

**NASKAH ORISINAL**

# Perbaikan Performansi Mesin Ekstraktor Minyak Atsiri di Kawasan Eduwisata Herbal AMKE Oro-Oro Ombo Kota Batu, Jawa Timur

Detak Yan Pratama\* | Sekartedjo | Agus Muhammad Hatta | Gunawan Nugroho | Iwan Cony Setiadi | Aulia Muhammad Taufiq Nasution

Departemen Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

**Korespondensi**

\*Detak Yan Pratama, Departemen Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: [detak@ep.its.ac.id](mailto:detak@ep.its.ac.id)

**Alamat**

Laboratorium Rekayasa Fotonika, Departemen Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

**Abstrak**

Salah satu potensi yang dimiliki oleh Area Modal Konservasi dan Edukasi (AMKE) Desa Oro-Oro Ombo, Kota Batu adalah kualitas tanah yang cocok untuk bercocok tanam. Salah satu jenis tanaman yang dikembangkan adalah serai wangi. Tanaman serai wangi diolah oleh AMKE untuk menghasilkan minyak atsiri melalui metode distilasi. Selama ini AMKE telah berhasil memproduksi minyak atsiri 80 ml melalui proses distilasi 30 kg serai selama 3 jam. Dengan harga jual pasaran Rp. 300.000 per liter, maka secara perhitungan ekonomi masih belum menguntungkan. Pada pengabdian masyarakat ini, dilakukan analisa penyebab tersebut dan mencari solusi untuk meningkatkan performansi alat distilasi. Peningkatan performansi ini bisa dilakukan dengan melakukan pemilihan jenis daun serai wangi maupun dari aspek teknologi proses distilasi. Pada pengabdian masyarakat ini hanya berfokus pada rekayasa sistem alat distilasinya. Melalui beberapa perhitungan energi, ditemukan rugi energi pada proses produksi. Banyak energi panas yang semestinya dapat digunakan untuk proses distilasi terbuang ke lingkungan. Oleh sebab itu, perlu ditambahkan isolator panas pada tabung distilasi, sehingga energi panasnya dapat digunakan secara maksimal untuk proses penguapan kandungan daun serai wangi. Dengan penambahan lapisan isolator berbahan glasswool pada tabung distilasi dapat meningkatkan hasil distilasi campuran air dan minyak dari 2.100 ml menjadi 3.950 ml setelah diberi isolator panas.

**Kata Kunci:**

Distilasi, Ekstraksi, Isolasi, Minyak Atsiri, Serai Wangi

## 1 | PENDAHULUAN

Area Modal Konservasi dan Edukasi (AMKE) Oro-Oro Ombo yang terletak di Kecamatan Batu, Kota Batu merupakan salah satu tempat eduwisata dengan potensi yang sangat menjanjikan. Kota Batu mayoritas daerahnya berada pada daerah pegunungan atau bukit dan terletak pada ketinggian 897 m di atas permukaan laut. Oleh sebab itu, daerah ini terkenal dengan suhu yang dingin, yaitu rata-rata 22°C selama tahun 2020. Hujan juga sering terjadi di Kota Batu dan pada tahun 2020 terjadi hujan selama 259 hari<sup>[1]</sup>. Selain itu, Kota Batu juga mempunyai potensi yang sangat besar terutama di bidang pertanian biofarmaka<sup>[2]</sup>.

AMKE Oro-Oro Ombo Kota Batu ini terletak di kawasan Gunung Panderman, sehingga mempunyai profil tanah yang subur. AMKE menempati luas area hingga 10 hektar dan telah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dan peternakan. Selain itu, dengan didukung pemandangan alam yang menarik, AMKE dapat juga dimanfaatkan sebagai sarana wisata.

Saat ini AMKE dikelola oleh Kelompok Tani Hutan Panderman yang berasal dari desa setempat. Beberapa jenis tanaman dibudidayakan di area tersebut dan salah satunya adalah serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Menurut indeks nama tanaman internasional, spesies *Cymbopogon* memiliki varietas dan subvarietas antara lain subvarietas *bombycinus*, varietas *confertiflorus*, subvarietas *exaltatus*, subvarietas *grandis*, subvarietas *lanatus*, varietas *luridus*, subvarietas *procerus*, subvarietas *refractus* dan subvarietas *schultzii*<sup>[3]</sup>.

Serai wangi di AMKE Kota Batu ini dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan minyak atsiri. Minyak atsiri dapat dimanfaatkan dalam banyak aplikasi, antara lain sebagai antibakteri maupun industri makanan. Beberapa bakteri yang dapat diatasi dengan minyak atsiri antara lain *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella dysenteria*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*<sup>[4]</sup>.

Terdapat beberapa metode produksi minyak atsiri dari daun serai wangi diantaranya adalah dengan menggunakan distilasi uap dan air dengan pemanasan gelombang mikro<sup>[5]</sup>. Selain itu, proses ekstraksi minyak atsiri juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode CO<sub>2</sub> super kritis dengan variasi suhu dan tekanan. Komposisi suhu dan tekanan yang terbaik untuk menghasilkan minyak atsiri dari serai wangi adalah 353,13°K pada tekanan 18 MPa<sup>[6]</sup>.

Metode yang digunakan untuk membuat minyak atsiri dari serai wangi di AMKE Oro-Oro Ombo Kota Batu ini adalah menggunakan ekstraksi pada kolom distilasi. Pada praktik di lapangan, sebanyak 30 kg daun serai wangi diikat dan diletakkan di dalam kolom distilasi di atas air yang dipanaskan. Uap air hasil pemanasan air mengenai daun serai sehingga terjadi penguapan kandungan cairan pada daun serai. Uap yang berisi campuran antara air yang dididihkan ini dengan kandungan daun serai akan diembunkan sehingga terbentuk cairan campuran air dan minyak. Kemudian air dan minyak ini diendapkan sehingga dapat dipisahkan antara minyak dengan airnya. Minyak yang dihasilkan ini merupakan minyak atsiri yang dapat diperdagangkan.

Selama ini, produksi minyak atsiri yang dilakukan oleh AMKE Kota Batu ini menggunakan pemanas kompor berbahan bakar elpiji. Dalam satu kali proses pemasakan, 30 kg daun serai wangi dikukus selama 3 jam sehingga menghasilkan minyak atsiri 80 ml. Selama ini AMKE melakukan proses produksi 2 kali dalam sehari, sehingga rata-rata minyak atsiri yang dihasilkan adalah 160 ml per hari. Dengan hasil produksi tersebut, AMKE masih mengalami kerugian karena biaya produksi menjadi lebih mahal dibandingkan dengan harga jualnya. Oleh sebab itu, diperlukan cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi minyak atsiri. Dari permasalahan tersebut dapat dilakukan identifikasi penyebab hasil produksi tersebut diantaranya adalah pemilihan jenis serai yang digunakan serta analisa penggunaan energi pada saat proses ekstraksi. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, yang dilakukan hanya pada solusi teknologinya, yaitu upaya perbaikan performansi melalui tinjauan penggunaan energi untuk proses distilasi.

## 2 | METODE PELAKSANAAN

### 2.1 | Pengambilan Data Awal

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diawali dengan kunjungan ke AMKE Oro-Oro Ombo Kota Batu. Dalam pertemuan tersebut dibahas mengenai proses ekstraksi yang selama ini telah dilakukan, beberapa kendala dan juga kelemahan proses produksi. Selain itu, telah dibahas juga mengenai potensi pemasaran minyak atsiri di Indonesia dan beberapa manfaat dan khasiatnya. Selain diskusi, dalam kunjungan tersebut, tim ITS beserta tim minyak atsiri AMKE juga mempraktikkan langkah-langkah proses ekstraksi secara keseluruhan. Kegiatan diskusi ini dapat dilihat pada Gambar (1 ).



**Gambar 1** Proses diskusi dan pengambilan data awal mesin ekstraksi minyak atsiri.

Dari kunjungan ini dapat diketahui sumber energi yang digunakan, serta penyebab yang berpotensi terhadap hilangnya energi panas. Begitu pula, dapat diketahui pula bahwa suhu di dalam tabung ekstraksi tidak dapat diketahui karena sensor yang ada di alat tersebut telah rusak. Pasca kunjungan, dilakukan analisis terhadap beberapa data yang diperoleh tersebut.

Proses perbaikan performansi mesin ekstraksi minyak atsiri ini dilakukan melalui perhitungan energi yang hilang saat proses ekstraksi. Energi yang hilang berupa energi panas yang terbuang ke lingkungan. Perhitungan energi dilakukan dengan melakukan pengukuran dimensi alat serta pengukuran suhu di dalam tabung pengukus dan suhu di lingkungan. Oleh sebab itu, beberapa hari setelah pengenalan permasalahan secara detil, maka dilakukan pengambilan data awal. Data yang diambil adalah data suhu di dalam tabung ekstraksi. Pengukuran suhu ini menggunakan alat ukur suhu berupa *thermocouple* dan *thermo gun*. Proses pengukuran suhu ini ditunjukkan pada Gambar (2).



**Gambar 2** Proses pengukuran suhu tabung ekstraksi.

Selain data suhu, pengukuran dimensi alat juga dilakukan. Beberapa data yang diambil dari dimensi alat antara lain tinggi tabung pengukus, diameter bagian dalam dan tebal plat stainless. Mesin ekstraktor yang digunakan pada proses ekstraksi ini dapat dilihat pada Gambar (3). Tabung ekstraktor tersebut terbuat dengan bahan stainless.



**Gambar 3** Mesin ekstraktor minyak atsiri.

## 2.2 | Metode Perhitungan Energi

Sumber energi panas yang digunakan dalam proses ekstraksi ini bersumber dari gas elpiji yang mempunyai nilai *Lower Heating Value* (LHV). Dengan data ini, dapat dihitung besarnya energi yang digunakan melalui Persamaan 1.

$$Q_{\text{bahanbakar}} = m \times (LHV) \quad (1)$$

Setelah mengetahui besarnya energi total ini, kemudian perlu dilakukan pengukuran beberapa variabel untuk menghitung energi yang hilang dan dibandingkan antara energi pada mesin pada kondisi awal dan setelah diberikan perlakuan berupa penambahan isolator panas.

Banyaknya energi yang hilang dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$Q_{\text{hilang}} = \frac{T_{\text{tabung}} - T_{\text{lingkungan}}}{(R_{va} + R_{dp} + R_{vu})} \quad (2)$$

Dimana  $R_{va}$  adalah resistansi termal konveksi air di dalam tabung pengukus,  $R_{dp}$  merupakan resistansi termal yang diakibatkan oleh dinding tabung yang terbuat dari stainless sedangkan  $R_{vu}$  merupakan resistansi termal konveksi oleh udara di lingkungan pengukuran.

Resistansi termal ini dihitung dengan menghitung luas permukaan yang berbentuk tabung serta menentukan koefisien perpindahan panas konveksi dan konduksi. Persamaan resistansi termal ini dihitung melalui Persamaan 3 – 5<sup>[7]</sup>.

$$R_{va} = \frac{1}{h_{va} \times A} \quad (3)$$

$$R_{dp} = \frac{\ln \frac{R_2}{R_1}}{2\pi L K_{plate}} \quad (4)$$

$$R_{vu} = \frac{1}{h_{vu} \times A} \quad (5)$$

Perpindahan panas secara konveksi terjadi pada fluida baik berupa cair maupun gas. Sedangkan perpindahan panas secara konduksi terjadi pada benda-benda padat tanpa terjadi perubahan molekul zat padat<sup>[8]</sup>. Pada mesin ekstraksi atsiri ini, fenomena konveksi terjadi pada air di dalam tabung maupun aliran panas ke udara luar. Sedangkan fenomena konduksi terjadi pada dinding tabung distilasi.

Untuk menghitung resistensi termal proses konveksi pada tabung pengukus dan udara lingkungan, maka perlu dihitung dahulu koefisien perpindahan panas konveksi air  $h_{va}(W/m^2.K)$  dan udara  $h_{vu}(W/m^2.K)$ . Perhitungan ini menggunakan Persamaan 6 dan 7<sup>[7]</sup>.

$$h_{va} = \frac{Nu_a \cdot K_a}{L} \quad (6)$$

$$h_{vu} = \frac{Nu_u \cdot K_u}{L} \quad (7)$$

$Nu_a$  merupakan bilangan *Nusselt* untuk sistem konveksi dalam air, sedangkan  $Nu_u$  adalah bilangan *Nusselt* untuk sistem konveksi pada udara. Secara umum, bilangan *Nusselt* adalah rasio perpindahan panas konveksi air di dalam tabung ekstraksi. Untuk menghitung besarnya nilai bilangan *Nusselt* dapat dilakukan melalui Persamaan 8 dan 9. *Re* adalah bilangan *Reynold* (*Re*) sedangkan *Pr* adalah bilangan *Prandtl* (*Pr*). Penentuan kedua bilangan tersebut dilakukan dengan mengasumsikan aliran fluida dalam tabung bersifat turbulen, sedangkan aliran fluida di udara bersifat laminar.

$$Nu_a = 0,0296(Re^{(4/5)} Pr^{(1/3)}) \quad (8)$$

$$Nu_u = 0,331(Re^{(1/2)} Pr^{(1/3)}) \quad (9)$$

Melalui perhitungan dari Persamaan 1 sampai 9, dapat diperoleh besarnya energi yang hilang saat proses ekstraksi. Kehilangan energi ini yang akan diatasi dengan melakukan penambahan lapisan isolator pada lapisan luar tabung pengukus. Tujuan dari isolator ini adalah mencegah aliran panas ke lingkungan sehingga panas yang ada di dalam tabung pengukus dapat digunakan untuk proses ekstraksi secara maksimal.

Setelah tabung diberikan lapisan isolator panas, dilakukan pengukuran suhu yang hilang dengan mengukur suhu di dalam tabung dan suhu lingkungan saat terjadi proses ekstraksi. Dari hasil pengukuran tersebut, dapat dihitung besarnya panas yang hilang setelah diberikan isolator panas dilakukan melalui Persamaan 10.

$$Q_{hilang} = \frac{T_{tabung} - T_{lingkungan}}{(R_{va} + R_{dp} + R_{di} + R_{vu})} \quad (10)$$

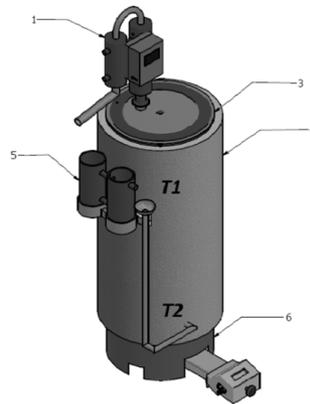
Dimana  $R_{va}, R_{dp}, R_{vu}$  yang masing-masing merupakan resistansi termal pada tabung pengukus, dinding tabung dan dinding luar tabung dihitung menggunakan Persamaan 3 - 5. Sedangkan  $R_{di}$  adalah resistansi termal oleh lapisan isolator yang dipasang pada dinding luar tabung pengukus. Lapisan ini ditunjukkan pada poin 4 Gambar (4).

Untuk mendapatkan resistansi termal oleh lapisan isolator, dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 11.

$$R_{di} = \frac{\ln(R_4/R_3)}{2\pi L K_{glasswool}} \quad (11)$$

### 2.3 | Pengujian Mesin Ekstraktor

Setelah perhitungan selesai dilakukan, maka mesin ekstraktor perlu diuji untuk melakukan ekstraksi daun serai wangi baik sebelum dan sesudah diberikan isolator panas. Hasil ekstraksi dengan menggunakan alat yang belum dan sudah terisolasi perlu dibandingkan supaya dapat diidentifikasi manfaat adanya penambahan isolator panas tersebut.



**Gambar 4** Desain mesin ekstraksi dengan penambahan isolator pada tabung pemanas.

### 3 | HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 | Mesin Ekstraksi

Desain mesin ekstraksi dapat dilihat pada Gambar (4). Pada gambar tersebut, tabung pengukus telah diberikan lapisan isolator berupa *glasswool*. Beberapa bagian dari mesin ekstraksi ini adalah:

1. Kondenser
2. Monitoring suhu
3. Tabung distilasi
4. Lapisan *glasswool*
5. Penampung hasil ekstraksi
6. Penutup tungku

Pada pengabdian masyarakat ini digunakan isolator panas berupa *glasswool* karena memiliki konduktivitas panas yang kecil. Dari hasil pengukuran, didapatkan dimensi tabung pengukus seperti terlihat pada Tabel 1.

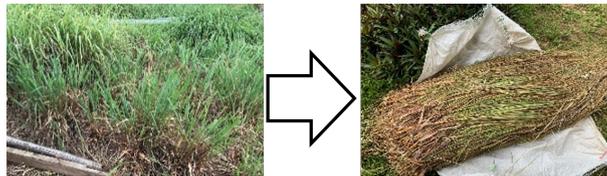
**Tabel 1** Dimensi Mesin Ekstraksi

Keterangan	Notasi	Nilai(m)
Diameter tabung dalam	$d_1$	0,37
Diameter tabung luar	$d_2$	0,45
Tinggi tabung	L	0,6
Tebal Plat Stainless	$d_s$	0,007
Tebal <i>Glasswool</i>	$d_g$	0,05
Jari-jari bagian dalam	$R_1$	0,185
Jari-Jari sampai lapisan plat (dalam)	$R_2$	0,225
Jari-Jari sampai lapisan plat (luar)	$R_3$	0,225
Jari-jari bagian dalam ke <i>glasswool</i>	$R_4$	0,25

Pada bagian dalam tabung pengukus terdapat saringan seperti terlihat pada Gambar (5). Saringan ini digunakan untuk menempatkan daun serai wangi yang akan dikukus. Di bagian bawah saringan tersebut diisi air yang akan dididihkan sehingga uapnya akan mengenai daun serai. Daun serai yang telah dipanen di AMKE Oro-Oro Ombo Kota Batu ini dibersihkan terlebih dahulu dan diikat seperti tampak pada Gambar (6).



**Gambar 5** Bagian dalam tabung pengukus daun serai wangi.



**Gambar 6** Daun serai wangi yang akan diekstrak menjadi minyak atsiri.

Daun serai wangi sebagaimana terletak pada Gambar (6) diletakkan di tatakan di atas air di dalam tabung distilasi. Setelah penutup tabung ditutup, kompor elpiji di tungku pembakaran dinyalakan sehingga mulai memanaskan air di dalam tabung pengukus. Daun serai yang terletak di atas air dalam tabung terkena uap air sehingga menyebabkan kandungan minyak yang terdapat pada daun tersebut ikut menguap. Uap campuran air dan daun serai diteruskan ke bagian kondensor. Di dalam kondensor terdapat pipa yang dialiri air bersuhu kamar. Uap panas berisi campuran air dan minyak tersebut akan mengenai pipa yang berisi air pada kondensor sehingga terjadi pengembunan. Cairan embun ini dialirkan pada pipa pengeluaran dan ditampung pada penampung hasil ekstraksi. Hasil ekstraksi ini masih berupa campuran air dengan minyak. Untuk mendapatkan minyak atsiri, perlu dilakukan pemisahan antara air dengan minyak, salah satunya adalah dengan metode tabung gelas pemisah<sup>[9]</sup>.

### 3.2 | Perhitungan Energi

Proses ekstraksi ini menggunakan sumber energi panas berupa elpiji tabung 3 kg dengan bahan bakar cairan butana. Energi ini dihitung dengan menggunakan Persamaan 1. Dengan nilai LHV butana 45.300 KJ/kg, maka didapatkan energi total yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah 135.900 KJ.

Untuk melakukan perhitungan panas yang terbuang di lingkungan, maka perlu diukur suhu yang terdapat di dalam tabung pengukus dan suhu di lingkungan. Pengukuran di dalam tabung dilakukan pada 2 titik seperti terlihat pada Gambar (4). Hasil pengukuran suhu pada titik T1 dan T2 dapat dilihat pada Tabel 2. Pengukuran dilakukan pada siang hari, sehingga didapatkan suhu lingkungan sebesar 32°C.

Dari hasil pengukuran, didapatkan dalam waktu 40 menit, suhu pada titik T2 yang terletak di bagian bawah tabung yang berisi air telah mencapai suhu konstan, yaitu 101°C. Sedangkan pada titik T1 dimana pada titik ini terdapat daun serai yang sedang

**Tabel 2** Pengukuran Suhu pada Tabung Ekstraksi

Waktu (menit)	Suhu T1 (°C)	Suhu T2 (°C)
10	30,8	32
20	31,5	48
30	75,5	92
40	94,1	101
50	94,2	101
60	94,3	101
70	93,6	101
80	92,8	101
90	94,2	101
100	94	101

dikukus memiliki suhu rata-rata 94°C. Menurut Silva dkk.<sup>[6]</sup>, suhu ini sudah cukup yang mengakibatkan daun serai wangi terekstraksi menghasilkan minyak atsiri, yaitu 353,13°K atau setara dengan 79,98°C.

Perhitungan resistansi termal di dalam tabung ekstraksi menggunakan pendekatan konveksi pada media air menggunakan Persamaan 3. Sedangkan untuk menghitung koefisien perpindahan panas konveksinya, dilakukan melalui Persamaan 6. Nilai Nusselt pada persamaan tersebut dihitung melalui Persamaan 8. Area yang dihitung merupakan area tabung dalam, sehingga dengan menggunakan dimensi jari-jari dan tinggi tabung pada Tabel (1), didapatkan luas area pengukurannya adalah 0,697 m<sup>2</sup>. Oleh sebab itu, diperoleh resistansi termal bagian dalam tabung adalah 0,008464 °C/J.

Resistansi termal pada plat stainless tabung dihitung dengan pendekatan konduksi sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan 4. Dengan menggunakan data-data dimensi pada Tabel (1) dan dengan nilai konduktivitas termal plat stainless adalah 19 W/m.K, maka didapatkan nilai resistansi termal untuk lapisan plat adalah 0.0027 °C/J.

Resistansi termal untuk dinding luar tabung sebelum diberikan isolator glasswool dihitung menggunakan Persamaan 5. Koefisien perpindahan panas  $h_{vu}$  dihitung melalui Persamaan 7. Sedangkan bilangan Nusselt untuk konveksi udara lingkungan ini dihitung dengan Persamaan 9. Luas area dihitung dengan menggunakan informasi dimensi pada Tabel (1) dan didapatkan luas 0,848 m<sup>2</sup>. Oleh sebab itu, diperoleh nilai resistansi konveksi bagian luar tabung adalah 0,25 °C/J.

Dengan telah diketahuinya nilai resistansi termal, maka dapat dihitung besarnya energi yang hilang ke lingkungan dengan menggunakan Persamaan 2. Hasil pengukuran suhu rata-rata di dalam tabung adalah 101°C dan suhu rata-rata di luar tabung adalah 32°C, maka didapatkan energi panas yang terbuang adalah 5.052 Joule.

Energi panas yang hilang ke lingkungan ini dapat dikurangi dengan menambahkan lapisan isolator panas pada dinding tabung ekstraksi seperti terlihat pada Gambar (4). Dengan penambahan lapisan *glasswool* setebal 5 cm dan dengan koefisien perpindahan panas lapisan *glasswool* 0,031 W/m.K, maka melalui Persamaan 11, didapatkan resistansi termalnya adalah 0,915 °C/J.

Panas yang hilang ke lingkungan dapat dihitung melalui Persamaan 6. Suhu terukur di dalam tabung pengukus adalah 101°C dan suhu di luar tabung 32°C, maka energi yang hilang ke lingkungan adalah 57 Joule.

Dari hasil pengukuran dan perhitungan panas yang hilang ini, dapat dilihat bahwa dengan adanya penambahan lapisan isolator panas, maka energi yang hilang ke lingkungan jauh lebih kecil, yaitu dari 5.052 Joule turun menjadi 57 Joule. Dengan demikian, berkurangnya energi yang hilang ini diharapkan dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk proses ekstraksi daun serai wangi di dalam tabung pengukus.

### 3.3 | Pengujian Ekstraksi Daun Serai Wangi

Pengujian mesin ekstraktor dilakukan dengan membandingkan hasil proses ekstraksi daun serai wangi menggunakan mesin yang belum dilakukan isolasi dan sesudah diberi lapisan isolator *glasswool*. Waktu ekstraksi ditetapkan sama untuk keduanya. Dari volume hasil ekstraksi yang berupa campuran air dan minyak atsiri, didapatkan peningkatan hampir 2 kali lipat (tepatnya adalah 1,88 kali), atau mengalami peningkatan sebesar 88%. Volume campuran air dan minyak sebelum diberi isolator adalah 2.100 ml sedangkan setelah diberi isolator panas bertambah menjadi 3.950 ml sebagaimana terlihat pada Tabel 3 .

**Tabel 3** Hasil Ekstraksi

Keterangan	Volume (ml)
Sebelum diberi isolator panas	2.100
Setelah diberi isolator panas	3.950



**Gambar 7** Campuran air dan minyak hasil distilasi proses ekstraksi minyak atsiri.

Hasil ekstraksi yang berupa campuran air dan minyak dapat dilihat pada Gambar (7 ). Sebagaimana terlihat pada gambar, volume air yang terkandung masih sangat banyak. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan oleh faktor jenis daun yang digunakan. Namun pada pengabdian masyarakat ini hanya membahas daun serai yang dihasilkan oleh AMKE Oro-oro Ombo, Kota Malang, Jawa Timur.

## 4 | KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran, perhitungan maupun perbaikan mesin ekstraksi minyak atsiri dari serai wangi ini, dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dilakukan perbaikan performansi mesin ekstraksi minyak atsiri dengan penambahan lapisan isolator berupa *glasswool*. Dari hasil pengujian, didapatkan adanya pengurangan energi panas yang efektif, yaitu dari 5.052 Joule menjadi 57 Joule. Begitu pula dari hasil ekstraksi, didapatkan penambahan volume hasil ekstraksi dari 2.100 ml campuran minyak dan air menjadi 3.950 ml.

Dengan hasil ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi permasalahan yang dihadapi oleh AMKE Oro-Oro Ombo, Kota Batu untuk mendapatkan metode yang efektif untuk meningkatkan hasil produksi minyak atsiri, sehingga menguntungkan dari sisi ekonomi.

Namun demikian, untuk lebih meningkatkan jumlah produksi maupun jenis minyak atsiri, dapat dipilih jenis tanaman lain yang dapat menghasilkan hasil ekstraksi yang lebih bervariasi.

## 5 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini merupakan kegiatan program hibah Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Produk yang dikelola oleh Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui surat perjanjian Nomor 1160/PKS/ITS/2022. Dalam pelaksanaannya, kegiatan pengabdian masyarakat ini mendapatkan dukungan yang sangat baik dari pihak AMKE Oro-Oro Ombo, Kota Batu. Selain sebagai tempat untuk melakukan pengabdian, pihak AMKE Kota Batu juga berperan penting memberikan informasi dari pengalaman proses produksi minyak atsiri yang mendukung proses modifikasi. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini didukung oleh 16 orang mahasiswa yang tergabung di dalam tim KKN Tematik. Peran mahasiswa sangat penting dalam melaksanakan modifikasi dan uji coba mesin ekstraksi.

## Referensi

1. Badan Pusat Statistik Kota Batu. Kota Batu dalam angka 2021. BPS Kota Batu Batu 2021;.
2. Mahfud C, Muhibbin Z, Prasetyawati N, Nasution AH, Handiwibowo GA, Idajati H, et al. Pengembangan Konsep Desain Citra Kawasan Eduwisata Herbal di Kota Batu. *Janaka, Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2021;3(2):57–77.
3. Akhila A. *Essential oil-bearing grasses: the genus Cymbopogon*. CRC press; 2009.
4. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International journal of food microbiology* 2004;94(3):223–253.
5. Feriyanto YE, Sipahutar PJ, Mahfud M, Prihatini P. Pengambilan minyak atsiri dari daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) menggunakan metode distilasi uap dan air dengan pemanasan microwave. *Jurnal Teknik ITS* 2013;2(1):F93–F97.
6. Silva C, Moura F, Mendes M, Pessoa F. Extraction of citronella (*Cymbopogon nardus*) essential oil using supercritical CO<sub>2</sub>: Experimental data and mathematical modeling. *Brazilian Journal of Chemical Engineering* 2011;28:343–350.
7. Incropera FP, DeWitt DP, Bergman TL, Lavine AS, et al. *Fundamentals of heat and mass transfer*, vol. 6. Wiley New York; 2007.
8. Fuada N, Hamid N. Analisis Heat Loss pada Sistem Uap dan Performance Boiler Indomarine di PT. Eastern Pearl Flour Mills. *Teknik Mesin "TEKNOLOGI"* 2019;21(1).
9. Nasution AMT, Hatta AM, Pratama DY, Setiadi IC. Pendampingan Teknis untuk Peningkatan Kualitas Pengolahan Produk Minyak Serai Wangi (*Citronella Oil*) di AMKE KTH Panderman, Oro Oro Ombo, Batu. *Sewagati* 2022;6(2):254–261.

**Cara mengutip artikel ini:** Pratama, D.Y., Sekartedjo, Hatta, A.M., Nugroho, G., Setiadi, I.C., Nasution, A.M.T., (2023), Perbaikan Performansi Mesin Ekstraktor Minyak Atsiri di Kawasan Eduwisata Herbal AMKE Oro-Oro Ombo Kota Batu, Jawa Timur, *Sewagati*, 7(2):253–262, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i2.477>.