1:19.997 (g/ml) and water distillation time of 131.941 minutes resulting in a yield of 1.245% and a *desirability* 1,000 on the model quadratic. From the analysis results, the essential oil is pale yellow-brownish yellow, density 0.867-0.9803 g/ml, yield 0.3803-1.2734%, refractive index 1.4747, solubility in alcohol 1:2 ml, and citral content 56%. The essential oil obtained from lemongrass leaves meets SNI quality number 06-3953-1995.

Keywords: *Essential oil; Extraction; Lemongrass; RSM; Water distillation*

1. PENDAHULUAN

Di sektor agribisnis, minyak serai dapur mempunyai permintaan yang tinggi dan pasar yang bagus, khususnya di pasar internasional. Kebutuhan minyak serai dapur di pasar global berkisar antara 800 hingga 1300 ton per tahun. Bahkan pada tahun 2000-an permintaannya melonjak menjadi 2000 ton per tahun dengan harga pasar mencapai 11 US \$/kg (Slamet, et al., 2013). Namun untuk diambil minyak atsirinya, tanaman ini belum banyak dibudidayakan. Khususnya di Aceh Besar, serai dapur ditanam hanya untuk dijual dan sebagai bumbu masak tanpa disertai proses pengolahan atau penyulingan (Zaituni et al., 2016).

Minyak atsiri adalah senyawa aromatik yang berasal dari tanaman tropis dan merupakan salah satu produk ekspor yang memiliki berbagai kegunaan (Erliyanti et al., 2020). Misalnya digunakan dalam industri *flavor*, parfum, obat-obatan, dan kosmetik (Murni et al., 2020). Minyak ini memiliki karakteristik tidak berwarna, tetapi bisa menjadi gelap jika disimpan dalam jangka waktu yang lama (Baizuny et al., 2023). Dibandingkan dengan serai wangi di dunia minyak atsiri, pemanfaatan serai dapur masih terbatas.

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) adalah salah satu spesies dari genus *Cymbopogon* (famili *Poaceae*) yang menghasilkan minyak atsiri dengan aroma yang khas. Minyak atsiri serai dapur mengandung kadar sitral yang tinggi sehingga memiliki aroma lemon yang kuat dan dinamakan *lemongrass oil* (Febriani et al., 2021). Bagian yang menghasilkan minyak atsiri yaitu daun, batang, dan akar. Selain komponen utama, terdapat komponen minor yaitu *geranial* dan *citronella*. Kombinasi ketiga komponen tersebut menentukan intensitas bau harum, nilai dan harga minyak serai (Wilis et al., 2017). Komponen utama daun sirih dapur adalah sitral dengan kandungan 44,3-91,4% (Kiani et al., 2022). Rendemen minyak atsiri daun serai dapur 10 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan batang (Zaituni et al., 2016).

Hidrodistilasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut berupa air. Bahan yang disuling dikontakkan langsung dengan air mendidih. Bahan biasanya berupa batang atau daun yang tidak mudah rusak oleh panas uap air. Metode ini bersifat konvensional dan sering digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri dari berbagai tanaman. Metode konvensional memerlukan konsumsi energi yang besar dan waktu ekstraksi yang cukup lama. Untuk itu digunakan *pretreatment* gelombang mikro untuk meningkatkan hasil ekstraksi, mempersingkat waktu, dan mengurangi konsumsi energi. Gelombang ultrasonik memiliki efek mekanis yang meningkatkan penetrasi cairan ke dalam dinding membran sel, mendorong pelepasan komponen dan meningkatkan perpindahan massa (Augustia et al., 2021).

Penelitian ekstraksi mengenai minyak atsiri serai telah banyak dilakukan. Pada penelitian minyak atsiri serai dapur oleh Zaituni et al. (2016) dengan metode *water and steam distillation* selama 3 jam, didapatkan rendemen daun sebesar 0,399% dan batang sebesar 0,039%. Pada penelitian yang dilakukan Slamet et al. (2013) tentang perbandingan perlakuan bahan baku dan metode distilasi menunjukkan rendemen tertinggi minyak atsiri daun serai dapur diperoleh menggunakan metode distilasi air yaitu 0,52%, dibandingkan distilasi uap-air (0,39%) dan distilasi uap (0,16%) dengan perlakuan bahan utuh dan waktu distilasi 6 jam. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sukandar et al. (2022) mengenai metode hidrodistilasi dengan perlakuan awal sonikasi dan tanpa sonikasi menggunakan bahan baku daun serai wangi menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap rendemen hingga mencapai 1,62% dibandingkan tanpa sonikasi sebesar 1,24% dengan rasio solven dan umpan 20:1 (mL/g) selama waktu distilasi 8 jam.

Penelitian dengan metode hidrodistilasi dengan *pretreatment* ultrasonik oleh (Sukandar et al., 2022) menggunakan bahan baku serai wangi. Pada penelitian oleh Murni et al. (2020) ekstraksi minyak atsiri serai dapur menggunakan metode distilasi uap dengan perlakuan awal *microwave*. Dalam penelitian ini, digunakan metode distilasi air dengan *pretreatment ultrasonic*. Menurut penelitian oleh Slamet et al. (2013) metode distilasi air menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan distilasi uap-air dan distilasi uap. Adanya *pretreatment ultrasonic* dapat meningkatkan nilai rendemen dan mempersingkat waktu distilasi. Proses ekstraksi ini memperhatikan rasio bahan baku dengan pelarut serta waktu distilasi air untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan. Optimasi hasil rendemen dan penentuan kondisi optimal dari variabel dilakukan dengan *Response Surface Methodology* (RSM) menggunakan *software Design Expert 13*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

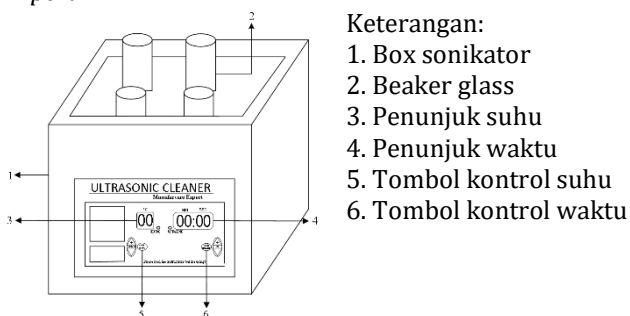
Daun serai dapur dibeli dari petani lokal di Kabupaten Mojokerto dan pelarut akuades dari toko bahan kimia Surabaya.

2.2 Prosedur Pengambilan Ekstrak Minyak Atsiri

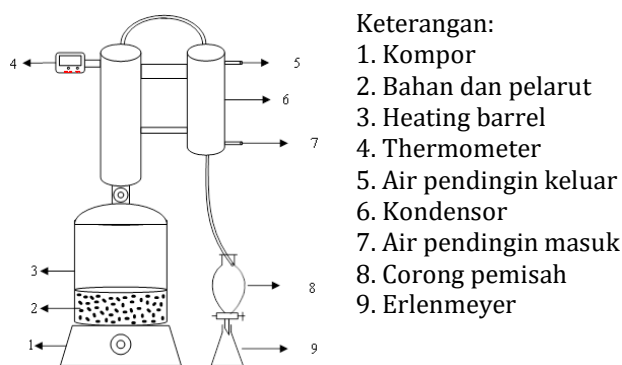
Tanaman serai dapur segar diambil bagian daunnya dan dipotong-potong dengan ukuran 2 cm untuk dilakukan proses pengeringan kemudian ditimbang sebanyak 300 gram. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan baku. Setelah itu dimasukkan dalam beaker glass dan ditambahkan pelarut *aquades* dengan perbandingan massa bahan dan pelarut 1:4, 1:8, 1:12, 1:16, dan 1:20 (g/ml).

Kemudian dilakukan proses perlakuan awal dengan bantuan gelombang ultrasonik ke dalam sonikator (Gambar 1) selama 10 menit pada suhu 40°C dan frekuensi 40 kHz. Tujuan proses ini untuk membuka pori-pori daun serai dapur sehingga minyak atsiri yang dikeluarkan lebih banyak dan mempercepat proses selanjutnya.

Campuran daun serai dapur dan akuades kemudian dimasukkan ke dalam alat distilasi air (Gambar 2). Proses ekstraksi dilakukan selama 30, 60, 90, 120, dan 150 menit dengan suhu 100°C. Kemudian hasil distilat yang berupa minyak atsiri dan akuades yang terikut dipisahkan menggunakan corong pemisah. Minyak atsiri kemudian dianalisis karakteristiknya dan dibandingkan dengan mutu SNI, serta dilakukan optimasi hasil rendemen menggunakan *RSM Design Expert 13*.



Gambar 1. Rangkaian alat ultrasonikasi



Gambar 2. Rangkaian alat distilasi

2.3 Optimasi Hasil dengan RSM Design Expert 13

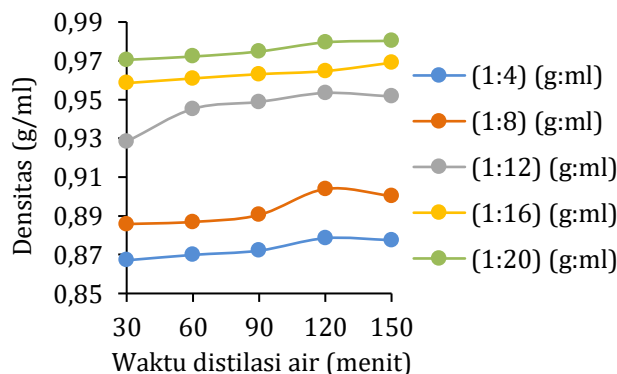
Data hasil analisis dilakukan optimasi untuk mengetahui hasil optimum dari rendemen dengan Metode *response surface methodology* (RSM). *Response surface methodology* (RSM) adalah teknik statistik untuk meningkatkan dan mengoptimalkan proses, dimana suatu respon (*y*) dipengaruhi oleh banyak faktor (*variable independent*) (*x*). Metode ini dapat digunakan untuk mengeksplorasi dan memilih kondisi proses yang optimum untuk menghemat biaya, waktu, dan tenaga (Prabudi et al., 2018).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Densitas

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa waktu distilasi air dan rasio bahan dengan pelarut mempengaruhi nilai densitas minyak atsiri daun serai dapur. Semakin lama waktu distilasi air dan semakin

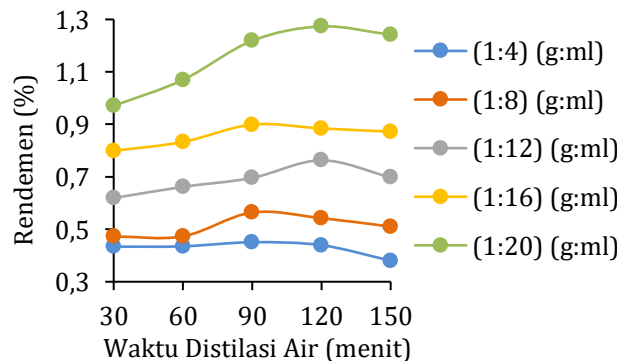
besar rasio bahan dan pelarut maka densitas yang dihasilkan cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan komponen dengan titik didih tinggi membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan komponen bertitik didih rendah untuk dapat terdistilasi. Waktu distilasi yang semakin lama menyebabkan semakin banyak komponen-komponen kimia penyusun minyak atsiri yang terakumulasi sehingga terjadi peningkatan konsentrasi pada minyak (Adiandasari et al., 2021). Semakin panjang rantai penyusun minyak atsiri dan semakin besar berat molekulnya, maka semakin besar pula densitasnya. Penurunan densitas hingga batas lama waktu distilasi disebabkan oleh meningkatnya kandungan geraniol dan sitronelal. Sitronelal dan geraniol adalah indikator kemurnian minyak serai. Semakin banyak geraniol dan sitronelal dalam minyak, maka semakin murni kualitasnya. Menurut Standar Nasional Indonesia nomor 06-3953-1995, nilai densitas yang dipersyaratkan antara 0,880–0,992 g/mL. Nilai densitas yang didapatkan sebesar 0,867–0,980 g/mL pada suhu ruang sehingga sebagian besar telah memenuhi mutu SNI.



Gambar 3. Hubungan antara waktu dan rasio bahan:pelarut terhadap densitas minyak atsiri

3.2 Rendemen

Rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor distilasi, kepadatan volume bahan baku, dan kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh (Zaituni et al., 2016).



Gambar 4. Hubungan antara waktu dan rasio bahan:pelarut terhadap rendemen minyak atsiri

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat bahwa waktu distilasi air dan rasio bahan dengan pelarut

berpengaruh pada nilai rendemen minyak atsiri. Hal ini ditunjukkan dengan semakin lama waktu distilasi air dan semakin besar rasio bahan dengan pelarut maka rendemen yang dihasilkan memiliki kecenderungan meningkat. Menurut Adiandasari et al. (2021), waktu kontak yang lama antara pelarut dengan bahan ekstrak menyebabkan rendemen minyak serai bertambah besar. Proses distilasi yang semakin lama menyebabkan panas yang diterima oleh bahan dan kontak dengan uap air semakin banyak sehingga proses difusi semakin meningkat. Namun, semakin lama bahan didistilasi, rendemen yang dihasilkan akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya suhu sehingga terjadi proses polimerisasi yang menghasilkan polimer dengan berat molekul yang lebih tinggi. Komponen-komponen minyak atsiri yang mengalami polimerisasi adalah dari golongan senyawa hidrokarbon tak teroksidasi seperti senyawa terpen. Semakin lama waktu distilasi, tidak akan memberikan kenaikan konsentrasi secara signifikan karena akan menghasilkan larutan yang lebih jenuh sehingga laju perolehan kembali lebih rendah.

Rasio bahan:pelarut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan rendemen. Hal ini dikarenakan semakin banyak volume pelarut maka semakin besar pemecahan dinding dan membran sel akibat adanya perbedaan tekanan di dalam dan luar sel yang menyebabkan rendemen bertambah besar (Kuntaarsa et al., 2021). Pada penelitian ini, didapatkan rendemen minyak atsiri daun serai dapur sebesar 0,3803-1,2734%, sedangkan menurut SNI Nomor 06-3953-1995 nilai rendemen yang dipersyaratkan minimal 0,3%. Dari semua variabel, nilai rendemen yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI.

3.3 Indeks Bias

Uji indeks bias menggunakan variasi rasio bahan dengan pelarut 1:20 (g/ml) dan waktu distilasi air 120 menit dengan dasar memiliki nilai rendemen tertinggi.

Tabel 1. Hasil uji indeks bias minyak atsiri daun serai dapur

Replikasi	Indeks Bias (n)
1	1,474
2	1,475
3	1,475
Rata-rata	1,4747

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa indeks bias minyak atsiri daun serai dapur yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik karena memenuhi SNI nomor 06-3953-1995 dimana nilai indeks bias yang dipersyaratkan antara 1,466-1,475. Nilai indeks bias sangat penting dalam menentukan kemurnian suatu minyak atsiri. Apabila minyak bercampur dengan air atau zat lain, akan terjadi penurunan indeks bias. Nilai indeks bias bergantung pada jumlah nilai karbon dan jumlah ikatan rangkap serta komponen bergugus oksigen. Semakin panjang rantai karbon dan semakin banyak ikatan rangkap yang dimiliki suatu minyak atsiri maka nilai indeks bias semakin tinggi dan

semakin gelap warna minyak tersebut. Waktu distilasi yang lama mengakibatkan senyawa terpena dan sesquiterpena terpolimerisasi sehingga memicu meningkatnya indeks bias. Kenaikan indeks bias juga disebabkan oleh terikutnya sejumlah kecil fraksi berat dalam distilasi (Karneta et al., 2020).

3.4 Kelarutan dalam Alkohol

Hasil uji kelarutan dalam alkohol terhadap minyak atsiri daun serai dapur pada semua variabel rasio bahan dengan pelarut dan waktu distilasi air didapatkan kelarutan dalam etanol 80% yaitu 1:2 ml. Artinya 1 ml minyak atsiri terlarut dalam 2 ml etanol. Uji kelarutan dalam alkohol menggambarkan mudah atau tidaknya suatu minyak larut dalam alkohol. Jika minyak semakin mudah larut maka kandungan senyawa polar dalam minyak semakin banyak. Menurut Adiandasari et al. (2021), kelarutan minyak atsiri dalam alkohol ditentukan oleh ragam komponen kimia yang menyusun minyak atsiri. Apabila komponen senyawa bergugus OH semakin banyak menyebabkan kelarutannya semakin tinggi. Semakin besar kelarutan minyak atsiri dalam alkohol maka kualitasnya semakin baik. Kelarutan dalam alkohol berfungsi untuk menganalisis adanya pemalsuan dalam minyak atsiri, karena bahan pemalsu terkadang terpisah dari minyak. Kelarutan minyak dapat berubah seiring waktu dan kondisi penyimpanan. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses polimerisasi yang menurunkan kemampuan melarutkan, sehingga digunakan konsentrasi alkohol yang lebih tinggi untuk dapat larut (Omarta et al., 2020). Menurut SNI 06-3953-1995 nilai yang dipersyaratkan maksimal 1:4 ml. Dapat disimpulkan, minyak atsiri daun serai dapur yang diperoleh telah memenuhi mutu SNI.

3.5 Komposisi Minyak Atsiri Daun Serai Dapur Berdasarkan Hasil Analisis GC-MS

Analisis komposisi kimia menggunakan instrumen *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS) untuk mengidentifikasi senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri. Dari hasil analisis kromatogram dapat diketahui bahwa senyawa penyusun minyak atsiri daun serai dapur dikelompokkan menjadi tiga bagian utama yaitu citral, sitronellal, dan geraniol. Diperoleh kadar citral sebesar 56%, termasuk di dalamnya yaitu E-citral dan Z-citral. Citral adalah senyawa monoterpenoid bergugus aldehid. Komponen utama dari minyak atsiri yaitu citral yang berperan dalam memberikan aroma khas lemon. Diperoleh kadar geraniol sebesar 7,23% dan kadar sitronelol sebesar 0,94%.

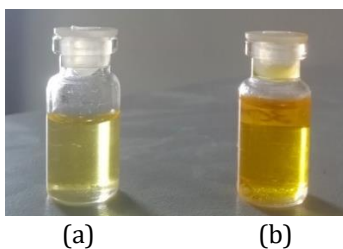
Kualitas minyak serai umumnya ditentukan dari kandungan citral. Peningkatan kadar citral dapat dipengaruhi oleh waktu distilasi. Waktu kontak antara bahan sumber minyak dengan pelarut yang semakin lama menyebabkan semakin mudah sitral untuk terekstrak. Selain itu, proses pemanasan yang berlangsung cukup lama dan pada kondisi lingkungan yang lembab dapat mengakibatkan reaksi hidrolisis (pemecahan molekul kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana) beberapa komponen minyak atsiri seperti senyawa sitronelol dan sitronellal

sehingga menghasilkan sitral yang lebih sempurna dan kadar sitral yang dihasilkan semakin besar.

3.6 Uji Organoleptik

Uji organoleptik didasarkan pada proses penginderaan yang meliputi warna dan aroma. Dari hasil penelitian diperoleh minyak atsiri daun serai dapur berwarna kuning pucat untuk rasio bahan dengan pelarut 1:4 dan 1:8 (g/ml). Sedangkan untuk rasio bahan dengan pelarut 1:12, 1:16, dan 1:20 (g/ml) berwarna kuning kecoklatan. Aroma minyak atsiri yang dihasilkan yaitu lemon yang kuat. Menurut Sukardi et al. (2018), level kecerahan semakin tinggi berbanding besarnya dengan rasio bahan:pelarut karena komponen dalam bahan yang terlarut semakin besar. Adanya perbedaan bidang kontak yang luas antara pelarut dan bahan menyebabkan terpecahnya komponen warna yang ada akibat terjadinya proses pelarutan, sehingga menghasilkan warna lebih cerah dan meningkatkan warna kekuningan minyak atsiri.

Warna merupakan salah satu kriteria yang menentukan kualitas suatu minyak. Intensitas warna bergantung pada kandungan pigmen warna tertentu dalam minyak. Warna minyak atsiri yang baru diekstraksi biasanya tidak berwarna atau kekuningan, ada pula yang kemerahan, hal ini tergantung jenis tanaman yang diekstraksi. Apabila minyak atsiri dibiarkan di luar dalam waktu yang lama dan terpapar cahaya serta pada suhu kamar, minyak tersebut dapat menjadi gelap dan aroma minyak akan berubah dari aroma aromatik alaminya dan menjadi lebih kental serta membentuk semacam resin (Evama et al., 2021). Menurut SNI 06-3953-1995 warna yang dipersyaratkan yaitu kuning–kuning merah dan aroma lemonnya kuat. Minyak atsiri daun serai dapur yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi baku mutu SNI. Warna minyak atsiri hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



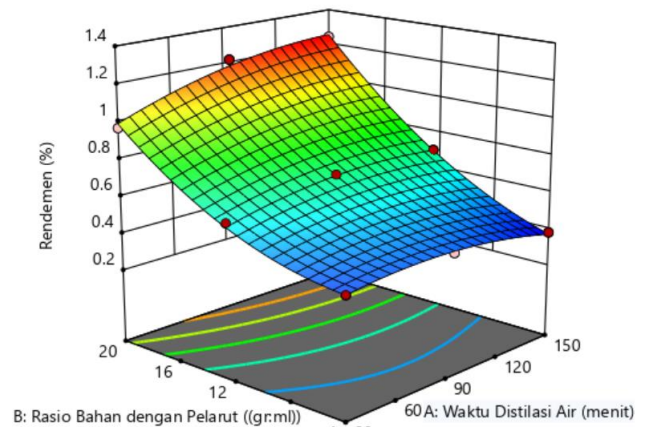
Gambar 5. Warna minyak atsiri daun serai dapur (a) Kuning pucat dan (b) Kuning kecoklatan

3.7 Optimasi dengan RSM Design Expert 13

Hasil analisis nilai rendemen yang didapat dilakukan proses optimasi dengan *response surface methodology* (RSM) *design expert 13* terlihat pada Gambar 6. Hasil optimasi menunjukkan fungsi persamaan respon terhadap kondisi yang diubah berupa rasio bahan terhadap pelarut dan waktu distilasi air. Model persamaan yang didapatkan dari hasil optimasi yaitu persamaan kuadrat sebagai berikut.

$$\% \text{rendemen} = 0,403173 + 0,001733X_1 - 0,014134X_2 + 0,000169X_1X_2 - 0,000016X_1^2 + 0,001836X_2^2 \quad (1)$$

Dengan X_1 adalah waktu distilasi air (menit) dan X_2 adalah rasio bahan dengan pelarut (gr:ml).



Gambar 5. Pengaruh waktu distilasi air dan rasio bahan dengan pelarut terhadap rendemen minyak atsiri daun serai dapur

Model kurva permukaan respon nilai rendemen dengan waktu distilasi air dan rasio bahan dengan pelarut adalah model kurva kuadratik. Variabel rasio bahan dengan pelarut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon nilai rendemen. Hal ini dapat dinyatakan berdasarkan perubahan warna yang terjadi pada kurva. Semakin merah warnanya maka semakin tinggi nilai respon yang dihasilkan, dan sebaliknya semakin berwarna biru maka semakin rendah nilai respon yang dihasilkan akibat pengaruh variabel bebas. Perubahan warna menunjukkan bahwa perlakuan penambahan rasio bahan dengan pelarut dan waktu distilasi air mengakibatkan nilai rendemen yang diperoleh semakin besar.

Tabel 2. Solusi optimal berdasarkan RSM *design expert 13*

Number	Waktu distilasi air	Rasio bahan dengan pelarut	Rendemen	Desirability
1	131,941	19,997	1,245	1,000

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan solusi dari analisis ANOVA *design expert 13* bahwa titik optimum berdasarkan indikator rendemen dengan hasil respon yang terbaik diperoleh pada kombinasi waktu distilasi air 131,941 menit dan rasio bahan terhadap pelarut yaitu 1:19,997 (g/ml). Berdasarkan kombinasi variabel tersebut diperoleh nilai rendemen sebesar 1,245%. *Desirability* adalah suatu karakteristik yang berfungsi untuk mendeskripsikan tingkat seberapa baik solusi optimal yang diberikan sesuai dengan tujuan dari respon. Nilai *desirability* 1 menunjukkan bahwa titik optimum yang diperoleh berdasarkan optimasi sudah sangat baik.

4. KESIMPULAN

Karakteristik minyak atsiri daun serai dapur yang diperoleh dengan analisis densitas, rendemen, indeks

bias, kelarutan dalam alkohol, komposisi senyawa kimia, dan uji organoleptik sudah memenuhi mutu SNI nomor 06-3953-1995. Kondisi terbaik dari variabel yang telah dilakukan pada rasio bahan dan pelarut 1:20 (g/ml) serta waktu distilasi 120 menit didapatkan nilai rendemen sebesar 1,2734%. Sedangkan kondisi optimal menggunakan metode RSM pada perangkat lunak *design expert 13* yaitu kombinasi rasio bahan dengan pelarut 1:19,997 (g:ml) dan waktu distilasi air 131,941 menit dihasilkan nilai rendemen sebesar 1,245% yang nilainya mendekati rendemen hasil percobaan. Model persamaan yang diperoleh yaitu kuadratik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis bersyukur kepada Tuhan yang Maha Esa, atas ridho-Nya, sehingga bisa menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adiandasari, J., Wusnah, W., & Azhari, A. (2021). Pengaruh Suhu dan waktu terhadap proses penyulingan minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.). *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 1(1), 22–28.
- Augustia, V. A. S., Charfadz, N., Akbar, R., & Diana. (2021). Pengaruh waktu ekstraksi, rasio bahan/pelarut, dan daya microwave terhadap hasil ekstraksi minyak serai dapur dengan bantuan gelombang mikro. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 10(2), 51–57.
- Baizuny, A., Saputro, E. A., & Panjaitan, R. (2023). Pemetaan Potensi beberapa jenis bunga sebagai bahan baku minyak atsiri di desa Giripurno, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 5(2), 65–70.
- Erliyanti, N. K., Saputro, E. A., Yogaswara, R. R., & Rosyidah, E. (2020). Aplikasi metode microwave hydrodistillation pada ekstraksi minyak atsiri dari bunga kamboja (*Plumeria alba*). *Jurnal IPTEK*, 24(1), 37–44.
- Evama, Y., Ishak, & Sylvia, N. (2021). Ekstraksi minyak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 57–70.
- Febriani, R., Rohaeti, E., & Wahyuni, W. T. (2021). Aktivitas antibakteri dan toksisitas minyak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan perlakuan pemekatan pada suhu berbeda. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 6(02), 168–179. 179
- Karneta, R., & Wahyuni, R. (2020). Karakteristik minyak sereh wangi dengan umur panen daun dan lama destilasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 1(1), 818–825.
- Kiani, H. S., Ali, A., Zahra, S., Hassan, Z. U., Kubra, K. T., Azam, M., & Zahid, H. F. (2022). Phytochemical composition and pharmacological potential of lemongrass (*Cymbopogon*) and impact on gut microbiota. *AppliedChem*, 1(2), 229–246.
- Kuntaarsa, A., Achmad, Z., & Subagyo, P. (2021). Ekstraksi biji ketumbar dengan mempergunakan pelarut n-heksana. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 14(1), 60–73.
- Murni, S. W., Setyoningrum, T. M., & Haryono, G. (2020). Destilasi uap minyak atsiri dari tanaman serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan pretreatment menggunakan microwave. *Jurnal Eksergi*, 17(1), 15–19.
- Omarta, O., Jayuska, A., & Silalahi, I. H. (2020). Karakterisasi komponen destilat minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L. rendle) dari Kecamatan Kuala Behe Kabupaten Landak. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 3(3), 33–43.
- Prabudi, M., Nurtama, B., & Purnomo, E. H. (2018). Aplikasi response surface methodology (RSM) dengan historical data pada optimasi proses produksi burger. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(2), 109–115.
- Slamet, Supranto, & Riyanto. (2013). Studi perbandingan perlakuan bahan baku dan metode destilasi terhadap rendemen dan kualitas minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus*). *ASEAN Journal of System Engineering*, 1(1), 25–31.
- Sukandar, D., Sulaswatty, A., & Hamidi, I. (2022). Profil senyawa kimia minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) hasil hidrodistilasi dengan optimasi perlakuan awal sonikasi. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 18(2), 1–12.
- Sukardi, Rizka, N., & Pulungan, M. H. (2018). Ekstraksi minyak atsiri bunga mawar dengan metode pelarut menguap menggunakan perlakuan PEF (Pulsed Electric Field). *Indonesian Journal of Essential Oil*, 3(1), 26–36.
- Wilis, A. O., Marsaoly, R. H., & Ma'sum, Z. (2017). Analisa komposisi kimia minyak atsiri dari tanaman sereh dapur dengan proses destilasi uap air. *Jurnal Penelitian Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 1(1), 1–8.
- Zaituni, Khathir, R., & Agustina, R. (2016). Penyulingan minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan metode penyulingan air-uap. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1), 1009–1016.