

**Pemanfaatan Autoclave Model 1925x Sebagai Alat Suling dengan Model Kondensor Graham dan Kondensor Allihn untuk Mendukung Praktikum Mahasiswa di Laboratorium Produksi Tanaman II Politeknik Negeri Lampung**

**Alqum<sup>1</sup>, Nono Tarsono. G<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, 35144, email: alqum57@gmail.com

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, 35144, email: ntarsono1963g@gmail.com

Submisi: 12 Agustus 2019; Penerimaan: 18 September 2019

**ABSTRAK**

*Autoclave model 1925X yang berfungsi pokok sebagai alat sterilisasi dapat dimanfaatkan fungsinya sebagai alat suling minyak atsiri dengan penggunaan bahan yang relatif sedikit dengan menambahkan model kondensor Graham dan kondensor Allihn. Perancangan alat penyulingan menggunakan autoclave sebagai alat suling dengan menambahkan kondensor Graham dan Allihn diharapkan dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas yang baik dengan rendemen yang tinggi. Modifikasi autoclave selain fungsi pokoknya sebagai alat sterilisasi juga dapat dioptimalkan fungsi lainnya yaitu sebagai alat penyulingan minyak atsiri akan mampu memberikan pelayanan yang optimal pada praktikum dan penelitian di Laboratorium. Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengetahui kemampuan autoclave sebagai alat suling minyak atsiri. (2) Mengetahui rendemen minyak atsiri yang dihasilkan autoclave sebagai optimalisasi fungsi alat suling dengan menggunakan jenis kondensor graham dan kondensor allihn. Metode analisis yang dipakai untuk menentukan apakah hasil perancangan alat suling autoclave model 1925X dengan menggunakan dua jenis kondensor yaitu Kondensor tipe graham dan Kondensor tipe allihn memberikann hasil rendemen minyak atsiri yaitu dengan uji deskriptik.*

*Hasil penelitian menunjukkan penggunaan autoclave dengan menggunakan kondensor tipe graham waktu keluar kondesat awal bahan serah wangi 9,10 menit, nilam 14,61 menit, dan rimpang jahe 7,47 menit. Sedangkan rendemen bahan serah wangi 0,44%, daun nilam 3.10% dan bahan rimpang jahe 1,42%. Sedangkan hasil penelitian dengan menggunakan kondensor Allihn waktu keluar kondesat awal bahan serah wangi 9,10 menit, daun nilam 12,31 menit dan rimpang jahe 7,47 menit. Sedangkan rendemen bahan serah wangi 0,24%, daun nilam 2.03% dan bahan rimpang jahe 0,10%. Rendemen minyak atsiri berbahan serah wangi standar SNI = 1,2%, nilam standar SNI =5,5% dan bahan rimpang jahe Standar SNI=1,50%. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan kondensor Graham menghasilkan rendemen yang lebih tinggi antara 34,5 % sampai dengan 92,9% bila dibandingkan dengan kondensor Allihn. Mampu menghasilkan minyak atsiri 63,7 % terhadap standar SNI.*

**Kata kunci:** autoclave model 1925X; kondensor graham; kondensor allihn.

**PENDAHULUAN**

Autoclave model 1925X mempunyai fungsi pokok untuk mensterilisasi alat-alat laboratorium dan media. Autoclave model 1925X adalah alat pemanas tertutup yang digunakan

untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan tekanan uap bersuhu 250 °F dan bertekanan 17 psi setara dengan 121 °C, 15 lbs selama kurang lebih 15 menit. Peningkatan tekanan pada autoclave tidak dimaksudkan untuk

membunuh mikroorganisme, melainkan meningkatkan suhu. Dalam autoclave suhu yang tinggi berfungsi sebagai seterilisasi media dan alat yang membunuh mikro organisme. Autoclave terutama ditujukan untuk membunuh endospora, yaitu sel resisten yang diproduksi oleh bakteri, sel ini tahan terhadap pemanasan, kekeringan, dan antibiotik. Pada spesies yang sama, endospora dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang dapat membunuh sel vegetatif bakteri tersebut. Endospora dapat dibunuh pada suhu 100 °C, yang merupakan titik didih air pada tekanan atmosfer normal. Pada suhu 121 °C, endospora dapat dibunuh dalam waktu 4-5 menit, dimana sel vegetatif bakteri dapat dibunuh hanya dalam waktu 6-30 detik pada suhu 65 °C.

Perhitungan waktu sterilisasi autoclave dimulai ketika suhu di dalam autoclave mencapai 121 °C. Jika objek yang disterilisasi cukup tebal atau banyak, transfer panas pada bagian dalam autoclave akan melambat, sehingga terjadi perpanjangan waktu pemanasan total untuk memastikan bahwa semua objek bersuhu 121 °C untuk waktu 10 sampai dengan 15 menit. Perpanjangan waktu juga dibutuhkan ketika cairan dalam volume besar akan diautoklaf karena volume yang besar membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai suhu sterilisasi. Performa autoclave diuji dengan indikator biologi, contohnya *Bacillus stearothermophilus*.

Autoclave model 1925X yang berfungsi pokok sebagai seterilisasi dapat dioptimalisasi fungsinya sebagai alat suling minyak atsiri dengan penggunaan bahan yang relatif sedikit dengan menambahkan kondensor *Graham* dan atau *Allihn*.

Terdapat tiga jenis autoclave yaitu *gravity displacement*, *prevacuum* atau *high vacuum*, dan *steam-flush pressure-*

*pulse*. Perbedaan ketiga jenis autoclave ini terletak pada bagaimana udara dihilangkan dari dalam autoclave selama proses sterilisasi.

Alat penyulingan dengan menggunakan autoclave yang dimodifikasi menjadi alat ketel suling dapat memberikan pemahaman bagi mahasiswa tentang alat penyulingan. Rancang bangun alat penyulingan menggunakan autoclave sebagai alat suling diharapkan dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas yang baik dengan rendemen minyak atsiri yang tinggi.

Usaha memanfaatkan autoclave selain sebagai alat sterilisasi alat dan media sebagai fungsi pokoknya dengan mengoptimalkan fungsi lain sebagai alat penyulingan minyak atsiri diharapkan mampu memberikan pelayanan yang optimal pada praktikum dan penelitian di Laboratorium Produksi Tanaman II

Perumusan Masalah, Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka dapat dirumuskan masalah: 1. Bagaimanakah usaha memanfaatkan autoclave model 1925X dapat berfungsi sebagai alat suling menggunakan kondensor *Graham* dan *Allihn*? 2. Berapakah rendemen minyak atsiri yang dihasilkan autoclave model 1925X sebagai optimalisasi fungsi alat suling dengan menggunakan dua kondensor *Graham* dan *Allihn*?

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah: Untuk mengetahui kemampuan autoclave model 1925X selain alat sterilisasi dapat dioptimalisasi fungsinya sebagai alat suling minyak atsiri, untuk mengetahui rendemen minyak atsiri yang dihasilkan autoclave model 1925X sebagai optimalisasi fungsi alat suling dengan menggunakan jenis

Kegunaan Penelitian ini adalah membuktikan secara ilmiah pemanfaatan

*autoclave* dengan menambahkan kondensor dapat berfungsi sebagai alat suling minyak atsiri, mengetahui rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dalam penyulingan menggunakan *autoclave* dengan dua jenis kondensor yang berbeda, Sebagai referensi bagi penelitian lebih lanjut tentang penyulingan minyak atsiri dan memberi kontribusi kepada PLP untuk meningkatkan kinerja.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Produksi Tanaman II Politeknik Negeri Lampung Peralatan yang dipakai dalam penelitian terdiri dari: *autoclave*, kondensor Graham, kondensor Allihn, kompor gas, beaker glass 500 ml dan beaker glass 1000 ml, statif, separating funnel, selang plastik tahan panas, besi pipa berbentuk L diameter 0,9 cm, sarangan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sereh wangi, nilam, rimpang jahe

Metoda Analisis yang digunakan untuk menentukan apakah hasil perancangan *autoclave* sebagai alat suling memberikan pengaruh terhadap hasil penyulingan minyak atsiri, waktu keluarnya kondensat pertama dan rendemen yang dihasilkan menggunakan komputer dengan uji deskriptik. Metoda analisis yang dipakai untuk menentukan apakah hasil perancangan alat suling *autoclav* dengan menggunakan dua jenis kondensor yaitu kondensor Graham dan kondensor Allihn memberikan hasil rendemen minyak atsiri yaitu dengan uji beda parametik dengan metode t Test dengan menggunakan komputer program SPSS statistik 17,0 pada taraf signifikan 0,05.

Pelaksanaan Penelitian melakukan perancangan alat *autoclave* dengan dua jenis kondensor, rancang

bangun alat *autoclave* perlu dilakukan agar dapat difungsikan sebagai ketel suling dalam penyulingan minyak atsiri. Prosedur rancang bangun sebagai berikut : membuka karet penutup pada lubang bulat kecil yang ada pada penutup *autoclave* membuat pipa besi berbentuk L dengan tinggi 8 cm, panjang 22 cm dan diameter 0,9 cm yang berfungsi untuk keluarnya uap dari ketel suling, membuat penghubung uap yang keluar dari ketel suling menuju ke kondensor dengan menggunakan selang plastik yang tahan panas berukuran panjang 20 cm dan diameter 10 cm, membuat sarangan berbahan dasar alumunium untuk memisahkan bahan dan air pada ketel suling dengan diameter 30 cm dan tinggi 14 cm, yang digunakan dalam penyulingan dengan teknik uap dan air.



a



b

**Gambar 1.** a. Pipa besi berbentuk L dipasang pada tutup autoclave sebagai tempat keluarnya uap air yang mengandung minyak atsiri, b. Autoclave sebagai ketel suling.



a



b

**Gambar 2.** a. Sarangan untuk memisahkan bahan dan air dalam penyulingan teknik air dan uap, b. Kondensor.

Merangkai alat *autoclave* hasil modifikasi menjadi alat penyulingan ini. *Autoclave* hasil modifikasi perlu dirangkai dengan berbagai peralatan lain agar dapat berfungsi sebagai Alat Penyulingan Mini dengan prosedur seperti berikut :

Memasang besi pipa berbentuk L pada tutup *autoclave* yang telah dibuka penutup karetnya yang berfungsi sebagai tempat keluarnya uap, meletakkan *autoclave* sebagai ketel suling di atas kompor gas sebagai alat pemanas pada proses penyulingan, menghubungkan pipa pada *autoclave* dengan kondensor pada statif menggunakan selang plastik tahan panas. Memasukkan dan mengeluarkan air dari kran ke kondensor menggunakan selang plastik tahan air sebagai proses

pendinginan. membuat tempat penampung kondensat yang keluar dari kondensor menggunakan beaker glass, memasang sarangan yang terbuat dari alumunium pada *autoclave* apabila akan dilakukan penyulingan teknik air dan uap.



a



b.

**Gambar 3.** a dan b Rangkaian alat pemanas, ketel suling dan kondensor sebagai alat penyulingan .

Proses penyulingan minyak atsiri dilakukan dengan teknik air dan teknik penyulingan air dan uap. tergantung bahan baku yang akan disuling, dan prosedurnya sebagai berikut: membersihkan dan mencuci alat-alat yang akan dipakai. merangkai alat penyulingan sesuai metode penyulingan yang dikehendaki yaitu penyulingan teknik air dan penyulingan teknik air dan uap,. menyiapkan bahan baku yang akan disuling dengan cara penjemuran, pengecilan ukuran bahan, penggilingan dan lain-lain tergantung bahan baku yang akan disuling., mengisi ketel suling dengan air bersih dan mencatat

volumenya, memasukkan bahan yang akan disuling, lalu tutup ketel suling dengan rapat. Jidupkan kompor gas sebagai pemanas ketel suling, catat waktu yang diperlukan saat mulai mengeluarkan kondensat. Pisahkan segera minyak dari kondensat dengan funnel separating, hitung bobot minyak atsiri dan rendemennya.

Desain Penelitian. Bahan-bahan yang digunakan penelitian rancang

bangun *autoclave* Sebagai Alat Penyulingan Mini pada Praktikum Penyulingan Minyak Atsiri, terdiri dari: rimpang jahe, bunga kenanga, biji pala, bunga cengkeh dan nilam. Bahan-bahan tersebut ditimbang dahulu sebagai berat awal, pengamatan meliputi waktu keluarnya kondensat awal, berat minyak atsiri dan rendemen yang dihasilkan.

**Tabel: 1** Desain penelitian

| Nama Bahan   | Berat Bahan (gr) | Waktu keluar kondensat awal | Berat Minyak (gr) | Rendemen (%) |
|--------------|------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| Sereh wangi  |                  |                             |                   |              |
| Nilam        |                  |                             |                   |              |
| Rimpang jahe |                  |                             |                   |              |
| Rata-rata    |                  |                             |                   |              |

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan-bahan yang digunakan penelitian rancang bangun *autoclave* sebagai alat penyulingan pada Praktikum Penyulingan Minyak Atsiri, terdiri dari: Sereh wangi, daun nilam dan rimpang jahe. Bahan-bahan tersebut ditimbang dahulu sebagai berat awal, pengamatan meliputi waktu keluarnya kondensat awal, berat minyak atsiri dan rendemen yang dihasilkan. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2, Waktu keluar kondensat awal bahan sereh wangi 9,10 menit,

daun nilam 14,61 menit dan rimpang jahe 7,47 menit. Sedangkan rendemen bahan sereh wangi 0,44%, daun nilam 3,10% dan bahan rimpang jahe 1,42%.

Berdasarkan Tabel: 3 terdapat perbedaan hasil rendemen minyak atsiri berdasarkan SNI dengan rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* dengan kondensor *Graham*. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4: Waktu keluar kondensat awal bahan sereh wangi 9,10 menit, daun nilam 12,31 menit dan rimpang jahe 7,47 menit. Sedangkan rendemen bahan sereh wangi 0,24%, daun nilam 2,03% dan bahan rimpang jahe 0,10%.

**Tabel 2.** Waktu keluar kondensat awal dan rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* dengan Kondensor *Graham*

| Nama Bahan   | Rerata tiga kali ulangan            |              |
|--------------|-------------------------------------|--------------|
|              | Waktu keluar kondensat awal (menit) | Rendemen (%) |
| Sereh wangi  | 9,10                                | 0,44         |
| Daun nilam   | 14,61                               | 3,10         |
| Rimpang jahe | 7,47                                | 1,42         |

**Tabel 3.** Perbandingan rendemen minyak atsiri berdasar SNI dan rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* model 1925X

| Nama Bahan   | Rendemen berdasarkan |   |
|--------------|----------------------|---|
|              | SNI                  | Rerata tiga kali ulangan (%) Rendemen <i>autoclave</i> model 1925X dengan kondensor <i>Graham</i> |
| Sereh wangi  | 0,97 - 1,2           | 0,44  |
| Daun nilam   | 5,5                  | 3,10  |
| Rimpang jahe | 1,50                 | 1,42  |

**Tabel 4.** Waktu keluar kondesat awal dan rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* model 1925X dengan kondensor *Allihn*

| Nama Bahan   | Rerata tiga kali ulangan           |          |
|--------------|------------------------------------|----------|
|              | Waktu keluar kondesat awal (menit) | Rendemen |
| Sereh wangi  | 9,10                               | 0,24     |
| Daun nilam   | 12,31                              | 2,03     |
| Rimpang jahe | 7,47                               | 0,10     |

**Tabel 5.** Perbandingan rendemen minyak atsiri berdasar SNI dan rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* model 1925X kondensor *Allihn*

| Nama Bahan   | Rerata tiga kali ulangan (%) |  |
|--------------|------------------------------|--|
|              | Rendemen berdasarkan SNI     | Rendemen <i>autoclave</i> model 1925X dengan kondensor <i>Allihn</i> |
| Sereh wangi  | 0,97 - 1,2                   | 0,24   |
| Daun nilam   | 5,5                          | 2,03   |
| Rimpang jahe | 1,50                         | 0,10   |

Berdasarkan Tabel: 5 terdapat perbedaan hasil rendemen minyak atsiri berdasarkan SNI dengan hasil rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* model 1925X dengan kondensor *Allihn*. Berdasarkan Tabel: 6

terdapat perbedaan hasil rendemen minyak atsiri berdasarkan SNI dengan hasil rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *Autoclave* Model 1925X kondensor *Graham* dan kondensor *allihn*.

**Tabel 6.** Perbandingan rendemen minyak atsiri berdasar SNI dan rendemen minyak yang diperoleh dari modifikasi *autoclave* model 1925X, kondensor *Graham* dan *Allihn*

| Nama Bahan   | Rerata tiga kali ulangan (%) |  |  |
|--------------|------------------------------|--|--|
|              | Rendemen berdasarkan SNI     | Rendemen <i>autoclave</i> dengan kondensor <i>Graham</i> | Rendemen <i>autoclave</i> dengan kondensor <i>Allihn</i> |
| Sereh wangi  | 0,97 - 1,2                   | 0,44   | 0,24   |
| Daun nilam   | 5,5                          | 3,10   | 2,03   |
| Rimpang jahe | 1,50                         | 1,42   | 0,10   |

**KESIMPULAN**

Penggunaan *autoclave* model 1925X dengan menggunakan

kondensor *Graham* waktu keluar kondesat awal bahan sereh wangi 9,10 menit, daun nilam 14,61 menit dan rimpang jahe 7,47 menit. Sedangkan

rendemen bahan serih wangi 0,44%, daun nilam 3.10% dan bahan rimpang jahe 1,42%. Hasil penelitian penggunaan *autoclave model 1925X* dengan menggunakan kondensor *Allihn* waktu keluar kondesat awal bahan serih wangi 9,10 menit, daun nilam 12,31 menit dan rimpang jahe 7,47 menit. Sedangkan rendemen bahan serih wangi 0,24%, daun nilam 2.03% dan bahan rimpang jahe 0,10%.

Perbandingan rendemen SNI, rendemen modifikasi *autoclave model 1925X* dengan

kondensor *Graham* dan modifikasi *autoclave model 1925X* dengan kondensor *Allihn* bahan serih wangi Standar SNI = 1,2% sedangkan modifikasi *autoclave* dengan kondensor *Graham* 0,44% dan modifikasi *autoclave* dengan *Allihn* = 0,24%, daun nilam Standar SNI =5,5% sedangkan modifikasi *autoclave* dengan kondensor *Graham* =3,10% dan modifikasi

*autoclave* dengan kondensor *Allihn* = 2,03%. Bahan rimpang jahe Standar SNI=1,50% sedangkan modifikasi *autoclave* dengan Kondensor *Graham* 1,42% dan modifikasi *autoclave* dengan *Allihn* = 0,10%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrajak, R. 1985. *Penyulingan Minyak Cengkeh dan Minyak-minyak Atsiri Lainnya*. Ganeca Exact. Bandung.
- Ersan dan Rachmad Edison, 2010, *Buku Panduan Praktikum (BPP) Pengolahan Hasil Tanaman Perkebunan II (PTK 1501)*. Politeknik Negeri Lampung.
- Indrawati Ganjar, Wellyzar Sjamsuridzal dan Ariyanti Oetari. 2006. *Mikologi Dasar Dan Terapan*. Obor Indonesia. Jakarta.
- Ketaren, S. 1987. *Minyak Atsiri jilid I s.d VI* (terjemahan). UI Press. Jakarta.