

**PERANCANGAN ALAT STERILISASI HAMA
DENGAN METODE PENGKABUTAN OTOMATIS DI
DALAM *GREENHOUSE***

SKRIPSI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN ALAT STERILISASI HAMA DENGAN METODE PENGKABUTAN OTOMATIS DI DALAM *GREENHOUSE*

Disusun Oleh:

HENDRA SETIAWAN
NIM : 2019C1B013

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal 26 Juni 2023

Pembimbing Utama,

Karvanik, ST., MT.
NIDN : 0731128602

Pembimbing Pendamping,

Ahmad Akromul Huda, ST., MT.
NIDN : 0827099301

Mengrtahui
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,

Budy Wiryono, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT STERILISASI HAMA DENGAN METODE PENGKABUTAN OTOMATIS DI DALAM *GREENHOUSE*

Disusun Oleh:

HENDRA SETIAWAN
NIM : 2019C1B013

Pada hari Senin, 25 Mei 2023
Telah Di Pertahankan Di depan Tim Penguji

Tim Penguji :

1. **Karyanik, ST., MT**
Ketua

(.....)

2. **Ahmad Akromul Huda, ST., MT**
Anggota

(.....)

3. **Budy Wiryono, SP., M. Si**
Anggota

(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada program studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Budy Wiryono, SP., M. Si
NIDN : 0805018101

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta saksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 25 Mei 2023

Yang membuat pernyataan



HENDRA SETIAWAN
NIM : 2019C1B013



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Hendra Setiawan*
 NIM : *2019018013*
 Tempat/Tgl Lahir : *Nggere / 10 Oktober 2001*
 Program Studi : *Teknik Pertanian*
 Fakultas : *Pertanian*
 No. Hp : *085 338 816 360*
 Email : *setiawanhendrar@gmail.com*

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Perancangan Alat Sterilisasi Hama dengan metode pengkabutan otomatis didalam greenhouse

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 15%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, *19 Juli*.....2023

Penulis



Hendra Setiawan
 NIM. *2019018013*

Mengetahui,
 Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Hendra Setiawan*
 NIM : *2019C1B013*
 Tempat/Tgl Lahir : *Nggaran / 10 oktober 2001*
 Program Studi : *Teknik Pertanian*
 Fakultas : *Pertanian*
 No. Hp/Email : *085 338 816 360 / Setiawanhendra2001@gmail.com*
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama ***tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta*** atas karya ilmiah saya berjudul:

Perencanaan alat sterilisasi Hama dengan metode Pengkabutan Otomatis di dalam greenhouse

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, *14 Juli*.....2023
 Penulis

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Hendra Setiawan
 NIM. *2019C1B013*



Iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Setelah kesulitan pasti ada kemudahan”

PERSEMBAHAN

1. Untuk Allah SWT Tuhan yang maha esa yang telah memberikan banyak kenikmatan dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
2. Terima kasih untuk kedua orang tuaku bapak Sukiman dan ibu Astura yang telah membesarkan ku dengan penuh kesabaran dan keikhlasan,yang telah merawatku dan membiayai hidupku selama ini sehingga aku bisa jadi seperti sekarang ini.
3. Terima kasih untuk keluarga besarku yang tak bisa aku sebutkan satu-persatu terimakasih atas motivasinya dukungan dan perhatiannya selama proses perkuliahan selama 4 tahun ini.
4. Terima kasih untuk dosen pembimbingku Ayahanda Karyanik ST.MT dan Ayahanda Ahmad Akromul Huda ST.MT yang senantiasa memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Untuk sahabatku puji prihatin, purnama Antika,Desy Ratnasari, Indra Wardana dan semuanya yang tidak bisa di sebutka satu persatu terima kasih dan terima kasih bersama kalian saya melewati hari dalam suka maupun duka, terimakasih untuk sumbangsih pikirannya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
6. Terima kasi untuk keluarga besar fakultas pertanian universitas Muhammadiyah Mataram yang selalu bersabar memberikan dukungan dan masukan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
7. Terima kasih untuk kampus hijau dan almamaterku tercinta universitas Muhammadiyah Mataram semoga selalu berkiprah dan mencetak generasi-generasi dan kader-kader yang bermutu untuk kemajuan bangsa dan negara tercinta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, Taufik, Hidayah serta Inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan Alat Sterilisasi Hama Dengan Metode Pengkabutan Otomatis di Dalam *Greenhouse*”**.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat saran, bantuan, dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Bapak Budy Wiryono, S.P., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, S.P., MP, selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Adi Saputrayadi, S.P., M.Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, S.P., M.P, selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Bapak Karyanik, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Pertama.
6. Bapak Ahmad Akromul Huda, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
7. Orang tua dan keluargaku tercinta yang selalu mendo'akan, memberikan semangat, dorongan dan bantuan.

8. Sahabat seperjuangan bang Ilham, bang Adi, bang Fandi, Kusu, Afan dan lain-lain yang tidakbisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi serta do'a bagi penulis dalam melakukan konsultasi skripsi ini.
9. Teman-teman yang selalu membantu selama ini dalam penyusunan skripsi terutama Puji, kak Desy, Mita, Indra, Arga, Nove dan Firgi terimah kasih banyak atas semuanya.
10. Teman-teman angkatan 2019 terimah kasih untuk kebersamaanya selama ini, semoga kita dapat berjumpa lagi di lain waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan.Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.Semoga dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pihak-pihak yang membutuhkan pada umumnya.

Mataram, 25 Mei 2023

Penulis

PERANCANGAN ALAT STERILISASI HAMA DENGAN METODE PENGKABUTAN OTOMATIS DALAM GREEN HOUSE

Hendra Setiawan¹, Karyanik², Ahmad Akromul Huda³

ABSTRAK

Sterilisasi merupakan upaya untuk membunuh mikroorganisme termasuk dalam bentuk spora. Desinfeksi merupakan proses untuk merusak organisme yang bersifat patogen, namun tidak dapat mengeliminasi dalam bentuk spora. Tujuan penelitian ini adalah Merancang alat sterilisasi hama dengan metode pengkabutan otomatis didalam green house, Mengetahui hasil kinerja alat sterilisasi hama didengan metode pengkabutan otomatis dalam green house. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu melakukan perancangan alat sterilisasi hama dengan metode pengkabutan otomatis dalam greenhouse secara langsung di Greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan pembahasan Alat sterilisasi hama merupakan alat yang di desain khusus untuk menyemprot daun hingga batang tanaman hidroponik, dengan metode pengkabutan dengan menggunakan mist maker yang dimana penyimpanan cairan atau liquid berupa pestisida. Wadah/bak digunakan untuk menampung pestisida. Timer DH48S-S Digunakan sebagai pembagi waktu. Fan AC/kipas digunakan sebagai pendorong pada saat proses pengkabutan dan Hasil kinerja alat sterilisasi hama sudah sangat baik karena sudah mampu melakukan proses pengkabutan dengan variasi perbandingan volume air dengan cairan pestisida dan Pengurangan volume pestisida tertinggi terukur pada perlakuan 1 (P1) dengan pengurangan volume 1830,00 ml dan terendah pada perlakuan 2 (P2) dengan pengurangan volume 1723,33 ml. Kelembaban alat tertinggi terukur pada perlakuan 1 (P1) dengan tingkat kelembaban 90% dan kelembaban alat terendah ada pada perlakuan 3 (P3) dengan kelembaban 78% sedangkan pada suhu alat terukur suhu tertinggi pada perlakuan 2 (P2) dengan suhu 28,33 0C dan suhu alat terendah terdapat pada perlakuan 3 (P3) dengan suhu 26,33 0C. Suhu dan kelembaban keluaran dari alat sterilisasi hama sudah sangat ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman di dalam greenhouse.

Kata Kunci: Perancangan Alat, Volume Air, Suhu, Kelembaban

1. Mahasiswa
2. Pembibing Utama
3. Pembibing Pendamping

DESIGN OF PEST STERILIZATION TOOL USING AUTOMATIC FOGGING METHOD IN GREENHOUSE

Hendra Setiawan¹, Karyanik², Ahmad Akromul Huda³

ABSTRACT

Sterilization is an effort to eliminate microorganisms, including spores. The procedure of disinfection destroys pathogenic organisms, but it cannot eradicate spores. This research aims to design a pest sterilization tool using the automated fogging method inside the greenhouse and to assess the performance of the pest sterilization tool using the automatic fogging method inside the greenhouse. In the Muhammadiyah University of Mataram Agricultural Greenhouse, the research employed an experimental approach, namely the design and implementation of a pest sterilization instrument utilizing an automatic fogging method. The research and discussion led to the conclusion that the pest sterilization instrument is intended to spray the leaves and stems of hydroponic plants using the fogging method with a mist maker that contains the pesticide liquid. The pesticide is contained in the tank, and a timer (DH48S-S) is utilized for timing. An AC fan is used as a propellant during the fogging process. The performance of the pest sterilization tool is excellent as it effectively performs the fogging process with variations in the water-to-pesticide liquid ratio. The highest pesticide volume reduction was recorded in treatment 1 (P1) with a reduction of 1830.00 ml, while the lowest reduction was in treatment 2 (P2) with 1723.33 ml. The highest humidity was recorded in treatment 1 (P1) at 90%, and the lowest humidity was in treatment 3 (P3) at 78%. As for the temperature, the highest recorded temperature was in treatment 2 (P2) at 28.33°C, while the lowest was in treatment 3 (P3) at 26.33°C. The temperature and humidity values obtained from the pest sterilization tool are ideal for the growth and development of plants inside the greenhouse.

Keywords: Tool Design, Water Volume, Temperature, Humidity

1. Student
2. First Supervisor
3. Second Supervisor



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Penelitian	4
1.3.2. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Perancangan alat.....	6
2.2. Sterilisasi	6
2.3. Hama tanaman	8
2.4. Pengkabutan.....	16
2.5. <i>Greenhouse</i>	17
2.6. Hisroponnik	19

2.7. Analisi Data	21
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Metode Penelitian	24
3.2. Rancangan Penelitian	24
3.3. Tempat dan Waktu penelitian.....	24
3.3.1. Tempat Penelitian.....	24
3.3.2. Waktu Penelitian	24
3.4. Alat Dan Bahan Penelitian	24
3.4.1. Alat Penelitian.....	24
3.4.2. Bahan Penelitian.....	25
3.5. Pelaksanaan Penelitian	25
3.6. Gambaran Umum Produk San Spesifikasinya.....	26
3.7. Parameter Pengujian	26
3.8. Diagram Alir Penelitian	32
3.9. Analisi Data	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Hasil Penelitian.....	34
4.1. Pembahasan	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 1. Data Signifikasi Dan Non Signifikasi Alat Sterilisasi Hama Terhadap Volume Pestisida, Kelembaban Alat Dan Suhu Alat	34
2. Tabel 2. Uji Lanjut Kelembaban Alat Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%	35
3. Tabel 3. Volume Pemasukan Air Dan Pestisida.....	37
4. Tabel 4. Tingkat Kelembaban Alat	39
5. Tabel 5. Suhu Alat Pada Proses Pengkabutan.....	41

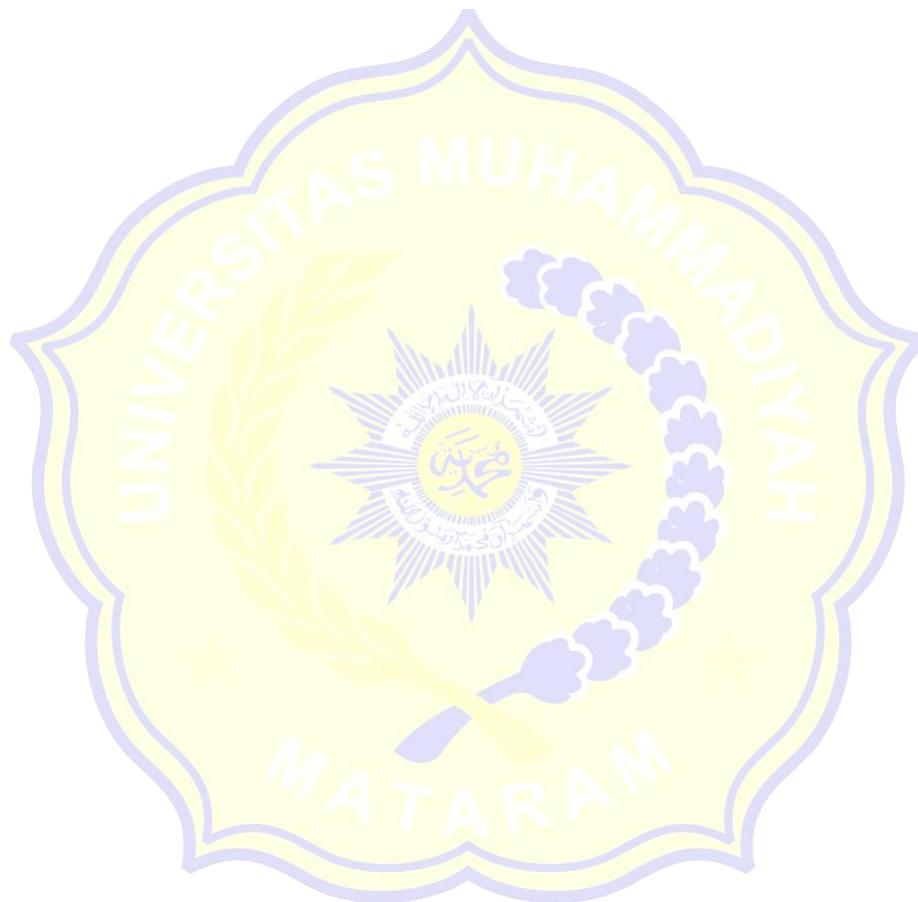


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 1. Trips Tabaci.....	11
2. Gambar 2. Kepik (Lygocoris spp).....	13
3. Gambar 3. Penggorok Daun (Liriomyza spp)	14
4. Gambar 4. Tunggaung Merah (Tetranicus sp)	15
5. Gambar 5. Kutu Daun (Aphis gossypii).....	16
6. Gambar 6. <i>Greenhouse</i>	18
7. Gambar 7. Hidroponik	20
8. Gambar 8. Desain Alat Sterilisasi Hama.....	26
9. Gambar 9. Rangka	27
10. Gambar 10. Wadah/Bak.....	27
11. Gambar 11. Timer DHT48S-S	28
12. Gambar 12. Temperatur Controller XH-W3001	28
13. Gambar 13. Fan AC	29
14. Gambar 14. Mist Maker	29
15. Gambar 15. Diagram Alir Penelitian.....	32
16. Gambar 16. Penyemprotan Alat Sterilisasi Hama	36
17. Gambar 17. Grafik Pengurangan Volume Pestisida (ml)	38
18. Gambar 18. Grafik Kelembaban Alat (%)	40
19. Gambar 19. Grafik Suhu (⁰ C)	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan.....	49
Lampiran 2. Pengukuran Pengurangan Volume Pestisida, Kelembaban Alat Dan Suhu Alat.....	51
Lampiran 3. Lembar Kontrol Bimbingan Skripsi	54
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	57



BAB I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Menurut Agustia dan Soufyan (2019), sektor pertanian di Indonesia berperan sebagai penyumbang kekayaan agraria negara yang signifikan. Industri pertanian menunjukkan kerentanan tinggi terhadap gagal panen akibat dampak perubahan iklim. Penelitian Rumina menunjukkan bahwa perubahan iklim merupakan kontributor signifikan terhadap gagal panen, yang mengakibatkan berkurangnya hasil pertanian. Akibatnya, sangat penting untuk mengidentifikasi dan menerapkan solusi yang efektif untuk mengurangi masalah ini (Roem, 2016). Perubahan iklim adalah konsekuensi yang tak terhindarkan dari pemanasan global. Salah satu konsekuensi yang diamati meliputi peningkatan frekuensi kejadian cuaca buruk, perubahan pola curah hujan, dan kenaikan suhu dan permukaan air laut. Fenomena perubahan iklim telah diamati berdampak signifikan terhadap petani hortikultura, yang mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Petani menghadapi tantangan dalam memilih tanaman yang tepat untuk ditanam karena kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi selama masa tanam. Selain itu, fenomena perubahan iklim telah menyebabkan pola tanam dan panen yang tidak dapat diprediksi sehingga meningkatkan kemungkinan gagal panen.

Teknologi rumah kaca menampilkan dirinya sebagai alternatif yang layak untuk pengaturan kondisi iklim mikro. Rumah kaca adalah struktur yang terbuat dari bahan tembus cahaya yang digunakan untuk tujuan budidaya tanaman. Rumah kaca banyak digunakan untuk budidaya tanaman

hortikultura, meliputi buah-buahan, sayuran, dan tanaman hias yang bernilai ekonomis, termasuk tanaman cabai.(Ridwan, 2011).

Penerapan langkah-langkah pengendalian hama di dalam rumah kaca sangat penting dalam konteks budidaya tanaman. Produktivitas tanaman dapat dikompromikan jika terserang hama, terlepas dari lokasi tanaman di tanah subur, kondisi iklim yang menguntungkan, dan pemupukan yang tepat. Terjadinya serangan hama dapat menimbulkan akibat yang merugikan, antara lain gagal panen dan kematian tanaman, sehingga menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Petani dengan rajin berusaha untuk memerangi hama melalui penerapan berbagai strategi fisik dan mekanik. Namun demikian, kemanjuran dan relevansi metode pengendalian hama ini banyak dipertanyakan karena meningkatnya pertumbuhan populasi dan meluasnya lanskap pertanian. Selanjutnya, pendekatan yang lebih bijaksana dan pragmatis untuk pengelolaan hama muncul, khususnya melalui pemanfaatan pestisida kimia.(Pracaya, 2005).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marwoto dkk (2008) Mengenai Starategi Dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura Fabricius*) pada Tanaman Kedelai. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa serbuk biji mimba berpotensi untuk mengendalikan hama kutu kebul (*B. tabaci*), ulat grayak (*S. litura*) dan penggerek polong (*Maruca testulasis*) pada tanaman kacang –kacangan. Penelitian lainnya dilakukan oleh Hasfita et al (2013) mengenai Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica Papaya*) Untuk Pembuatan Pestisida Nabati. Hasil penelitiannya

menunjukkan bahwa pestisida daun pepaya sangat efektif digunakan untuk membunuh jenis hama rayap, uji efek racun menunjukkan pestisida termodifikasi mampu menghilangkan hama rayap mencapai 100%, ulat dan kutu daun 80 % sedangkan tanpa modifikasi hanya 40 % untuk ketiga jenis hama.

Saat ini, praktik pengendalian hama di sektor pertanian masih sangat bergantung pada penggunaan pestisida sintetis. Namun, penting untuk dicatat bahwa penggunaan pestisida sintetis ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekologis, berkembangnya resistensi di antara hama, kebangkitan populasi hama, dan produksi produk pertanian yang tidak aman. Pemanfaatan pestisida dalam budidaya sayuran berdaun diketahui memiliki efek yang merugikan bagi kesehatan manusia, yang menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan potensi keracunan. Efek samping ini mencakup gejala seperti mual, muntah, pusing, pruritus, infeksi pernapasan, perkembangan kanker, dan bahkan kematian. Adanya dampak negatif yang ditimbulkan akibat gangguan pestisida yang tidak bijaksana, maka petani perlu disadarkan untuk mulai menerapkan pengendalian hama dengan metode mekanik agar terhindar dari masalah kesehatan tersebut (Amalia, et al, 2016)

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian “**Perancangan Alat Sterilisasi Hama dengan Metode Pengkabutan Otomatis Dalam Greenhouse**” penelitian ini dilakukan guna membantu para petani dalam mencegah perkembangbiakan hama serta mengurangi penggunaan pestisida yang berlebihan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan alat sterilisasi hama dengan metode pengkabutan otomatis didalam *greenhouse*?
2. Bagaimana hasil kinerja alat sterilisasi hama dengan metode pengkabutan otomatis didalam *green house*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

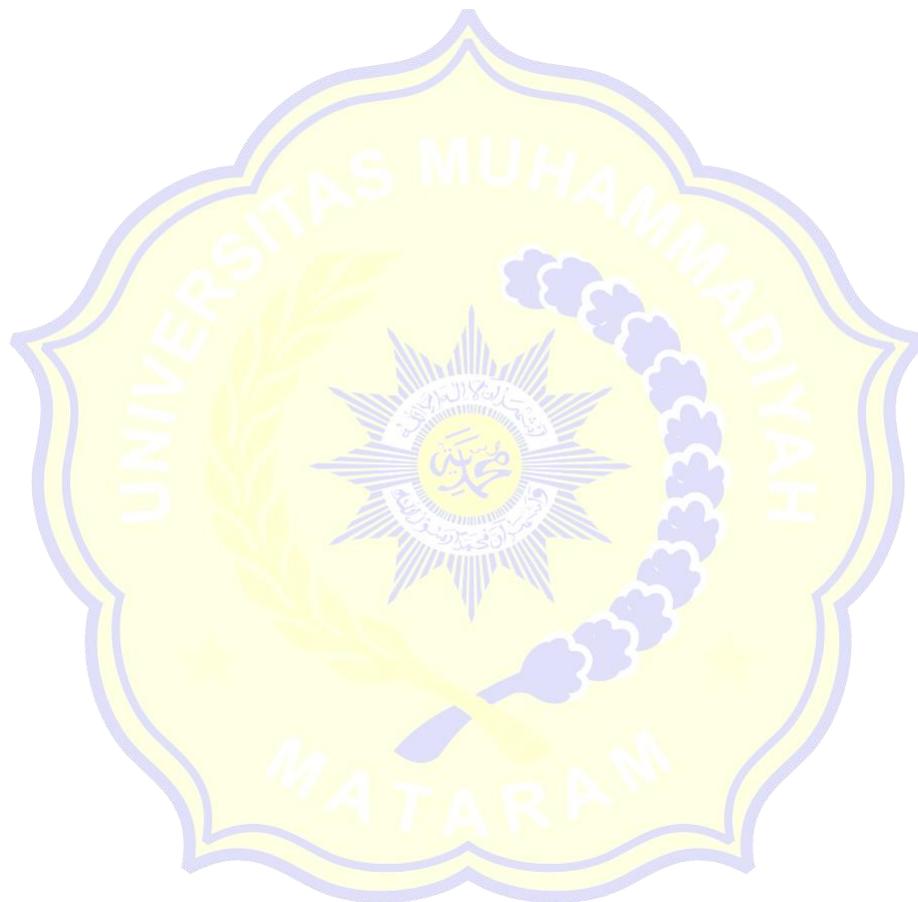
1. Merancang alat sterilisasi hama dengan metode pengkabutan otomatis didalam *green house*?
2. Mengetahui hasil kinerja alat sterilisasi hamadidengan metode pengkabutan otomatis dalam *green house*?

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebigai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti selanjutnya mengenai Perancangan Alat Sterilisasi Hama Dengan Metode Pengkabutan Otomatis di Dalam *Greenhouse*
2. Hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu para petani hidroponik dalam mengurangi penggunaan pestisida berlebihan pada tanaman.

3. Hasil penelitian ini juga di harapkan mampu membantu petani hidroponik rumahan atau industri kecil dan menengah agar output sayuran yang di hasilkan dapat terjaga dari serangan hama yang lazim di temukan dalam tumbuhan hidroponik.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perancangan alat

Desain memainkan peran penting dalam pengembangan program, menjadikannya salah satu elemen yang penting. Desain harus memiliki utilitas dan kelengkapan untuk memfasilitasi kemudahan penggunaan. Desain adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengartikulasikan dan menggambarkan tugas atau tujuan tertentu, menggunakan beragam metodologi. Ini mencakup penjelasan kerangka struktural dan konstituen yang rumit, sementara juga mengakui kendala yang melekat yang mungkin timbul selama implementasi. (Pressman, 2009). Perancangan alat merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam pembuatan suatu alat. Dengan perancangan yang matang, akan menghasilkan alat yang maksimal yaitu alat yang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Alat sterilisasi hama dibuat untuk menanggulangi hama di dalam greenhouse demi meningkatkan produksi hasil pertanian, di samping itu juga dapat menjaga keseimbangan lingkungan agar tidak menjadi pencemaran akibat penggunaan pestisida yang berlebihan. Penggunaan pestisida tidak saja membawa dampak positif terhadap produk pertanian, tetapi juga membawa dampak negatif terhadap lingkungan disekitarnya (Diana, 2000).

2.2. Sterilisasi

Sterilisasi adalah prosedur yang disengaja yang bertujuan untuk membasmi mikroorganisme, termasuk yang ada dalam bentuk spora. Proses

desinfeksi melibatkan pemberantasan organisme patogen, meskipun tidak mampu sepenuhnya menghilangkannya dalam bentuk spora.(Tille, 2017).

Metode sterilisasi dalam teknik kultur jaringan sangat bervariasi serta tergantung pada jenis tanaman, eksplan yang digunakan dan lingkungan tumbuhnya. Sterilisasi dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan seluruh *greenhouse* dari mikroorganisme (telur/larva,virus,bakteri dan fungi) yang dapat merugikan tanaman. Ada beberapa bahan yang sering digunakan dalam sterilisasi antara lain : larutan formalin dan beberapa jenis pestisida. Tahapan sterilisasi methous dilakukan sebagai berikut :

1. Membersihkan *greenhouse* dari rumput, sisa tanaman, sampah dan benda lain-lanya yang tidak di inginkan.
2. Penyemprotan dengan menggunakan insektisida dan fungisida keseluruhan ruangan methous (*Screen* dan baguan atas).
3. Sreilisasi alat dan bahan yang akan digunakan pada kegiatan budidaya dengan menggunakan larutan Na hipoklorit 30%

Sterilisasi dilakukan 2-3 hari sebelum tanam agar residu sisa penyemprotan yang terdapat didalam ruangan sudah terurai dan tidak mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman.

Kemanjuran kultur jaringan bergantung pada penerapan teknik sterilisasi yang tepat. Tujuan sterilisasi adalah untuk menciptakan lingkungan yang bebas dari mikroorganisme, baik yang meliputi bahan media maupun ruang fisik.Seiring waktu, berbagai teknik sterilisasi telah dirancang untuk memenuhi kategori tertentu.Teknik ini meliputi panas basah, panas kering,

metode kimia, filtrasi, dan pemanfaatan sinar ultraviolet untuk keperluan iradiasi.(Sugiri, 2005).

2.3. Hama Tanaman

Infestasi hama atau penyakit sering muncul pada munculnya daun, batang, dan ranting pada tanaman. Kejadian umum yang diamati pada tanaman yang menjadi korban hama termasuk manifestasi perforasi pada daun dan buah, yang kemudian menyebabkan pembusukan atau kematian. Selain tanaman yang dibudidayakan secara konvensional, tanaman yang ditanam secara hidroponik juga rentan terhadap hama dan penyakit. Hama yang menyerang tanaman hidroponik tidak jauh berbeda dengan hama yang menyerang tanaman konvensional. Beberapa jenis hama yang perlu dipantau antara lain hama ulat grayak (*Spodoptera sp*), thrips (*Thrip sp*), kutu putih (*Paracoccus sp*), dan kutu daun (*Aphis sp*) (Herwibowo dan Budiman, 2014).

Hama ulat biasanya menyerang banyak spesies tanaman, dengan salah satu contoh yang terkenal adalah ulat grayak (*Spodoptera Litura*).Ulat memiliki kapasitas untuk mengkonsumsi dedaunan tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik.Kapasitas ulat untuk menunjukkan kewaspadaan dimanifestasikan melalui kemampuan luar biasa mereka untuk secara efisien mengkonsumsi sejumlah besar dedaunan dalam waktu singkat. Selain itu, tanaman hidroponik sering menjadi sasaran hama thrips. Ciri pembeda utama dari thirip adalah adanya daun yang menunjukkan keriting ke atas yang nyata, terutama terlihat pada dedaunan muda. Jika tidak ada intervensi, tanaman akan mengalami pengeringan dan mati. Produktivitas

tanaman diantisipasi menurun, yang menyebabkan terjadinya gagal panen. Selain dampaknya pada dedaunan, thrips menimbulkan ancaman bagi bunga dengan mempercepat pengeringan dan pengguguran dini. Kutu daun diketahui umumnya menyerang tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik, termasuk kutu kebul (*Aphis* sp) dan kutu kebun (*Bemisia tabaci*). Serangga ini mengekstraksi cairan tumbuhan dan berpotensi menginduksi klorosis (Alfiani, 2015). Dedaunan tanaman menunjukkan rona kekuningan, disertai dengan manifestasi tambahan nekrosis jaringan. Langkah-langkah pengendalian dilaksanakan sesuai dengan temuan Gaol et al. (2019). Pemanfaatan ekstrak daun babadotan telah diamati untuk mengurangi keparahan serangan hama folivora pada tanaman sawi. Pemanfaatan ekstrak daun babadotan dengan konsentrasi 300 gr/l terbukti efektif menekan timbulnya hama pemakan daun pada tanaman sawi. Ekstrak nabati digunakan dalam berbagai praktik pertanian untuk tujuan mengelola hama folivorous.

Saat ini, praktik pengendalian hama di sektor pertanian masih sangat bergantung pada penggunaan pestisida sintetik. Namun penggunaan pestisida sintetik tersebut dapat menimbulkan berbagai ketidakseimbangan ekologis, berkembangnya resistensi antar hama, kebangkitan populasi hama, dan dihasilkannya produk pertanian yang tidak aman sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Selanjutnya menurut penelitian yang dilakukan oleh Amilia et al. pada tahun 2016. Pemanfaatan pestisida dalam budidaya sayuran berdaun telah ditemukan memiliki efek buruk pada kesehatan manusia, berpotensi

menyebabkan berbagai komplikasi kesehatan termasuk namun tidak terbatas pada mual, muntah, pusing, pruritus, infeksi pernafasan, karsinogenesis, dan kematian. . Pemanfaatan pestisida yang tidak bijaksana diketahui memiliki dampak yang merugikan, sehingga diperlukan motivasi petani untuk menerapkan praktik pengendalian hama terpadu (PHT). Dengan menerapkan IPM-Biontensive, petani dapat secara efektif mengurangi ketergantungan mereka pada pestisida, menawarkan solusi potensial untuk masalah hama yang meningkat yang diamati setiap tahun. Pendekatan IPM-Biontensive mengintegrasikan beberapa teknik pengendalian hama tanaman yang efisien dan ramah lingkungan, sehingga memaksimalkan pemanfaatan sumber daya hayati. Salah satu strategi yang diterapkan dalam Integrated Pest Management (IPM) adalah pemanfaatan agen hayati dan biopestisida. (Widyanti, 2012).

2.3.1. Jenis-Jenis Hama

1. *Tripsh Tabaci*

Hama khusus ini diklasifikasikan dalam ordo taksonomi *Thysanoptera* dan *famili Thripidae*. Serangga dewasa biasanya menunjukkan ukuran kecil mulai dari sekitar 1 hingga 1,2 milimeter, sementara pewarnaannya cenderung bermanifestasi sebagai rona kuning pucat dengan nada coklat kehitaman. Serangga jantan tidak memiliki sayap, sedangkan serangga betina memiliki dua pasang sayap yang ditandai dengan penampilannya yang halus dan berumbai. Tripsh dewasa memiliki potensi untuk bertahan hidup dengan durasi maksimal 20 hari. Siklus hidup

organisme ini berlangsung selama tiga minggu. Gejala yang diamati antara lain adanya pucuk dan pucuk samping berwarna keperakan atau kekuningan, terutama terlihat pada permukaan bawah daun. Langkah-langkah pengendalian untuk pengendalian penyakit tanaman meliputi praktik pemangkasan daun yang terinfeksi, pemilihan waktu tanam yang tepat, dan penggunaan perangkat berupa lembaran kertas kuning yang dilapisi perekat. Sebaran hama penyakit busuk daun telah diamati di beberapa wilayah Indonesia, antara lain Sumatera Utara, Jambi, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi. Menurut sebuah studi yang dilakukan oleh Indiati (2012), telah diamati bahwa terjadinya serangan tripsh tingkat tinggi di area penanaman dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan mulai dari 13% hingga 64%. Tingkat kerusakan tanaman akibat infeksi tospovirus berpotensi mencapai 100%, karena tanaman yang terserang menunjukkan pertumbuhan yang terhambat dan akhirnya mati. (Deciyanto, 2009).



Gambar 1. *Tripsh Tabaci*

(Sumber: <http://images.app.goo.gl/LmB1t7WcKMBPQhAj8>)

2. Kepik (*Lygocoris spp*)

Hama khusus ini diklasifikasikan dalam ordo Hemiptera dan termasuk dalam famili Miridae. Ia diketahui menyerang berbagai tanaman hias, seperti krisan. Mirip dengan kepik helopeltis, hama khusus ini menunjukkan perilaku menyuntikkan zat beracun ke tanaman sebelum mengekstraksi cairannya. Akibatnya, proses ini mengarah pada perkembangan kelainan bentuk pada daun dan buah, yang kemudian terlepas sebelum waktunya sebelum mencapai pematangan penuh. Selain itu, dedaunan menunjukkan morfologi daun yang tidak beraturan yang ditandai dengan banyak perforasi yang sangat kecil. Hama khusus ini menunjukkan pertumbuhan optimal selama musim kemarau, yang ditandai dengan suhu berkisar antara 26 hingga 32 derajat Celcius. Ada berbagai metode untuk mengelola hama ini, termasuk pendekatan mekanis seperti menangkap dan menghilangkan hama, serta teknik agronomi seperti membudidayakan spesies tanaman yang tahan dan menerapkan praktik pemangkasan untuk menghilangkan telur dan nimfa. Selain itu, menerapkan strategi pemupukan berimbang yang melibatkan pengurangan nitrogen (N) dan penambahan pupuk fosfor (P) dan kalium (K) bisa efektif. Pengendalian hama ini dilakukan dengan cara mekanis untuk menangkap dan membasmi hama tersebut, serta menggunakan cara

kimia seperti aplikasi insektisida yang mengandung bahan aktif seperti profenovos, seperti 500 EC dan Matador 50 EC. (Mahanani ddk, 2019).



Gambar 2. Kepik (*Lygocoris spp*)

(Sumber: <http://images.app.goo.gl/F1YigaTEpwgie4YH7>)

3. Penggorok daun (*Liriomyza spp*)

Hama yang dimaksud tergolong dalam ordo Diptera dan termasuk dalam famili Agromyzidae. Itu diperkenalkan ke Indonesia pada 1990-an dan umumnya disebut sebagai pengorok daun karena perilaku karakteristik larvanya yang membuat terowongan di dalam daun. Gejala yang ditimbulkan oleh hama ini dibedakan dengan adanya guratan-guratan putih biasa pada permukaan daun, menyerupai pola yang terdapat pada kain batik. Akibatnya, hama ini biasa disebut sebagai hama batik. Saat ini pengendalian lalat pengorok daun masih bergantung pada penggunaan insektisida sintetik, sehingga perlu sering dilakukan, sering terjadi 2-3 kali per minggu. (Rauf,1999).



Gambar 3. Penggorok daun (*Liriomyza spp*)

(Sumber: <http://aimages.app.goo.gl/VzGB766aL8v88GDo9>)

4. Tunggaung Merah (*Tetranychus sp*)

Tunggaung dianggap sebagai hama yang signifikan dalam konteks budidaya bunga potong dalam lingkungan yang dilindungi. Dimensi fisik tubuh lebih kecil dari 1 milimeter, dan menunjukkan rona kemerahan. Selama musim kemarau, populasi hama menunjukkan peningkatan yang mencolok karena berkurangnya kelembapan dan terbatasnya penyiraman tanaman di lingkungan rumah kaca. *Tetranychus sp* diketahui melakukan perilaku makan pada daun dengan umur yang bervariasi, termasuk yang relatif tua. Aktivitas makan ini melibatkan ekstraksi cairan dari jaringan epidermis daun, menghasilkan banyak bintik putih. Selain itu, daun yang terkena mengalami proses menguning, disertai dengan perkembangan alur yang tidak beraturan. Dalam kasus infestasi yang parah, daun pada akhirnya dapat terlepas dari tanaman. (Asbani et al, 2007).



Gambar 4. Tunggaung Merah (*Tetranychus sp*)

(Sumber: <http://images.app.goo.gl/1ASSyc6ZjNx87xUr9>)

5. Kutu daun (*Aphis Gossypii*)

Kutu daun, umumnya dikenal sebagai hama tanaman, telah diamati menyerang tanaman cabai khususnya selama periode curah hujan rendah, yang biasa disebut musim kemarau. Kutu daun, termasuk spesies seperti Thrips dan kutu taman, diketahui menyerang hampir semua tahap perkembangan tanaman cabai. Spesies kutu daun yang biasa ditemui yang menyerang tanaman cabai adalah *Myzus persicae*, juga dikenal sebagai kutu daun persik, dan *Aphis gossypii*, biasa disebut kutu daun kapas. Kehadiran kutu daun dapat bermanifestasi dalam berbagai gejala, seperti perkembangan daun keriput dan kerdil. Tanaman dapat mengalami layu dan kematian sebagai akibat dari tingkat infestasi yang tinggi. Selain itu, selain memiliki ketahanan aphid, mereka juga berfungsi sebagai pembawa berbagai virus, seperti virus PVY dan PLRV. Pengendalian kutu daun dapat dikategorikan menjadi dua pendekatan utama: metode teknis dan kimia. Salah satu pendekatan pengendalian hama secara teknis adalah

pemanfaatan musuh alami seperti creson. Selain itu, jika infestasi tidak terlalu parah, tanaman yang terserang dapat dipangkas untuk menghilangkan serangga. Dalam kasus di mana serangan hama parah, mungkin perlu mencabut tanaman yang telah diserang hama. Penerapan pengendalian secara kimia melibatkan penggunaan bahan farmasi yang mengandung sifat insektisida. (Hermawati, 2007).



Gambar 5. Kutu daun (*Aphis Gossypii*)
(Sumber: <http://images.app.goo.gl/daHhsfTxjHQTfhmL9>)

2.4. Pengkabutan

Proses pembentukannya kabut ialah proses pengembunnya uap suatu cairan menjadi butur-butir sangat halus. Dengan pengertian sehari-hari cairan itu adalah air. Sistem pengabut air merupakan sistem pendinginan udara luar ruangan yang ramah lingkungan. Kabut dapat didefinisikan sebagai fenomena meteorologi yang ditandai dengan adanya awan yang bersentuhan dengan permukaan bumi. Terjadinya kabut menghambat persepsi visual individu terhadap objek yang jauh. Proses kondensasi terjadi ketika kadar air atmosfer, baik dalam bentuk uap air yang ada di udara atau di dalam ruang hampa tertutup, mengalami transisi menjadi tetesan cair yang dikenal sebagai tetesan

embun. Transformasi ini diawali dengan penurunan suhu yang berujung pada peningkatan kelembaban relatif hingga mencapai nilai maksimum 100%. Kelembaban dapat didefinisikan sebagai rasio tekanan uap air aktual dengan tekanan uap air maksimum pada suhu tertentu. Namun demikian, dalam aplikasi praktis, terjadinya suhu yang sangat rendah atau tingkat kelembaban yang melebihi 100% diperlukan dalam kasus di mana tidak ada inti atom di atmosfer atau ruang yang dapat memulai proses kondensasi. Inti kondensasi dapat bermanifestasi sebagai tonjolan yang berbeda pada permukaan wadah, partikel yang tersuspensi di udara, atau partikel bermuatan. Detektor radiasi, yang dikenal sebagai ruang kabut, terdiri dari uap cair yang didinginkan dengan cepat untuk menginduksi jenuh. Ion yang dihasilkan melalui interaksi foton dari radiasi ini akan berfungsi sebagai situs nukleasi, menghasilkan pembentukan garis yang terdiri dari banyak tetesan kondensasi. (Ishi dkk, 2009).

2.5.Greenhouse

Pesatnya kemajuan teknologi menuntut adanya integrasi teknologi dalam pembangunan sektor pertanian. Pemanfaatan teknologi rumah kaca untuk memanipulasi iklim mikro sangat penting untuk memfasilitasi pertumbuhan tanaman yang optimal. Pemanfaatan teknologi rumah kaca dianggap sebagai solusi potensial untuk tantangan yang ditimbulkan oleh pola cuaca yang tidak dapat diprediksi, terutama pada musim hujan yang sulit diramalkan. Kelangkaan lahan yang tersedia, akibat urbanisasi yang luas untuk tujuan perumahan dan industri, semakin menggarisbawahi perlunya

penerapan teknologi rumah kaca. Tujuan utama pembangunan rumah kaca di Indonesia adalah untuk memfasilitasi budidaya tanaman dan melakukan eksperimen terkait ketahanan hama, terutama dilakukan oleh pengusaha dan peneliti. Tujuan utama pengembangan rumah kaca adalah untuk memenuhi permintaan produk pertanian berkelanjutan sepanjang tahun, terlepas dari batasan musim.(Abbas, 2015).



Gambar 6. *Greenhouse*
(Sumber Doc. Pribadi)

Rumah kaca adalah struktur yang dirancang untuk tujuan hortikultura, ditandai dengan atap kaca yang memberikan keteduhan dan memfasilitasi pertumbuhan tanaman. Sistem Rumah Kaca dirancang untuk membantu para petani di Belanda dalam meningkatkan hasil pertanian mereka, dengan mempertimbangkan asal geografis tanaman. Di Indonesia, rumah kaca digunakan sebagai sarana untuk melindungi tanaman dari kondisi cuaca buruk dan potensi bahaya yang disebabkan oleh hewan. Rumah kaca di Indonesia berfungsi sebagai platform untuk melakukan penelitian eksperimental yang mencakup berbagai aspek, termasuk teknik budidaya, metode pemupukan, strategi pencegahan penyakit, praktik kultur jaringan, sistem irigasi,

metodologi hidroponik, dan budidaya tanaman di luar musim. Dasar pemikiran pelaksanaannya tercakup dalam kerangka legislasi Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Pelestarian Lingkungan Hidup (Puspita, 2021).

Rumah kaca, juga disebut sebagai rumah kaca hortikultura, digunakan untuk tujuan membudidayakan berbagai tanaman hortikultura, termasuk sayuran dan tanaman hias. Rumah kaca adalah struktur yang dilengkapi dengan atap transparan yang dirancang untuk memanipulasi kondisi lingkungan agar dapat memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Manipulasi ini dilakukan melalui dua pendekatan yang berbeda, khususnya penghindaran kondisi lingkungan yang tidak diinginkan dan pembentukan kondisi lingkungan yang diinginkan. Menurut Ruadi (2013),

Pemanfaatan rumah kaca dalam praktik pertanian berfungsi sebagai sarana untuk menciptakan lingkungan yang mendekati kondisi ideal untuk mendorong pertumbuhan tanaman yang optimal. Perkembangan awal rumah kaca terjadi, dan sejak saat itu digunakan secara luas di daerah-daerah yang bercirikan iklim *subtropis*. Tujuan utama penggunaan rumah kaca adalah untuk melindungi tanaman dari suhu udara yang terlalu rendah selama musim dingin. (suhardiyanto, 2009)

2.6. Hidroponik

Istilah "hidroponik" berasal dari kata Yunani "*hydro*," yang berarti air, dan "*ponos*," yang berarti bekerja atau bercocok tanam. *Hidroponik*, atau

disebut *Soiless Culture*, memerlukan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah tradisional. Hidroponik mengacu pada praktik budidaya tanaman dengan memanfaatkan air sebagai media utama pertumbuhan, tanpa menggunakan tanah tradisional atau menggunakan pendekatan tanpa tanah (Roberto, 2003).

Teknik bercocok tanam *hidroponik* telah banyak dilakukan oleh masyarakat tertentu sebagai sarana untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lahan yang terbatas. Sistem ini menawarkan banyak keuntungan dan keuntungan. Sistem *hidroponik* menawarkan potensi keuntungan baik dari segi kualitas maupun kuantitas produk pertanian. Selain itu, ini memberikan peluang untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan pertanian yang tersedia karena kebutuhan lahannya yang minimal. Budidaya *hidroponik* umumnya dilakukan dalam struktur rumah kaca untuk memfasilitasi pertumbuhan yang optimal dan memberikan perlindungan menyeluruh terhadap faktor eksternal, termasuk curah hujan, hama, penyakit, variasi iklim, dan pengaruh potensial lainnya. (Istiqomah, 2006).



Gambar 7. Hidroponik

(Sumber: <http://images.app.goo.gl/ujKeom8KzAp626hU9>)

2.6.1. Sistem hidroponik

Adapun sistem dari hidroponik ini adalah sebagai berikut:

1. Salah satu cara untuk memasok tanaman dengan mineral atau nutrisi penting adalah melalui proses pembilasan atau penetasan, dimana makanan diantarkan ke tanaman dalam bentuk larutan.
2. Teknik ini memungkinkan pembudidayaan lebih banyak tanaman dalam unit spasial terbatas, menggunakan media tanpa tanah, sehingga meningkatkan produktivitas banyak tanaman.
3. Sistem tanaman hidroponik harus bebas dari pestisida untuk mencegah terjadinya hama dan penyakit.
4. Aeroponik merupakan kemajuan baru-baru ini di bidang hidroponik, di mana tanaman diposisikan pada platform styrofoam untuk memfasilitasi suspensi akarnya. (Sibrani, 2005).

2.7. Analisis Data

2.7.1. Metode Analisis Statistik

Analisis statistik digunakan untuk data kuantitatif, yaitu data yang berupa angka atau yang diangkakan. Analisis statistik sering dikaitkan dengan anova/BNJ sebab tabel anova merupakan sebuah analisis statistik yang menguji perbedaan rerata antar group. Group disini bisa berarti kelompok atau sejenis perlakuan. Anova digunakan sebagai alat analisis untuk menguji hipotesis penelitian yang mana menilai adakah perbedaan rerata antara kelompok.

Anova digunakan sebagai alat analisis untuk menguji hipotesis penelitian yang mana menilai adakah perbedaan rerata antara kelompok. Hasil akhir dari analisis anova adalah nilai F hitung. Nilai F hitung ini yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai pada tabel F. Jika nilai F hitung lebih dari F tabel, maka dapat disimpulkan bahwa menerima Hipotesis Alternatif (H1) dan menolak Hipotesis Nol (H0) atau yang berarti ada perbedaan makna rerata pada semua kelompok. Analisis anova sering digunakan pada penelitian eksperimen dimana terdapat beberapa perlakuan. Penelitian ingin menguji, apakah ada perbedaan bermakna antara perlakuan tersebut. Pengujian statistik digunakan untuk memutuskan apakah H0 atau H1 yang diterima adalah uji F dengan $F_{hit} = \frac{KTP}{KTG}$. Statistik F ini mengikuti sebaran F dengan derajat bebas pembilang = t-1 dan derajat bebas penyebut t (r-t). Jika $F_{hit} > F_{tabel}$ maka hipotesis nol ditolak dan berlaku sebaliknya. Uji F yang tidak nyata dalam sidik ragam menunjukkan kegagalan percobaan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Bukan berarti hal itu tidak membuktikan bahwa semua perlakuan sama, mungkin merupakan akibat dari perbedaan perlakuan yang terlalu kecil, atau galat percobaan yang terlalu besar atau keduanya.

Rumus untuk mencari F hitung dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu:

$$F \text{ hitung } P = \frac{KTP}{KTG}$$

Keterangan :

P = Perlakuan

KTP = Kuadrat tengah perlakuan

KTG = Kuadrat tengah galat

Rumus untuk mencari F tabel yaitu : tabel biasanya sudah terdapat nilai persentasenya yaitu 5% berbeda nyata dan 1% sangat berbeda nyata.

Uji *post-hoc Bonferroni* (BNJ) digunakan untuk melakukan perbandingan berpasangan rata-rata pengobatan setelah selesainya uji Analisis Varians (ANOVA). Prinsip yang mendasari pengujian ini melibatkan perbandingan perbedaan rata-rata antara masing-masing variabel, dengan nilai kritis dilambangkan sebagai "w". Jika besar perbedaan rata-rata yang dibandingkan lebih besar atau sama dengan nilai kritisnya, maka dapat disimpulkan bahwa kedua rata-rata tersebut berbeda secara statistik. (Susilawati, 2015).

Penggunaan analisis statistik dilakukan dengan cara perhitungan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) serta penggunaan *microsoift excel* dan SPSS untuk pengolahan data.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu melakukan perancangan alat sterilisasi hama dengan metode pengkabutan otomatis dalam *greenhouse* secara langsung di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.2. Rancangan Percobaan

P1 = 100 ml pestisida + 1400 ml air

P2 = 100 ml pestisida + 1900 ml air

P3 = 100 ml pestisida + 2400 ml air

Setiap perlakuan dilakukan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 9 unit percobaan.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di *greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

3.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari 2023.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini wadah/box, timer DH48S-S, temperatur controller XH-W3001, fan AC, mix maker, cok roll, Gelas ukur, alat tulis dan camera.

3.4.2. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pestisida dan tanaman pak coy.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan dari penelitian ini yaitu:

1. Studi literatur

Investigasi sastra memerlukan pemeriksaan sistematis informasi dan data melalui pemanfaatan metodologi penelitian yang beragam, dilengkapi dengan berbagai sumber daya tambahan yang tersedia di perpustakaan. Sumber daya ini termasuk buku referensi, temuan penelitian sebelumnya, artikel, catatan, dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan masalah spesifik yang ada, yang semuanya berkontribusi pada penyelesaian masalah penelitian. (Sari, 2020).

2. Persiapan alat dan bahan

Peneliti mulai menyiapkan alat dan bahan yang digunakan saat penelitian yaitu wadah/box, timer DH48S-S , temperature contriller XH-W3001, fan AC, mix maker, cokrol, dan pestisida.

3. Perakitan alat

Perakitan komponen alat dilakukan di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dengan peneliti mulai merakit alat dengan bahan yang telah disiapkan.

4. Pengujian alat

Peneliti mulai melakukan pengujian hasil kinerja alat dengan melakukan penyemprotan pestisida P1 = 100 ml pestisida + 1400 ml air, P2 = 100 ml pestisida + 1900 ml air dan P3 = 100 ml pestisida + 2400 ml air.

5. Analisis data hasil pengamatan dan pembahasan

Dengan melakukan uji kinerja alat penyemprotan pestisida maka data dari hasil pengamatan tersebut dicatat kemudian di bahas.

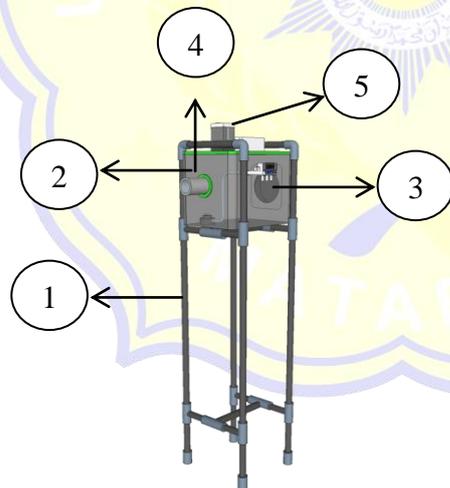
6. Kesimpulan dan saran

Hasil data yang dianalisis kemudian disimpulkan dan diberi saran.

7. Selesai

Penanda berakhirnya penelitian.

3.6. Gambaran umum produk dan spesifikasinya



Gambar 8. Desain alat sterilisasi hama (1) Rangka; (2) Wadah/box; (3) Fan AC;

(4) Temperature Controller XH-W3001; (5) Timer DH48S-S.

1. Rangka

Rangka digunakan sebagai komponen penyangga untuk komponen lain, rangka berfungsi sebagai dudukan suatu alat. Rangka yang digunakan yaitu pipa $\frac{1}{2}$ in sepanjang 6 meter dengan sambungan 1 pipa sebanyak 2 buah dan t pipa sebanyak 12 buah.



Gambar 9. Rangka
(Sumber: Doc. Pribadi)

2. Wadah/ Box container

Wadah/bak adalah tempat untuk menyimpan pestisida dengan ukuran 28×20 cm dengan maksimal penyimpanan bahan 2500 ml pestisida



Gambar 10. Wadah/ bak
(Sumber: Doc. Pribadi)

3. Timer DH48S-S

Digunakan sebagai pembagi waktu, digital timer LED merupakan alat timer khusus dengan rentang penundaan waktu, presisi tinggi dan konsumsi daya yang rendah serta dilengkapi dengan kontak large, yang memiliki tujuan untuk sistem kontrol otomatis.



Gambar 11. Timer DH48S-S
(Sumber: Doc. Pribadi)

4. Temperature Controller XH-W3001

Alat ini digunakan sebagai alat temperatur suhu panas dan dingin dengan tampil suhu (real time), dengan tegangan kerja: DC 12 v dan maksimal alat yang dapat dikontrol: Mdc 12 V, 12 W, 10 A, memiliki suhu kerja : 50 sampai dengan 110 C dan ketelitian: 0,1 C.



Gambar 12. Temperature Controller XH-W3001

(Sumber: Doc. Pribadi)

5. Fan AC

Digunakan sebagai kipas saat proses pengkabutan berlangsung, dengan tegangan kerja AC 220/240V, 50/60 Hz, 0,08 A dengan ukuran kipas 9×9 cm.



Gambar 13. Fan AC
(Sumber: Doc. Pribadi)

6. Mist maker

Digunakan sebagai pengkabut sampel bahan pestisida dengan input daya adaptor 100-240 V AC dan output DC 25 V 1 A.



Gambar 14. Mist Maker

(Sumber: Doc. Pribadi)

3.7. Parameter Pengujian

3.7.1. Perancangan alat

Alat sterilisasi hama dibuat untuk menanggulangi hama di dalam greenhouse demi meningkatkan produksi hasil pertanian, di samping itu juga dapat menjaga keseimbangan lingkungan agar tidak menjadi pencemaran akibat penggunaan pestisida yang berlebihan. Pemanfaatan pestisida dalam budidaya sayuran berdaun telah ditemukan memiliki efek buruk pada kesehatan manusia, menyebabkan berbagai masalah kesehatan termasuk namun tidak terbatas pada mual, muntah, pusing, pruritus, infeksi pernafasan, karsinogenesis, dan kematian. Pemanfaatan pestisida yang tidak bijaksana telah ditemukan memiliki efek yang merugikan, sehingga memerlukan penggunaan alat sterilisasi hama sebagai alternatif yang layak. Sangat penting untuk memotivasi petani untuk memulai implementasi sterilisasi ini.

3.7.2. Uji kinerja alat

a. Pengurangan Volume Pestisida

Bahan yang dimasukkan kedalam wadah/box berupa pestisida yang digunakan untuk menyemprot hama. Sebelum pestisida dimasukkan kedalam wadah/box maka dilakukan penakaran jumlah pestisida yang akan digunakan untuk proses pengembunan.

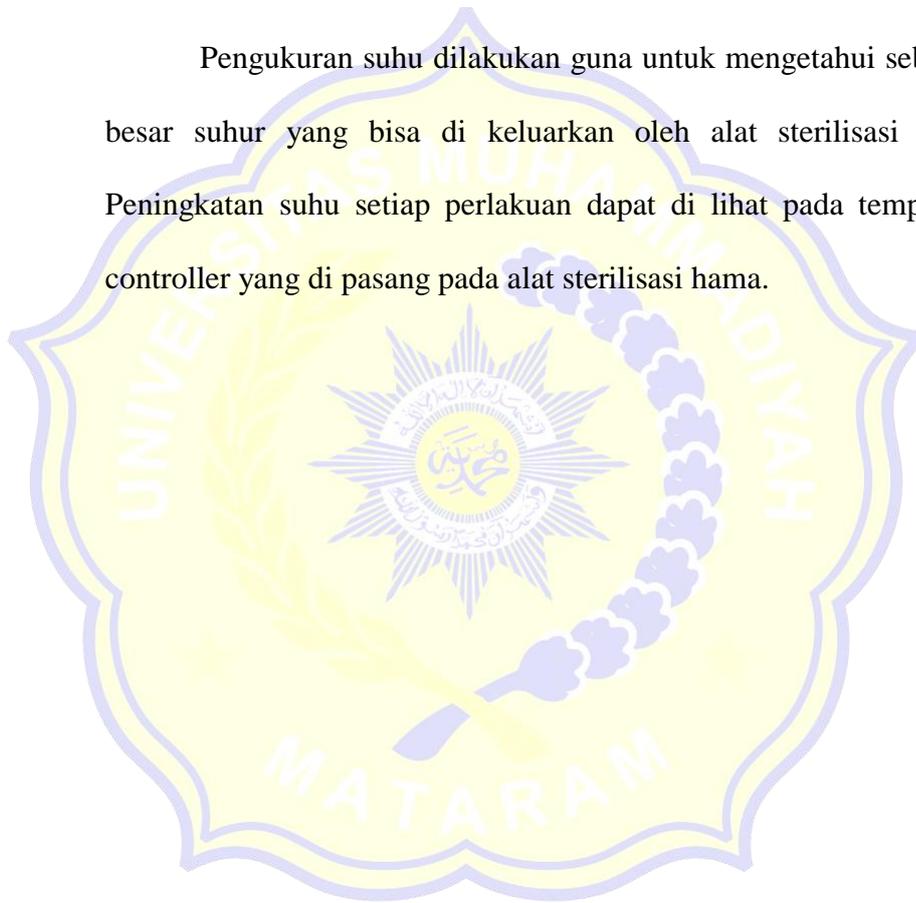
Setelah proses pengembunan selesai maka sisa pengurangan volume pestisida akan diukur.

b. Tingkat kelembaban alat

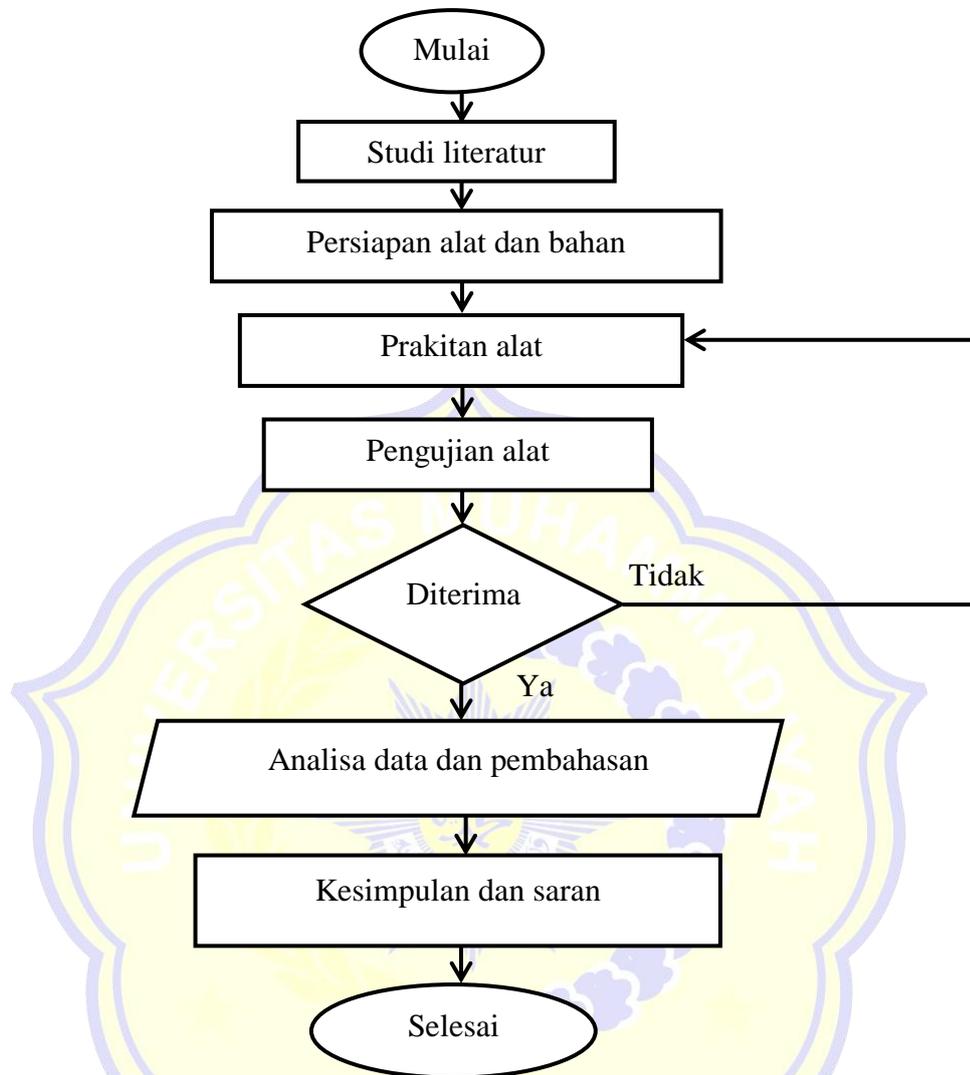
Tingkat kelembaban alat yang dimaksud disini adalah tingkat pengembunan yang dicek menggunakan thermostat.

c. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan guna untuk mengetahui seberapa besar suhunya yang bisa dikeluarkan oleh alat sterilisasi hama. Peningkatan suhu setiap perlakuan dapat dilihat pada temperatur controller yang dipasang pada alat sterilisasi hama.



3.8. Diagram alir penelitian



Gambar 15. Diagram alir penelitian

3.9. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metodologi statistik, khususnya menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Dalam kasus di mana terdapat perbedaan mencolok antara perlakuan, uji post hoc Bonferroni (BNJ) kemudian digunakan pada tingkat signifikansi 5%. Perangkat lunak SPSS digunakan untuk memfasilitasi analisis ini.

Data yang diperoleh melalui pengamatan menjadi sasaran analisis menggunakan metodologi statistik. Analisis statistik dilakukan melalui pemanfaatan perhitungan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), disamping pemanfaatan Microsoft Excel dan SPSS untuk pengolahan data.

