

## **MODIFIKASI WADAH PENGOMPOSAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PRAKTIKUM MATA KULIAH PERTANIAN ORGANIK**

Suhardi<sup>1</sup> dan Yasir Arifin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik Negeri Lampung  
\*Email : suhardi@polinela.ac.id

### **ABSTRAK**

Kandungan unsur hara dan mikroba yang terdapat di dalam tanah berbeda-beda. Dalam beberapa kegiatan penelitian, diperlukan media steril yang sama untuk pengujiannya. Untuk memperoleh media tanam steril yang sama seperti *top soil*, pasir, dan pupuk kandang dalam jumlah yang banyak, efisien, dan biaya murah tidak mungkin menggunakan *autoclave*, maka diperlukan perancangan jenis alat yang menggunakan tekanan uap panas dengan memanfaatkan drum bekas dimodifikasi sebagai alat sterilisasi yang mampu memberikan solusi pada praktikum dan penelitian di Politeknik Negeri Lampung. Untuk menentukan apakah pemanfaatan drum dengan metode Pressurized Steam Heat dapat berfungsi sebagai alat sterilisasi media digunakan uji deskriptik. Apabila perubahan waktu 35 menit dan suhu mencapai 121°C drum sebagai alat sterilisasi mampu untuk mensterilisasi media *top soil*, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas. Ditandai dengan berkembangnya Cendawan *Micoriza Vesicula Arbuskula* (MVA) dan Cendawan *Trichoderma* spp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanasan dengan perubahan waktu 35 menit dan suhu mencapai 121°C autoclave sederhana dengan metode Pressurized Steam mampu untuk sterilisasi media *top soil*, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas, pemanasan dengan perubahan waktu 35 menit dan tekanan 1,5 atm autoclave sederhana dengan metode Pressurized Steam digunakan untuk sterilisasi media *top soil*, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas, dan pemanasan dengan perubahan waktu 35 menit, suhu 121 ° C, dan tekanan 1,5 atm autoclave sederhana dengan metode Pressurized Steam digunakan untuk sterilisasi media *top soil*, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas.

**Kata kunci** : black soldier fly, pertanian organik

## **MODIFICATION OF THE COMPOSING CONTAINER OF BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens*) TO IMPROVE THE COMPETENCY OF ORGANIC AGRICULTURAL COURSES**

### **ABSTRACT**

*The content of nutrients and microbes in the soil varies. In some research activities, the same sterile media is required for testing. In order to obtain the same sterile planting media as top soil, sand, and manure in large quantities, efficiently, and at low cost, it is impossible to use an autoclave, it is necessary to design a type of device that uses hot steam pressure by using a modified used drum as a sterilizer that is used. able to provide solutions to practicum and research at Politeknik Negeri Lampung. To determine whether the drum utilization with the Pressurized Steam Heat method can function as a media sterilizer, a descriptive test is used. If the change in time is 35 minutes and the temperature reaches 121°C, the drum as a sterilizer is able to sterilize top soil, sand, and manure in heat-resistant plastic packaging. It was marked by the development of the *Micoriza Vesicula Arbuscular Fungi* (MVA) and *Trichoderma* spp. The results showed that heating with a change in time of 35 minutes and temperature reached 121° C. A simple autoclave with the Pressurized Steam method was able to sterilize top soil, sand, and manure media with heat-resistant plastic packaging, heating with a change of time of 35 minutes and a pressure of 1, A simple 5 atm autoclave with the Pressurized Steam method is used to sterilize top soil, sand, and manure media by packaging heat-resistant plastic, and heating with a change of time of 35 minutes, temperature 121 ° C, and pressure of 1.5 atm simple autoclave using the Pressurized method Steam is used to sterilize top soil, sand, and manure media in heat-resistant plastic packaging.*

**Keywords** : black soldier fly, organic farming

## **PENDAHULUAN**

Keefektifan agensia hayati untuk mengendalikan patogen sudah banyak dilakukan dan dipublikasikan, tetapi untuk mendeteksi jenis agensia hayati yang dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap jenis penyakit tanaman tertentu yang disebabkan oleh Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang mampu menginfeksi akar dan serapan unsur hara serta pada simbiotik perakaran tanaman berupa peningkatan efisiensi penggunaan pupuk, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, serangan patogen akar, dapat memproduksi hormon zat pengatur tumbuh dan memperbaiki struktur tanah menjadi agregat tanah yang lebih stabil masih terbatas.

Untuk mendeteksi mikrobial diperlukan sterilisasi menggunakan autoclave. Autoclave mempunyai fungsi pokok untuk mensterilisasi alat-alat laboratorium dan media. Autoclave merupakan alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan tekanan uap bersuhu 250 OF dan bertekanan 17 psi setara dengan 121 OC, 15 lbs selama kurang lebih 15 menit. Peningkatan tekanan pada autoclave tidak hanya dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme, melainkan meningkatkan suhu. Dalam autoclave suhu yang tinggi berfungsi sebagai sterilisasi 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 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 kemampuan mendeteksi agensia hayati.

Jenis autoclave yang tersedia di Laboratorium Politeknik Negeri Lampung terdiri dari Autoclave High Pressure Steam Sterilizer ES-315 Cap 53 liter dan Autoclave non Electric Cap 13,6 liter hanya digunakan secara aseptik, karena prinsip yang paling utama mematikan semua organisme yang terdapat atau di dalam suatu benda dan isolasi biakan mikrobial. Sterilisasi pada media tanam seperti top soil, pasir, dan pupuk kandang bertujuan untuk mengetahui agensia hayati yang diteliti sulit dilakukan pada autoclave yang bekerja aseptik dengan keterbatasan ini diperlukan pembuatan autoclave dengan cara memanfaatkan drum bekas dengan pemanasan kompor gas dan metode Pressurized Steam Heat yang berfungsi pokok sebagai sterilisasi media tanam dalam volume yang banyak.

Kandungan unsur hara dan mikroba yang terdapat di dalam tanah berbeda-beda. Dalam beberapa kegiatan penelitian, diperlukan media steril yang sama untuk pengujiannya. Untuk memperoleh media tanam steril yang sama seperti top soil, pasir, dan pupuk kandang dalam jumlah yang banyak dan efisien diperlukan perancangan jenis alat yang menggunakan tekanan uap panas berupa pembuatan autoclave dengan memanfaatkan drum bekas. Pembuatan autoclave sederhana dengan metode Pressurized Steam Heat

dirancang untuk alat seterilisasi media tanam mempunyai kelebihan menampung media tanam dalam volume yang banyak dan biaya lebih murah serta efisien. Autoclave sederhana ini dengan metode *Pressurized Steam Heat* diharapkan mampu memberikan kontribusi yang optimal pada praktikum dan penelitian di Politeknik Negeri Lampung.

## **METODE KEGIATAN**

### **Perancangan drum bekas sebagai *autoclave* sederhana**

Perancangan drum sebagai alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* perlu dilakukan agar dapat difungsikan sebagai sterilisasi media. Prosedur rancang bangun sebagai berikut:

1. Menyiapkan drum tinggi 80 cm diameter 60 cm
2. Membuat lubang bulat kecil pada penutup drum tempat idikator temperatur dan tekanan
3. Membuat lubang diameter 0,9 cm yang berfungsi untuk pengatur tekanan
4. Membuat sarangan untuk memisahkan bahan dan air pada ketel dengan diameter 60 cm dan tinggi 20 cm, yang digunakan untuk sterilisasi media.



Gambar 2: Drum bekas dimodifikasi menjadi autoclave sederhana

### **Merangkai drum sebagai alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* dimodifikasi menjadi alat sterilisasi media**

Drum sebagai alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* hasil modifikasi perlu dirangkai dengan berbagai peralatan lain agar dapat berfungsi sebagai alat sterilisasi media dengan prosedur seperti berikut:

1. Memasang idikator temperatur dan tekanan
2. Memasang indikator pengatur tekanan
3. Meletakkan alat autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* sebagai alat seterilisasi media di atas kompor gas sebagai alat pemanas.
4. Memasang sarangan yang terbuat dari alumunium pada Alat autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* bila akan dilakukan sterilisasi teknik air dan uap.

Proses sterilisasi dengan alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* dilakukan dengan teknik air dan uap dengan prosedurnya sebagai berikut:

1. Membersihkan dan mencuci alat-alat yang akan dipakai.
2. Merangkai alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* yaitu teknik air dan uap.

3. Menyiapkan media tanah yang akan diseteril terdiri dari: top soil, pasir, dan pupuk kandang
4. Mengisi alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* dengan air bersih dan mencatat volumenya.
5. Memasukkan media yang akan diseterilisasi, lalu tutup ketel suling dengan rapat dengan memutar baut pengaman *autoclave*.
6. Hidupkan kompor gas sebagai pemanas
7. Catat waktu dan tekanan yang diperlukan saat sesterilisasi.

#### **Desain Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan perancangan alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* terdiri dari: Cendawan *Micoriza Vesicula Arbuskula (MVA)*, Cendawan *Trichoderma* spp, PDA, NA, media tanah top soil, media tanah pasir, pupuk Kandang, dan plastik tahan panas ukuran 4 kg.



Gambar 3: Drum bekas menjadi *Autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat*

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

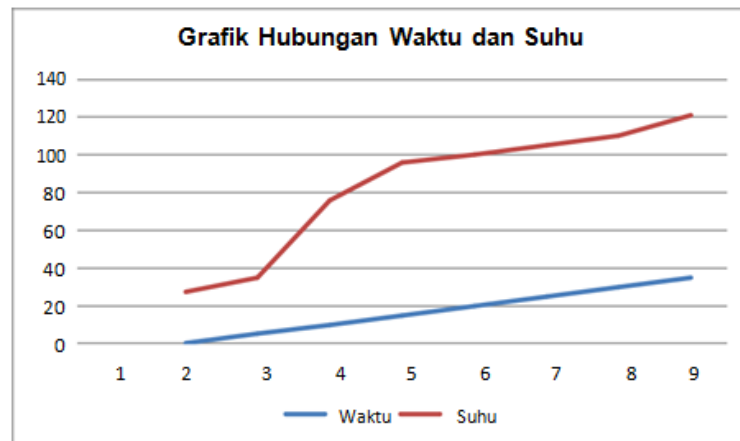
Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai dengan Nopember 2020 di Laboratorium Produksi Tanaman II dan Kebun Praktikum Politeknik Negeri Lampung.

Hasil pengujian perancangan alat *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* menjadi alat sterilisasi media dari indikator pressurized, indikator temperatur, dan indikator timer diperoleh data Perubahan waktu dan suhu *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam*.

Tabel 1. Perubahan waktu dan suhu *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam*

No.	Waktu (menit)	Suhu (oC)
1.	0	28
2.	5	35
3.	10	76
4.	15	96
5.	20	100
6.	25	105
7.	30	110
8.	35	121

Perubahan waktu dan suhu *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam* digunakan untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas ditunjukkan pada grafik hubungan waktu dan suhu seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan waktu dan suhu *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat*

Perubahan waktu dan tekanan *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan waktu dan tekanan *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam*

No.	Waktu (menit)	Tekanan (atm)
1.	0	0,5
2.	5	0,75
3.	10	1,00
4.	15	1,20
5.	20	1,30
6.	25	1,36
7.	30	1,40
8.	35	1,50

Perubahan waktu dan tekanan autoclave sederhana dengan metode Pressurized Steam digunakan untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas ditunjukkan pada grafik hubungan waktu dan tekanan seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan waktu dan tekanan autoclave sederhana dengan Metode *Pressurized Steam Heat*

### Perubahan waktu, suhu dan tekanan autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam*

Perubahan waktu, suhu, dan tekanan autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam* digunakan untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas ditunjukkan pada grafik hubungan waktu dan tekanan seperti pada Tabel 3.

Untuk membuktikan rumusan masalah berapa waktu, suhu, dan tekanan yang optimal yang dihasilkan autoclave metode *Pressurized Steam Heat* menghasilkan media yang steril, dapat dilihat pada waktu pemanasan 35 menit suhu mencapai 121 °C dan tekanan 1,5 atm seperti ditunjukkan pada grafik gambar 6.

Tabel 3. Perubahan waktu, suhu, dan tekanan autoclave sederhana dengan Metode *Pressurized Steam*

No.	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Tekanan (atm)
1.	0	28	0,5
2.	5	35	0,75
3.	10	76	1,00
4.	15	96	1,20
5.	20	100	1,30
6.	25	105	1,36
7.	30	110	1,40
8.	35	121	1,50



Gambar 6. Grafik hubungan waktu , suhu, dan tekanan *autoclave* sederhana dengan Metode *Pressurized Steam Heat*

Perubahan waktu, suhu, dan tekanan *autoclave* sederhana dengan metode *Pressurized Steam* digunakan untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas ditunjukkan pada grafik hubungan waktu 35 menit, suhu 121 ° C dan tekanan 1,35 atm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan perancangan alat Autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam Heat* menjadi alat sterilisasi media menunjukkan:

1. Perubahan waktu 35 menit dan suhu mencapai 121° C autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam* mampu untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas.
2. Perubahan waktu 35 menit dan tekanan 1,5 atm autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam* digunakan untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas.
3. Perubahan waktu 35 menit, suhu 121 ° C, dan tekanan 1,5 atm autoclave sederhana dengan metode *Pressurized Steam* digunakan untuk sterilisasi media top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan dikemas plastik tahan panas

## 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. Lampung.
- Indrawati Ganjar, Wellyzar Sjamsuridzal dan Ariyanti Oetari. 2006. Mikologi Dasar Dan Terapan. Obor Indonesia. Jakarta.

<http://makalahselamakuliah.blogspot.com/2011/11/mikrobiologi-dan-parasitologi.html> di akses pada 9 Februari 2018 13.02

[http://noberanagbio.blogspot.com/2011/11/bab-i-pendahuluan\\_13.html](http://noberanagbio.blogspot.com/2011/11/bab-i-pendahuluan_13.html) di akses pada 9 Februari 2018 13.15

<http://sumbermakalahkeperawatan.blogspot.com/2012/12/pengendalian-infeksi.html> di akses pada 9 Februari 2018 13.21

<http://irmanadifa.student.esaunggul.ac.id/2012/11/01/tugas-fisika-online-sterilisasi-peralatan-secara-fisis/> di akses pada 9 Februari 2018 13.31

<http://holisah-mikrobiologi.blogspot.com/2011/11/sterilisasi.html> di akses pada 9 Februari 2018 13.42

<http://swasthyca.wordpress.com/2012/10/16/sterilisasi/> di akses pada 9 Februari 2018 13.49

<http://rgmaisyah.wordpress.com/2009/03/15/metode-sterilisasi/> di akses pada 9 Februari 2018 13.52

<http://apryantilivesofnurses.blogspot.com/2011/10/makalah-sterilisasi.html> di akses pada 9 Februari 2018 13.59