

# Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura



Editor

Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M.Phil., Ph.D

Dr. Ir. Muhammad Junda, M.Si

Sirajuddin, SP

Arfandi, SP



2021



# **PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA**

Penulis:

Rindang Tiara Qisthi  
Novita K.  
Husnul Khatima  
Ainun Chamila  
Nadilatul Hikmah  
Sisilia Sambopaillin  
Yusra Zahra Ainun  
Isti Aksah  
Linasti Paramita  
Panji Setiawan

Penerbit Jurusan Biologi FMIPA UNM  
Kampus UNM Parangtambung  
Jalan Malengkeri Raya  
MAKASSAR  
Email: biopres@unm.ac.id

Hasil Kerjasama:  
Jurusan Biologi FMIPA UNM  
&  
Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura

# **PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA**

**Penulis** Rindang Tiara Qisthi, Novita K., Husnul Khatima, Ainun Chamila, Nadilatul Hikmah, Sisilia Sambopaillin, Yusra Zahra Ainun, Isti Aksah, Linasti Paramita, Panji Setiawan

**Editor** Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M.Phil., Ph.D  
Dr. Ir. Muhammd Junda, M.Si  
Sirajuddin, S.P  
Arfandi, S.P



**ISBN 978-623-94869-8-3**



**Desember 2021  
Cetakan Pertama**

**Penerbit Jurusan Biologi FMIPA UNM  
Kampus UNM Parangtambung  
Jalan Malengkeri Raya  
Makassar**  
Email: [biopress@unm.ac.id](mailto:biopress@unm.ac.id)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan limpahan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan penyusunan buku ini. Buku ini berisi tentang kegiatan Kerja Praktek (KP) pada Unit Pelaksana Teknis Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPT-BPTPH) Provinsi Sulawesi Selatan yang terletak di Kabupaten Maros.

Kerja Praktek (KP) ini merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Negeri Makassar. Buku ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Kerja Praktek (KP) yang telah dilaksanakan lebih kurang 2 bulan di UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Provinsi Sulawesi Selatan.

Dalam penyusunan buku ini, kami menyadari bahwa masih ada kekurangan yang kami miliki baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karenanya kami mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun. Semoga buku kami ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pihak yang membutuhkan. Terimakasih.

Makassar, 12 Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM.....</b>	<b>v</b>
<b>SINOPSIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>Bab I Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
<i>(Rindang Tiara Qisthi &amp; Novita K.)</i>	
<b>Bab II Pengendalian Secara Kultur Teknis.....</b>	<b>3</b>
<i>(Husnul Khatima, Ainun Chamila &amp; Nadilatul Hikmah)</i>	
<b>Bab III Pengendalian Secara Fisik.....</b>	<b>21</b>
<i>(Sisilia Sambopaillin &amp; Yusra Zahra Ainun)</i>	
<b>Bab IV Pengendalian Dengan Agen Hayati.....</b>	<b>23</b>
<i>(Isti Aksah, Linasti Paramita &amp; Panji Setiawan)</i>	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>PROFIL JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNM .....</b>	<b>82</b>
<b>PROFIL UPT BPTPH PROVINSI SULAWESI SELATAN....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Contoh lampu perangkap .....	21
Gambar 3.2 Telur penggerek batang.....	22
Gambar 4.1 Contoh tanaman refugia .....	26
Gambar 4.2 Contoh tanaman berbunga yang dijadikan sebagai refugia .....	27
Gambar 4.3 Contoh gulma yang dijadikan sebagai refugia .....	28
Gambar 4.4 Contoh sayuran dan palawija yang dijadikan sebagai refugia .....	28
Gambar 4.5 Contoh tumbuhan liar yang dijadikan sebagai refugia .....	29
Gambar 4.6 Struktur mikroskopis <i>Trichoderma sp.</i> ....	33
Gambar 4.7 Hasil perbanyakan <i>Trichoderma sp.</i> ....	40
Gambar 4.8 Bandotan ( <i>Ageratum conyzoidesi</i> ) .....	53
Gambar 4.9 Bawang merah ( <i>Allium cepa</i> ).....	54
Gambar 4.10 Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum L.</i> ) .....	55
Gambar 4.11 Tembakau ( <i>Nicotinia tabacum L.</i> ) .....	56
Gambar 4.12 Pupuk organik cair yang dihasilkan .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Inventarisasi padi varietas Inpari 4 .....	8
Tabel 2.2 Inventarisasi padi varietas Inpari 42 .....	10
Tabel 2.3 Inventarisasi padi varietas Inpari 43 .....	12
Tabel 2.4 Inventarisasi padi varietas Ciliwung .....	14
Tabel 4.1 Langkah kerja perbanyak <i>Trichoderma sp.</i> .....	38
Tabel 4.2 Langkah kerja perbanyak <i>Beauveria bassiana</i> .....	44
Tabel 4.3 Langkah kerja pembuatan kompos .....	71

## **DAFTAR DIAGRAM**

Diagram 4.1 Langkah kerja pembuatan starter PGPR .....	49
Diagram 4.2 Langkah kerja pembiakan PGPR .....	50
Diagram 4.3 Langkah kerja pembuatan pestisida nabati .....	58
Diagram 4.4 Langkah kerja pembuatan pupuk organik cair .....	65



## **SINOPSIS**

Pengendalian hama dan penyakit merupakan suatu usaha untuk mengontrol populasi hama dan organisme penyebab penyakit pada tanaman. Kegiatan pengendalian merupakan kegiatan yang esensial dalam budidaya tanaman karena dapat memengaruhi produktivitas tanaman. Namun usaha pengendalian harus dilakukan dengan cara yang tepat dan ramah lingkungan. Di dalam buku ini akan diulas beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan yang bisa diterapkan baik untuk budidaya tanaman skala kecil maupun besar yang dilakukan oleh UPT BPTPH Provinsi Sulawesi Selatan.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Hama dan penyakit tanaman merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman di Indonesia. Hama dan penyakit tanaman dianggap sebagai permasalahan utama dalam sistem produksi pertanian di Indonesia yang dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 30% per tahun. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk mengendalikan hama dan penyakit agar tidak memberikan dampak yang merugikan terhadap hasil panen baik secara kualitas maupun kuantitas (Herlina, 2021).

Upaya penanganan hama dan penyakit sudah biasa dilakukan oleh petani menggunakan berbagai jenis bahan kimia yaitu pestisida, insektisida, fungisida dan bakterisida, namun cara penanganan yang telah dilakukan tersebut tidak menyelesaikan permasalahan hama dan penyakit. Bahkan kemajuan ilmu pengetahuan saat ini telah mengungkapkan bahwa penggunaan bahan kimia memiliki dampak buruk terhadap lingkungan dan keberlangsungan industri pertanian dan perkebunan. Bahkan mengancam kesehatan petani dan konsumen karena paparan bahan kimia pestisida (Mahyuni, 2015).

UPT BPTPH memiliki komitmen dalam penanganan hama dan penyakit yaitu menggunakan sistem yang ramah lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, menghasilkan produk organik, dan mendukung pertanian dan perkebunan berkelanjutan. Dengan dasar pemikiran kesetimbangan ekologi dan rantai makanan, bahwa hama dan organisme penyebab penyakit

merupakan makhluk hidup tidak untuk dimusnahkan melainkan dikendalikan populasinya, maka UPT BPTPH menggunakan teknik pengendalian tanpa menggunakan pestisida kimia dan konsep penegndalian hama terpadu (PHT).

Pengendalian hama terpadu (PHT) adalah suatu konsep atau suatu pandangan, suatu pendekatan, suatu program, dan suatu strategi, bahkan PHT dikatakan suatu filosofi untuk mendorong memadukan beberapa macam faktor pengendali untuk menekan populasi hama. Tujuan akhir dari PHT adalah pendekatan yang berkelanjutan untuk pengelolaan hama dengan memadukan alat biologi, cultur teknis dan kimia untuk meminimasi resiko ekonomi, lingkungan, dan resiko kesehatan. Mengemukakan bahwa pelaksanaan PHT menyangkut pengelolaan hama ganda atau berbagai hama, keteraturan monitoring hama dan musuh alami, dan menggunakan ambang ekonomi bila menggunakan insektisida (Dahlan & Najmah, 2011).

Beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan oleh UPT BPTPH, Sulawesi Selatan adalah pengendalian secara kultur teknis, secara fisik, dan menggunakan agens hayati yang akan dibahas lebih lanjut dalam buku ini.

## **BAB II**

### **PENGENDALIAN SECARA KULTUR TEKNIS**

Pengendalian secara kultur teknis adalah merupakan tindakan preventif, dilakukan sebelum serangan hama terjadi dengan sasaran agar populasi tidak meningkat sampai melebihi ambang ekonomi. Beberapa kegiatan yang dilakukan adalah dengan menanam varietas tahan, mengatur pengairan, mengatur jarak tanam, dan merendahkan pematang.

#### **1. Varietas Unggul**

Penyakit tanaman dapat mengubah kehidupan umat manusia dari cukup pangan menjadi kelaparan dan bahkan kematian. Pada tahun 1940-an sekitar dua juta penduduk Bangladesh mati kelaparan karena tanaman padi yang diusahakan sebagai pangan pokok terjangkit jamur *Helminthosporium oryzae*. Hingga saat ini masih terjadi kelaparan di beberapa negara karena tanaman penghasil pangan di negara setempat tertular penyakit dengan frekuensi yang meningkat. Perubahan sosial kemasyarakatan di negara berkembang telah menimbulkan dampak yang luas terhadap perubahan jenis, tingkat serangan, perkembangan, dan laju penyebaran penyakit tanaman (Ginting, 2013).

Beberapa jenis penyakit dilaporkan mengancam tanaman pangan yang dibudidayakan termasuk padi. Setiap patogen dapat mengganggu lebih dari satu varietas tanaman padi, dan setiap varietas tanaman padi dapat diinfeksi oleh lebih dari satu jenis

patogen. Penyakit juga dapat merusak pada bagian organ tertentu atau bahkan ke seluruh organ tanaman (Semangun, 2008).

Oleh karena itu, dalam pengelolaan penyakit tanaman yang terpenting adalah menjaga stabilitas pangan, karena penyakit tanaman dapat terus berkembang dari waktu ke waktu yang dapat mengancam pertumbuhan dan bahkan menyebabkan gagal panen. Tanaman yang sehat adalah apabila setiap organ dari tanaman tersebut dapat melaksanakan fungsi-fungsi fisiologis sesuai dengan potensi genetiknya. Potensi genetik tanaman padi dapat terekspresikan dengan baik jika kebutuhan untuk proses fisiologi terpenuhi dari lingkungan tumbuhnya. Praktek pertanian tanaman padi dengan budi daya sehat yang berorientasi ekosistem tidak hanya mampu mendukung pertumbuhan secara optimal tetapi juga bersifat ramah lingkungan (Azwir, 2009).

Kendala yang dihadapi dalam praktek budi daya padi semakin beragam. Konversi lahan sawah di sentra penghasil padi masih terus berlangsung. Perubahan iklim global yang berdampak terhadap anomali iklim mendorong perkembangan hama dan penyakit yang mengancam keselamatan produksi padi. Akibatnya, keuntungan usaha tani menurun karena harus dikurangi dengan biaya pengendalian hama penyakit yang semakin tinggi dan kualitas produksi pun menurun sehingga kalah bersaing di pasar (Untung, 2000).

Oleh karena itu, teknologi produksi padi yang sudah berkembang di petani memerlukan perbaikan sesuai dengan perkembangan masalah yang mengancam dengan memperhatikan

kondisi sumber daya dan lingkungan, termasuk penyakit tanaman yang berkembang dari waktu ke waktu. Melindungi tanaman padi dari gangguan penyakit merupakan usaha yang tidak dapat dipisahkan dari pengelolaan ekosistem pertanian padi. Produksi padi berperan penting untuk memenuhi kebutuhan pangan dan meningkatkan kesejahteraan, sehingga kegiatan yang berkaitan dengan perlindungan tanaman harus ditingkatkan dalam sistem produksi (Prasetyo, 2015).

Pengendalian penyakit tanaman dengan konsep pengelolaan komponen epidemik idealnya berpangkal pada prinsip keseimbangan lingkungan. Usaha pengendalian penyakit tanaman padi tidak terlepas dari kegiatan manusia dalam memanipulasi komponen lingkungan yang mempengaruhi perkembangan penyakit itu sendiri. Komponen lingkungan tersebut diharapkan mempunyai pengaruh yang selaras dan berlangsung secara terpadu dalam menekan perkembangan penyakit (Nuryanto, 2010).

Teknik pengendalian seperti ini dapat diimplementasikan melalui pemilihan varietas, penggunaan bibit bermutu, pengaturan pengairan tanaman, dan tanam serempak dengan menerapkan teknik budi daya yang tepat. Penggunaan Benih Sehat mengandung materi genetik yang mengatur sistem pertumbuhan secara keseluruhan. Benih juga menjadi medium pembawa berbagai mikroorganisme yang bermanfaat (mikroorganisme antagonis dan plant growth promoting microorganism = PGPM) maupun yang merugikan (patogen). Kedua kelompok mikroorganisme tersebut berpengaruh terhadap kualitas benih, bibit, dan tanaman. Benih yang berkualitas

tinggi dapat menghasilkan tanaman yang sehat dan tumbuh seragam (Saylendra, 2010).

Mutu benih berpengaruh terhadap pertumbuhan awal tanaman padi. Benih padi sehat umumnya berwarna kuning cerah, tidak mengalami penyimpangan warna gabah atau tidak terdapat bercak hitam. Mutu benih padi dapat diketahui dengan cara memasukkan benih ke dalam larutan garam 3% atau larutan ZA dengan perbandingan 1 kg pupuk ZA untuk 2,7 liter air. Benih yang tenggelam dalam larutan dipilih untuk ditanam. Di daerah endemis penyakit diperlukan perlakuan benih (seed treatment) dengan pelapisan fungisida atau bakterisida. Pemilihan benih sehat berarti juga mengurangi inokulum awal patogen penyebab penyakit, terutama patogen terbawa benih (seed borne) (Sudir, 2008).

Penggunaan varietas tahan penyakit adalah cara pengendalian yang murah, mudah, aman, dan efektif. Varietas tahan hawar daun bakteri (HDB) yang juga dikenal sebagai penyakit kresek antara lain Angke, Code, Inpari-4, Inpari-6, dan Inpari-32. Varietas tahan tungro di antaranya Tukad Balian, Tukad Petanu, Tukad Unda, Kalimas, Bondoyudo, Inpari-36 dan Inpari-37. Varietas unggul baru padi tahan hama wereng cokelat ialah Inpari-13 dan Inpari-33. Padi unggul baru tahan penyakit blas ialah varietas Towuti, Situ Patenggang, Batutegi, Inpago- 6, Inpago-7, dan Inpago-8 (Jamil, 2015).

Varietas padi yang tahan terhadap penyakit mampu menekan perkembangan patogen sehingga menurunkan kemampuan menginfeksi tanaman. Di lapangan masih terdapat penyakit tanaman

yang belum dapat dikendalikan dengan varietas tahan, seperti penyakit hawar pelepah. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *R. solani* yang mempunyai inang luas, sehingga sifat ketahanannya secara genetik sulit ditemukan pada tanaman padi (Nuryanto, 2014).

Ketahanan tanaman padi terhadap hawar pelepah dikendalikan oleh banyak gen (*polygenic*), sehingga pewarisan sifat tahan melalui persilangan sulit dilakukan. Penyakit yang tidak dapat dikendalikan dengan sifat genotipik tanaman dapat ditekan dengan sifat fenotipik tanaman. Sifat fenotipik tanaman yang sesuai dapat menekan suhu dan kelembaban lingkungan di bawah kanopi tanaman, sehingga mengurangi perkembangan penyakit. Oleh karena itu, ketahanan varietas padi terhadap penyakit juga dipengaruhi oleh sifat fenotipik tanaman.

Padi tipe baru (PTB) adalah jenis padi yang dapat mempengaruhi iklim lingkungan di bawah kanopi tanaman menjadi kurang cocok untuk perkembangan penyakit. Cimelati, Gilirang, dan Ciapus adalah varietas padi semi tipe baru (semi PTB), yaitu tipe tanaman padi yang memiliki anakan sedikit tetapi menghasilkan malai panjang dan gabah yang banyak (>200 butir/malai). Tipe tanaman padi seperti ini dapat mengurangi suhu dan kelembaban lingkungan di bawah kanopi tanaman sehingga tidak menjadi pemicu perkembangan penyakit yang menginfeksi bagian batang dan pelepah daun tanaman padi. Hasil pengamatan menunjukkan varietas padi dengan postur tinggi dan anakan sedikit, seperti Cisadane dan Cimelati, umumnya mendapat gangguan penyakit



hawar pelepah dengan keparahan ringan. Penyakit hawar pelepah padi yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* berkembang pada semua varietas padi yang dibudidayakan.

Groth & Bond (2007) melaporkan varietas padi yang ditanam di sentra penghasil padi di Amerika Selatan rentan dan agak rentan terhadap hawar pelepah. Penyakit hawar pelepah berkembang di sentra produksi padi di Indonesia, terutama di daerah dengan pengelolaan tanaman yang intensif. Oleh karena itu, penanaman varietas padi dengan postur pendek, anakan banyak, dan berdaun lebat berpeluang besar terancam penyakit (Nuryanto, 2014).

Berikut ini beberapa varietas padi yang kami identifikasi di UPT BPTPH Maros.

a. Padi varietas Inpari 4

**Tabel 2.1** Inventarisasi padi varietas Inpari 4

Komoditas:	Padi Sawah Irigasi
Tahun:	2008
Keterangan:	Umur tanaman : 115 hari, Bentuk tanaman : Sedang, Tinggi tanaman : 95 – 105 cm, Anakan produktif : 16 batang, Warna kaki : Hijau, Warna batang : Hijau, Warna telinga daun : Putih, Warna lidah daun : Hijau, Warna daun : Hijau,

	<p>Muka daun : Kasar,</p> <p>Posisi daun : Tegak,</p> <p>Daun bendera : Tegak,</p> <p>Bentuk gabah : Panjang dan Ramping,</p> <p>Warna gabah : Kuning bersih,</p> <p>Kerontokan : Sedang,</p> <p>Kerebahan : Sedang,</p> <p>Tekstur nasi : Pulen,</p> <p>Kadar amilosa : 21,07 %,</p> <p>Bobot 1000 butir : 25 g,</p> <p>Rata-rata hasil : 6,04 t/ha,</p> <p>Potensi hasil : 8,80 t/ha,</p> <p>Ketahanan terhadap</p> <p>Hama : • Agak rentan terhadap hama Wereng Batang</p> <p>Coklat Biotipe 1,2 dan 3,</p> <p>Penyakit : • Tahan terhadap penyakit Hawar Daun Bakteri</p> <p>strain III dan IV serta agak rentan strain VIII,</p> <p>agak tahan penyakit virus tungro inokulum varian 013, rentan terhadap penyakit virus tungro inokulum varian 073 dan 031,</p> <p>Anjuran tanam : Cocok ditanam pada lahan irigasi dengan</p> <p>ketinggian sampai 600 m dpl,</p> <p>Alasan utama dilepas : Lebih tahan terhadap</p>
--	---

	HDB Strain IV daripada Ciherang, hasil dan mutu sama dengan Ciherang.
Status:	Komersial

b. Padi varietas Inpari 42

**Tabel 2.2** Inventarisasi padi varietas Inpari 42

Komoditas :	Padi Sawah Irigasi
Tahun :	2016
Anakan produktif :	$\pm 18$ malai/rumpun
Anjuran Tanam :	Anjuran tanam di lahan sawah dengan ketinggian 0-600 m.
Bentuk Gabah :	Ramping
Bentuk Tanaman :	Tegak
Berat 1000 butir :	$\pm 24,41$ gram
Golongan :	Indica (Cere)
Jumlah gabah isi per malai :	$\pm 123$ butir
Kadar Amilosa :	18,84 %
Kerebahan :	Tahan
Kerontokan :	Medium
Ketahanan terhadap hama dan penyakit :	Pada fase generatif agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, rentan strain IV, dan agak rentan Strain VIII, tahan terhadap penyakit blas daun ras 073, agak tahan terhadap ras 033 dan rentan terhadap ras 133 dan 173.

	Agak tahan terhadap hama wereng batang coklat biotipe 1 dan agak rentan terhadap biotipe 2 dan 3, rentan terhadap virus tungro varian 033 dan 073.
Permukaan daun :	Kasar
Posisi daun :	Tegak
Posisi daun bendera :	Tegak
Potensi Hasil :	10,58 t/ha GKG
Rata-rata hasil :	7,11 t/ha GKG
Rendemen beras giling :	94,56 %
Rendemen beras pecah kulit :	77,12 %
Tekstur Nasi :	Pulen
Tinggi Tanaman :	±93 cm
Umur Tanaman :	±112 hari
Warna batang :	Hijau
Warna Gabah :	Kuning Jerami
Warna helai daun :	Hijau
Warna kaki :	Hijau
Warna lidah daun :	Tidak berwarna
Warna telinga daun :	Tidak berwarna

c. Padi varietas Inpari 43

**Tabel 2.3** Inventarisasi padi varietas Inpari 43

Komoditas:	Padi Sawah Irigasi
Tahun:	2016
Anakan produktif:	± 21 malai/rumpun
Anjuran Tanam:	Anjuran tanam pada lahan sawah subur dan kurang subur dengan ketinggian 0-600 m di atas permukaan laut, termasuk sawah daerah endemik hawar daun bakteri, dan blas.
Bentuk Gabah:	Ramping
Bentuk Tanaman:	Tegak
Berat 1000 Butir:	±23,74 gram
Golongan:	Indica (Cere)
Jumlah gabah isi per malai:	± 108 butir
Kadar Amilosa:	18,99 %
Kerebahan:	Tahan
Kerontokan:	Medium
Ketahanan terhadap hama dan penyakit:	Pada fase generatif tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV dan VIII, tahan terhadap blas daun ras 073 dan 0133, agak

	tahan ras 033, dan rentan ras 173, serta agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3.
--	---

d. Padi varietas Mekongga

Varietas Padi Mekongga adalah hasil dari persilangan padi IR 64 dan padi galur A2970 yang berasal dari Arkansas Amerika pada tahun 2003. Ada 3 Keunggulan padi Mekongga untuk di budidayakan diantaranya; Padi ini agak tahan terhadap serangan hama wereng biotipe 2 dan 3 serta tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri strain IV. Selain itu keunggulan padi mekongga terletak pada harga gabah padi mekongga yang stabil karena rendemen gabah ini cukup tinggi ketika di giling menjadi beras. Umur tanam Mekongga cukup singkat yaitu hanya 116 hingga 125 hari. Secara fisik, bentuk tanaman mekongga tegak dengan tinggi tanaman berkisar antara 91 sampai 106 cm. Anakan produktif 13-16 batang. Bentuk gabahnya sendiri ramping panjang dengan tekstur rasa beras yang pulen karena kadar amilosanya mencapai 23 persen.

Pada pengamatan kali ini dimana umur padi mekongga yang diamati dari 45 sampai 78. Pada minggu pertama sampai minggu ke enam terus mengalami pertambahan tinggi daun, akan tetapi jumlah anakan dari minggu pertama sampai minggu ke tiga mengalami kenaikan, tapi dari minggu ketiga ke minggu keempat mengalami penurunan yaitu dari 26,3 ke 24. Begitupun sampai minggu keenam jumlah anakan hanya 24,1. Hal ini disebabkan karena penggerek batang padi dari minggu keminggu tingkat

penyerangannya itu terus mengalami peningkatan. Dimana penggerek batang padi ini menyerang pada dua fase, yaitu vegetative dan generativ. Pada masa vegetative larva akan memotong bagian tengah anakan dimana akan menyebabkan pucuk lau, sedangkan pada fase generative berupa malai muncul putih dan hampa yang biasa disebut dengan beluk. Hama penggerek batang merupakan hama yang cukup ditakuti petani dimana hama ini dapat mempengaruhi hasil panen. Sedangkan hama putih palsu, kresek dan blas tiap minggu pneyerangannya berkurang hal ini disebabkan karena petani telah melakukan penyemprotan.

e. Padi varietas Ciliwung

**Tabel 2.4** Inventarisasi padi varietas Ciliwung

Asal	IR 38
Golongan	Cere
Umur Tanaman	117 - 124 hari
Bentuk Tanaman	Tegak
Tinggi Tanaman	114 - 124 cm
Anakan produktif	18 - 25 batang
Warna kaki daun	Hijau
Permukaan daun	Kasar
Posisi daun	Tegak
Daun bendera	Miring sampai tegak
Warna batang	Hijau
Warna daun	Hijau tua

Kerebahan	Tahan
Kerontokan	Sedang
Warna gabah	Kuning bersih
Rata - rata hasil	5 Ton/Ha/GKG
Potensi hasil	6,5 Ton/Ha/GKG
Bobot 1.000 butir	23 gram
Tekstur nasi	Pulen
Kadar amilosa	22%
Ketahanan terhadap	Tahan hama wereng coklat biotipe 1, 2 dan hama rentan biotipe 3
Ketahanan – penyakit	Agak tahan hawar daun bakteri strain IV
Anjuran tanam	Baik pada lahan sawah irigasi 550 m dpl
Tahun dilepas	1988

## 2. Jarak Tanam Legowo

Cara tanam menggunakan sistem pola tanam jarak legowo mempunyai keuntungan yaitu tanaman yang berada di bagian pinggir bisa mendapatkan sinar matahari yang maksimal yang mengakibatkan produktivitas tanaman padi menjadi bagus, memudahkan dalam pengendalian OPT, penggunaan pupuk menjadi muda dan adanya ruang untuk pengaturan siklus saluran air pada lahan (Sirrappa, 2011).

Sistem pola tanam jarak legowo adalah sistem tanam yang sangat mengutamakan pada larikan tanaman, sistem tanam jarak legowo ialah tanam yang berselang antara 2 atau lebih baris tanaman padi dan satu barisan kosong. Kelebihan dari penanaman sistem pola



tanam jarak legowo dapat jadikan pada semua tanaman lebih banyak tanaman menjadi tanaman pinggir. Tanaman pinggir akan mendapatkan sinar matahari yang cukup dan sirkulasi udara menjadi baik, unsur hara tanaman lebih merata, serta menjadi lebih mudah merawat tanaman.

Faktor penting penentu peningkatan tanaman padi adalah dengan sistem tanam pindah. Dengan jarak tanam yang rapat biayapada penanaman padi menjadikan produksi sangat meningkat dan apabila lebar populasi tanaman menjadi menurun pada akhirnya mengakibatkan hasil panen menurun dan merugi. Sistem tanam padi merupakan hal yang sangat penting dalam melakukan budidaya padi. Cara menanam padi yang baik akan menentukan keberhasilan budidaya padi. Sekalipun cara menanam padi sawah dianggap budidaya mudah akan tetapi kegagalan panen masih sering terjadi hampir di seluruh wilayah di Indonesia, apalagi ketika budidaya tanaman padi terserang hama tikus, sudah bisa dipastikan hasil panen menurun sangat signifikan bahkan seringkali menyebabkan puso. Sekalipun mudah, jika kita menguasai cara menanam padi yang baik niscaya akan meningkatkan produktivitas pertanian. Sistem tanam jarak legowo juga merupakan suatu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Prinsip dari sistem tanam jarak legowo adalah meningkatkan populasi tanaman dengan mengatur jarak tanam sehingga pertanian akan memiliki barisan tanaman yang diselingi oleh barisan kosong dimana jarak tanam pada barisan pinggir setengah kali jarak tanam antar barisan (Salahuddi, 2009).

Jajar legowo merupakan perubahan teknologi jarak tanam padi yang dikembangkan dari sistem tanam tegel atau simetris yang telah berkembang di masyarakat. Istilah legowo diambil dari Bahasa Jawa, Banyumas, terdiri atas kata *lego* dan *dowo*; *lego* berarti luas dan *dowo* berarti memanjang. Prinsip dari sistem tanam jajar legowo adalah pemberian kondisi pada setiap barisan tanam padi untuk mengalami pengaruh sebagai tanaman pinggir. Secara umum, tanaman pinggir menunjukkan hasil lebih tinggi daripada tanaman yang ada di bagian dalam barisan. Tanaman pinggir juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik karena persaingan tanaman antar barisan dapat dikurangi. Penerapan cara tanam sistem legowo memiliki beberapa kelebihan yaitu, sinar matahari dapat dimanfaatkan lebih banyak untuk proses fotosintesis, pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman menjadi lebih mudah dilakukan di dalam lorong-lorong. Selain itu, cara tanam padi sistem legowo juga meningkatkan populasi tanaman (Sirapp, 2011).

Penggunaan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari. Jarak tanam yang tepat penting dalam pemanfaatan cahaya matahari secara optimal untuk proses fotosintesis. Dalam jarak tanam yang tepat, tanaman akan memperoleh ruang tumbuh yang seimbang (Warjido, Abidin dan Rachmat. 1990). Jarak tanam akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi. Jarak tanam yang lebar memungkinkan tanaman memiliki anakan yang sangat banyak.

Pada jarak tanam 50 cm x 50 cm, tanaman padi dapat menghasilkan 50-80 anakan dalam satu rumpun (Sinar Tani 2011). Sebaliknya, jarak tanam yang sempit hanya menghasilkan jumlah anakan yang sedikit. Bahkan pada jarak tanam yang sangat sempit, satu tanaman hanya menghasilkan beberapa anakan saja.

Salahuddin, (2009) menemukan bahwa pada jarak tanam 25 cm x 5 cm, satu rumpun hanya menghasilkan 4 - 5 tanaman saja. Selain itu, jarak tanam juga mempengaruhi komponen hasil padi. Menurut Salahuddin (2009) jarak tanam mempengaruhi panjang malai, jumlah bulir per malai, dan hasil per ha tanaman padi. Namun demikian, jarak tanam yang terlalu lebar berpotensi menjadi tidak produktif. Banyak bagian lahan menjadi tidak termanfaatkan oleh tanaman, terutama apabila tanaman tidak mempunyai cukup banyak jumlah anakan sehingga tersisa banyak ruang kosong. Banyaknya ruang kosong ini pada akhirnya menyebabkan berkurangnya hasil padi yang dihasilkan per satuan luas lahan. Dengan kata lain, produktivitas lahan menjadi rendah. Jarak tanam yang umum dianjurkan pada sistem tanam legowo 2:1 adalah 25 cm (jarak antar barisan) x 12,5 cm (jarak dalam barisan) x 50 cm (jarak lorong) (Balai Benih Padi, 2012).

Jarak tanam yang lebih baik adalah jarak tanam 20 cm x 20 cm pada pola jajar legowo 3:1 memberikan hasil lebih baik, yang ditunjukkan dengan hasil gabah per hektar lebih tinggi (7,21 ton ha<sup>-1</sup>) sedangkan pada jarak tanam 25 cm x 25 cm pada pola jajar legowo 2:1 memberikan hasil gabah per hektar lebih baik (8,17 ton

ha-1). Pola jarak tanam yang lebih baik adalah pola jajar legowo 3:1 dapat menghasilkan tanaman lebih tinggi (74,80 cm).

Disarankan untuk penelitian tentang budidaya padi selanjutnya, sebaiknya menggunakan pola jajar legowo 2:1 dengan menggunakan jarak tanam 25 cm x 25 cm untuk memperoleh produksi padi yang lebih tinggi dengan menggunakan sistem tabela.

### **3. Pengairan**

Pengairan sawah yang digunakan di UPT BPTPH Maros adalah sistem pengairan irigasi. Menurut Linsley & Franzini dalam Setiadi & Muhaemin (2018) Irigasi adalah pengairan air pada tanah untuk membantu pengaturan ketersediaan air dikarenakan curah hujan yang tidak cukup sehingga air bisa tersedia secara optimal bagi pertumbuhan tanaman. Dengan sistem pengairan irigasi sawah selalu memperoleh air. Sawah dengan pengairan irigasi memiliki keuntungan yaitu salah satunya tinggi dan rendahnya air sawah dapat diatur. Salah satu hama yang dapat dikendalikan dengan meninggikan permukaan air sawah adalah penggerek batang. Pada saat larva penggerek batang menetas dari telurnya di daun maka larva tersebut akan menuju batang untuk mencari sumber makanan di batang padi. Dengan meninggikan permukaan air sehingga batang padi terendam maka larva tidak akan memperoleh makanan dan mati.

#### **4. Pematang Sawah**

Pematang sawah adalah batas petakan sawah antara petak satu dengan petak lainnya. Pematang sawah di lahan UPT BTPH dibuat tidak terlalu tinggi. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengendalikan populasi tikus. Pematang sawah adalah tempat yang sangat strategis digunakan oleh tikus sebagai sarang dan jalur pelarian ketika ketinggian air sawah naik. Dengan merendahkan pematang sawah, tikus tidak dapat membuat sarang dan jalur pelarian karena ruang yang tidak cukup.

### **BAB III**

## **PENGENDALIAN SECARA FISIK**

Pengendalian secara fisik adalah pengendalian yang dilakukan dengan melakukan aktivitas khusus untuk mengendalikan hama meliputi penanaman lampu perangkap dan pengumpulan telur penggerek batang.

#### **1. Lampu Perangkap**

Lampu perangkap adalah sebuah alat yang dibuat untuk memerangkap serangga dengan cara memikatnya dengan cahaya lampu. Alat ini ditancapkan di sawah untuk memerangkap serangga seperti imago penggerek batang. Oleh karena itu lampu perangkap adalah salah satu alat untuk mengendalikan populasi penggerek batang.



**Gambar 3.1** Contoh lampu perangkap (BBPadi, 2015).

## **2. Pengumpulan Telur Penggerek Batang**

Cara lain untuk mengendalikan populasi penggerek batang adalah dengan pengumpulan telur penggerek batang. Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan langsung telur penggerek batang kemudian di tetaskan di dalam laboratorium lalu larva penggerek batang di bunuh sedangkan serangga atagonis dilepaskan jika ada.

Telur penggerek batang biasanya terdapat di bagian ventral daun. telur-telur penggerek batang biasanya berkumpul membentuk koloni berwarna kekuningan.



**Gambar 3.2** Telur penggerek batang (Santia, 2020).

## **BAB IV**

### **PENGENDALIAN DENGAN AGENS HAYATI**

Pengendalian dengan agens hayati adalah pengendalian hama dan penyakit menggunakan setiap organisme yang dalam semua tahap perkembangannya dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dalam proses produksi, pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluannya.

#### **1. Refugia**

Tanaman Refugia adalah pertanaman beberapa jenis tanaman yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Nentwig, 1998; Wratten *dkk*, 2004). Semakin maraknya penggunaan pestisida kimia yang digunakan petani, maka keberadaan musuh alami semakin berkurang. Aplikasi pestisida yang tidak tepat dapat berdampak negatif dengan memicu ledakan populasi hama akibat resistensi atau resurgensi (Baehaki *dkk*, 2016). Dampak tersebut dapat dikurangi melalui Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dengan memadukan berbagai strategi dan komponen pengendalian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan salah satunya adalah penanaman refugia yang dikenal sebagai tanaman pinggir atau tanaman perangkap.

Penanaman refugia merupakan upaya rekayasa ekologi untuk pengendalian hama dengan menyediakan mikrohabitat yang disukai



oleh musuh alami hama tanaman. Pemanfaatan refugia tersebut dapat mendorong konservasi musuh alami seperti predator. Jenis refugia yang dipilih harus mempunyai fungsi ganda yaitu, disamping sebagai penghalang masuknya hama ke pertanaman pokok, juga berfungsi untuk tempat berlindung sementara dan penyedia tepung sari sebagai pakan alternatif predator, parasitoid dan serangga penyerbuk lainnya (Kurniawati dan Eka, 2020).

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) secara alami bergantung pada kelestarian agroekosistem dan komponen lokasi pertanaman. Organisme yang sering menyerang pada tanaman padi antara lain hawar daun bakteri, busuk batang, penyakit tungro, penyakit bercak daun, penyakit busuk pelepah daun, dan penyakit fusarium. Untuk membasmi penyakit pada tanaman padi tersebut, petani rata-rata menggunakan pestisida sebagai pembasmi instant untuk organisme pengganggu tanaman lahan pertanian. Pestisida sangat berbahaya bagi kesehatan petani, masyarakat, dan makhluk hidup lainnya. Pemakaian pestisida secara terus menerus berdampak pada tingginya cost bagi petani karena dapat membunuh organisme yang bermanfaat sebagai musuh alami pada hama tanaman padi (Sakir dan Desinta, 2018).

Aplikasi pestisida merupakan cara pengendalian hama yang banyak dilakukan oleh petani. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memaksimalkan produksi padi. Secara intensif aplikasi pestisida dapat mendukung produktivitas padi sawah, namun disisi lain dapat merusak keseimbangan alami ekosistem di lahan pertanian. Terganggunya rantai makanan alami dapat meningkatkan

populasi hama akibat resistensi dan berkurangnya populasi musuh alami yang mampu mengendalikan populasi hama (Muhibah dan Leksono, 2015). Kurangnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat akan bahaya yang ditimbulkan akibat penggunaan bahan kimia, mendorong peneliti di bidang pertanian untuk mengembangkan teknik pengendalian hama yang berbasis lingkungan.

Umumnya tanaman refugia ditanam di pinggir guludan atau diluar pertanaman secara memanjang dan berbunga mencolok. Serangga-serangga musuh alami seperti kumbang, lebah, semut, dan serangga hama seperti thrips, kupu-kupu sangat tertarik dengan tanaman yang berbunga dengan warna mencolok serta berbau. Refugia adalah mikrohabitat yang menyediakan tempat berlindung secara spasial dan/atau temporal bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid, serta mendukung komponen interaksi biotik pada ekosistem, seperti polinator atau serangga penyerbuk (Keppel *dkk*, 2012).





**Gambar 4.1** Contoh tanaman refugia (Dinas Pertanian Mojokerto, 2019).

Tanaman refugia dapat mendukung kegiatan konservasi dalam menjaga keseimbangan agroekosistem di lahan pertanian. Warna dari tanaman refugia mampu menarik musuh alami untuk datang dan menjadi mikro habitat bagi musuh alami (Kurniawati dan Martono 2015). Selain ketertarikan terhadap warna dari refugia, ketersediaan kandungan nektar dan kondisi bunga juga mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan dari musuh alami (Rahardjo dkk, 2018).

Pengendalian hama dengan cara bercocok tanam seperti pemanfaatan tanaman pinggir atau tanaman perangkap, dapat mendorong stabilitas ekosistem sehingga populasi hama dapat ditekan dan berada dalam kesetimbangannya. Jenis tanaman pinggir yang dipilih harus mempunyai fungsi ganda yaitu, disamping sebagai penghalang masuknya hama ke pertanaman pokok, juga sebagai tanaman refugia yang berfungsi untuk berlindung sementara dan penyedia tepung sari untuk makanan alternatif predator, jika mangsa utama populasinya rendah atau tidak ada di pertanaman

pokok. Teknik bercocok tanam seperti penanaman tanaman pinggir dapat mendorong konservasi musuh alami seperti predator (Mahmud, 2006).

### **Jenis Tanaman Refugia**

Jenis-jenis tanaman yang berpotensi sebagai refugia antara lain: tanaman berbunga, gulma berdaun lebar, tumbuhan liar yang ditanam atau yang tumbuh sendiri di areal pertanian, dan sayuran. Disebutkan Horgan *et.al* (2016) kriteria tanaman yang berpotensi sebagai tanaman refugia yaitu :

- Tanaman harus ditanam dari biji tanpa pindah tanam
- Tanaman harus cepat tumbuh, mudah dalam perawatan
- Tanaman memiliki nilai ekonomis bagi petani
- Tanaman dapat tumbuh dalam budidaya minimum
- Tanaman tidak disukai oleh hama utama
- Tanaman harus dapat menarik predator, parasitoid dan polinator.

Tanaman Hias seperti bunga matahari (*Helianthus annuus*), bunga kenikir (*Cosmos caudatus*) dan bunga kertas (*Zinnia* sp).



(a) bunga matahari      (b) bunga kenikir      (c) bunga kertas

**Gambar 4.2** Contoh tanaman berbunga yang dijadikan sebagai refugia (Cybex Pertanian, 2019).

Gulma, terutama yang berasal dari famili asteraceae seperti bandotan (*Ageratum conyzoides*), ajeran (*Bidens pilosa* L), bunga tahi ayam (*Tagetes erecta*).



(a) bandotan

(b) ajeran

(c) bunga tahi ayam

**Gambar 4.3** Contoh gulma yang dijadikan sebagai refugia (Cybex Pertanian, 2019).

Sayuran dan palawija yang berpotensi sebagai refugia sekaligus bahan pangan antara lain kacang panjang (*Vigna unguiculata* spp.), bayam (*Amaranthus* spp.), kacang kedelai, kacang hijau dan jagung (*Zea mays*).



(a) kacang panjang

(b) jagung

(c) kacang hijau

**Gambar 4.4** Contoh sayuran dan palawija yang dijadikan sebagai refugia (Cybex Pertanian, 2019).

Tumbuhan liar disekitar pertanaman, seperti rumput setaria (*Setaria* sp), pegagan (*Centella asiatica*), bunga legetan (*Synedrella*

*nodiflora*), rumput kancing ungu (*Borreria repens*) dan kacang hias (*Arachis pentoi*).



(a) rumput setaria      (b) rumput kancing ungu      (c) kacang hias

**Gambar 4.5** Contoh tumbuhan liar yang dijadikan sebagai refugia (Cybex Pertanian, 2019)

### Pemanfaatan Refugia

Pemanfaatan refugia dapat diterapkan pada lahan sawah maupun lahan kering/ladang. Adapun manfaat dari tanaman refugia (Kurniawati dan Eka, 2020) yaitu:

- Untuk mengendalikan hama secara alami dengan menyediakan mikrohabitat yang sesuai untuk serangga musuh alami.
- Menjaga keseimbangan lingkungan dengan menarik beragam spesies lainnya seperti serangga penyerbuk atau polinator hadir di pertanaman. Keragaman makhluk hidup yang melimpah di suatu habitat lingkungan atau ekosistem akan mempertahankan keseimbangan alam dengan baik. Hal ini dikarenakan jejaring makanan akan semakin kompleks dengan adanya persaingan antar spesies maupun antar individu dalam spesies.
- Memperindah lahan dan menyejukkan mata manakala lahan pertanian yang subur dengan dikelilingi tanaman bunga yang mekar.

- Mengurangi biaya usaha tani untuk pengendalian hama sehingga keuntungan petani dapat meningkat dan lingkungan terjaga

Pujiastuti *et all* (2015) menyatakan bahwa serangga musuh alami seringkali memerlukan tempat berlindung sementara sebelum menemukan inang atau mangsanya. Penanaman tanaman di pinggir lahan dapat dilakukan untuk memenuhi hal tersebut. Selain bertujuan untuk mendapatkan hasil produksi sampingan, penanaman tanaman di pinggir lahan dapat berfungsi sebagai sumber makanan bagi imago baik parasitoid maupun predator dan tempat berlindung sementara

## **2. *Trichoderma* sp.**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan penerapan teknologi budidaya tanaman yang dilakukan perlu berorientasi pada pemanfaatan sumber daya alam yang efektif penggunaannya, sehingga tercipta keseimbangan lingkungan yang dapat menjamin kelangsungan hidup manusia dan spesies lainnya. Ketahanan pangan diarahkan kepada penemuan dan pengembangan pangan alternatif, sehat dan halal. Pengembangan pangan organik menjadi keharusan untuk menjawab tantangan tumbuhnya berbagai macam penyakit akibat residu makanan yang membahayakan bagi tubuh manusia. Memasuki pasar global, persyaratan produk-produk pertanian ramah lingkungan akan menjadi primadona, karena itu kualitas dan kuantitas hasil produk pertanian harus memenuhi standart yang ditentukan untuk menghindari pemakaian pestisida sintetik. Salah

satu alternatif upaya peningkatan kuantitas dan kualitas produk pertanian dapat dilakukan dengan pemanfaatan agen hayati (biofungisida) sebagai pengganti pestisida sintetis yang selama ini telah diketahui banyak digunakan kalangan petani. Penggunaan pestisida sintetis yang berlebihan dalam upaya mengendalikan penyakit tanaman dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, contohnya resistensi, resurgensi, pencemaran lingkungan, musnahnya musuh alami, terbunuhnya mikroorganisme bukan sasaran, membahayakan kesehatan dan timbulnya residu pestisida dalam tanaman.

Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) hingga saat ini masih merupakan masalah utama yang membatasi produksi terutama untuk daerah-daerah yang mempunyai iklim tropis, karena itu diperlukan pengendali hayati yang ramah lingkungan, salah satunya dengan pengendalian hayati.

Pengendalian hayati diharapkan dapat mengurangi efek samping dari penggunaan pestisida dalam mengendalikan serangan OPT, pengendalian hayati penyakit tumbuhan diarahkan dengan penggunaan agen hayati cendawan endofit nonpatogen. Cendawan endofit adalah cendawan yang hidup dan menginfeksi jaringan tanaman dengan tidak menimbulkan gejala penyakit.

Pengendalian hayati yang bersifat spesifik adalah penggunaan bakteri, fungi, protozoa dan virus. Bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan air atau pelarut lainnya kemudian dapat digunakan langsung. Kelebihan pestisida hayati, adalah pengaruhnya yang selektif akan tetapi penggunaannya harus seiring mungkin karena bahan-bahan



aktif yang terkandung mudah terurai, dengan demikian cukup banyak jenis mikroorganisme dan beberapa produk 4 organik yang dapat digunakan sebagai bahan pengendali hayati. Salah satu bahan pengendali hayati adalah *Trichoderma* sp. Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma* sp merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah. Cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman. Spesies *Trichoderma* sp disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agens hayati. *Trichoderma* sp dalam peranannya sebagai agen hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya.

Berdasarkan keadaan tersebut maka eksplorasi dan skrining agen hayati pada keanekaragaman hayati yang kita punya harus dilakukan dalam rangka untuk menemukan sumberdaya genetik baru yang berpotensi sebagai agen pengendalian hayati penyakit tanaman yang ramah lingkungan. Pemanfaatan cendawan endofit memiliki peranan penting pada jaringan tanaman inang yang memperlihatkan interaksi mutualistik, yaitu interaksi positif dengan inangnya dan interaksi negatif terhadap OPT.

Trichoderma adalah jamur yang mampu memproduksi senyawa antibakteri dan antifungi. Menurut Herman (2013) klasifikasi taksonomi dari *Trichoderma* sp. adalah:

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Deuteromycota
Class	: Deuteromycetes
Subkelas	: Deuteromycetidae
Ordo	: Moniliales
Familia	: Moniliacea
Genus	: Trichoderma

Adapun gambar dari *Trichoderma* sp adalah :



**Gambar 4.6** Struktur mikroskopis *Trichoderma* sp (Alponsin, 2019).

Menurut Djafaruddin (2009) adapun jenis - jenis *Trichoderma* tersebut adalah :

a) *Trichoderma harzianum*

Jenis *Trichoderma* ini adalah hasil isolasi dari tanah tanaman sayuran contohnya sawit Koloninya dalam medium tumbuh cepat dan membentuk daerah melingkar warna hijau terang sampai gelap. Hifa bersepta, dinding licin, ukurannya 1,5 - 2,0  $\mu$ m, pada cabang utama hifa membentuk sudut siku - siku. Konidiofor membentuk suatu kelompok agak lonjong dan berkembang membentuk daerah seperti cincin.

b) *Trichoderma viride*

Hasil isolasi dari tanah sayuran bayam termasuk kedalam jamur uii. Bentuk koloni awal permukaannya lembut bening dan berkembang menjadi bulu - bulu tipis yang jarang dan warna keputihan. Konidia *T. viride* mempunyai ukuran 2,8 - 4,5  $\mu$ m berbentuk tetap dan homogen, cabang utama konidiofor berukuran 4 - 5  $\mu$ m.

c) *Trichoderma pseudokoningii*

Sifat morfologi jamur ini yaitu mempunyai konidiofor yang lurus, diujung konidiofor seperti sikat yang tebal dengan sistem percabangan dihubungkan oleh fialid yang lonjong, konidia berwarna merah jambu atau hijau yang dihasilkan dalam masa padat dari fialid. Koloninya pada medium tumbuh agak jarang, halus, warnanya berubah - ubah sesuai dengan perkembangan konidia dari putih, putih kehijauan sampai hijau gelap dan mengeluarkan pigmen kedalam medium sehingga berwarna kekuningan. Adapun contohnya adalah isolasi dari tanah kelapa sawit.

Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan

patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah. Cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman.

Spesies *Trichoderma* sp. disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agens hayati. *Trichoderma* sp. dalam peranannya sebagai agens hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya.

*Trichoderma* sp. merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi korespondensi dari cendawan lain. Kemampuan dari *Trichoderma* sp. ini yaitu mampu memarasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain.

*Trichoderma* merupakan genus cendawan yang mampu dijadikan sebagai agens pengendali patogen secara hayati. Mekanisme antagonis yang dilakukan *Trichoderma* sp. dalam menghambat pertumbuhan patogen antara lain kompetisi, parasitisme, antibiosis, dan lisis (Purwantisari & Rini 2009).

Mekanisme yang dilakukan oleh agens antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen adalah mikoparasit dan antibiosis selain itu cendawan *Trichoderma* sp. juga memiliki beberapa kelebihan seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, cendawan ini juga memiliki

kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003). Selain itu, mekanisme yang terjadi di dalam tanah oleh aktivitas *Trichoderma* sp. yaitu kompetitor baik ruang maupun nutrisi, dan sebagai mikoparasit sehingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah (Sudantha dkk, 2011).

Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan cendawan patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda (Widyastuti, 2006). Beberapa spesies *Trichoderma* sp. telah dilaporkan sebagai agens hayati adalah *T. harzianum*, *T. viridae*, dan *T. koningii* yang tersebar luas pada berbagai tanaman budidaya (Yuniati, 2005).

Beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa *Trichoderma* sp. dapat mengendalikan patogen pada tanaman diantaranya *Rhizoctonia oryzae* yang menyebabkan rebah kecambah pada tanaman padi (Semangun, 2000), *Phytophthora capsici* penyebab busuk pangkal batang pada tanaman lada (Nisa, 2010), dan dapat menekan kehilangan hasil pada tanaman tomat akibat *Fusarium oxysporum* (Taufik, 2008).

Menurut Talanca dkk (1998) mekanisme antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap cendawan patogen dilakukan dengan mengeluarkan toksin berupa enzim  $\beta$ -1,3 glukanas, kitinase, dan selulase yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan dapat membunuh patogen. Sifat antagonis *Trichoderma* sp. dapat dimanfaatkan sebagai alternatif dalam pengendalian patogen yang bersifat ramah lingkungan.

*Trichoderma* sp juga dapat menghasilkan glikotoksin dan viridian yang dapat digunakan untuk melindungi bibit tanaman dari serangan penyakit serta mengeluarkan enzim  $\beta$ -1,3- glukase dan kitinase yang dapat melarutkan dinding sel patogen, serta menguraikan unsur hara yang terikat dalam tanah. *Trichoderma* sp juga dapat memproduksi enzim glukase dan kitinase yang dapat menyebabkan eksolisis hifa patogen (Cook, 2008). Hasil penelitian Sivan dan Chet dalam Hersanti dkk., (2000), sifat antagonis *Trichoderma* sp dapat menekan serangan penyakit layu *Fusarium* sp yang menyerang dipersemaian pada tanaman gandum, kapas, tomat, dan melon.

### **Metode Perbanyakan *Trichoderma* sp.**

#### **1. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah dandang, tampih, rak, lampu bunsen, sendok teh, dan enkas. Adapun bahan yang digunakan adalah Beras, air putih, Kantong plastik tahan panas, spritus, alkohol 70% dan Starter cendawan *Trichoderma*.



#### **2. Prosedur Kerja**







Adapun prosedur kerja dalam penelitian ini yakni :

- a. Beras dicuci bersih, selanjutnya direndam selama 15 menit lalu ditiriskan sampai kering (kering angin)
- b. Beras di kukus di dandang sampai setengah matang
- c. Beras setengah setengah matang diangkat lalu didinginkan selama 5 menit

- d. Masukkan beras dalam kantong tahan panas sebanyak 100 gr lalu lalu plastik di lipat-lipat
- e. Media beras di dndang selama 1 jam di dandang
- f. Media yang sudah di kukus kemudian di dikeluarkan dari dandang lalu didinginkan
- g. Setelah dingin inokulasikan (starter) dengan menggunakan ose bulat lalu masukkan ke media beras
- h. Liat kembali kantong plastik yang berisi media lalu raatkan kantong plastik menggunakan klip
- i. Inkubasi sela 2 minggu dalam ruang bersih dengan suhu kamar.

**Tabel 4.1** Langkah kerja perbanyakan *Trichoderma sp.*

No.	Gambar	Keterangan
1.		Beras dicuci bersih dengan menggunakan air yang mengalir
2.		Beras dikukus hingga setengah matang
3.		Beras di angkat dan didinginkan

		
4.		Beras dimasukkan ke dalam kantong tahan panas
5.		Beras dikukus menggunakan dandang selama 1 jam
6.		Setelah dingin inokulasi starter menggunakan oce bulat
7.		Campur hingga merata
8.		Lipat kantong plastik yang berisi media yang sudah di inokulasi
9.		Inkubasi dalam ruangan bersih dengan suhu kamar



Berikut hasil perbanyakan *Trichoderma sp.*



**Gambar 4.7** Hasil perbanyakan *Trichoderma sp.*

Jamur *Trichoderma sp.* secara makroskopis memiliki bentuk awal koloni berwarna putih dan akhirnya berubah menjadi hijau tua dengan semakin bertambahnya umur. *Trichoderma sp.* memiliki konidiofor bercabang cabang teratur, tidak membentuk berkas, konidium jorong, bersel satu, dalam kelompok - kelompok kecil terminal, kelompok konidium berwarna hijau biru. Koloni *Trichoderma sp.* pada media agar pada awalnya terlihat berwarna putih selanjutnya miselium akan berubah menjadi kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada di tengah koloni dikelilingi miselium yang masih berwarna putih dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau. *Trichoderma sp.* adalah jenis jamur yang tersebar luas di tanah dan mempunyai sifat mikoparasitik, mekanisme antagonisme jamur *Trichoderma sp.* meliputi (a) kompetisi nutrisi atau sesuatu yang lain dalam jumlah terbatas tetapi tidak diperlukan oleh OPT, (b) antibiosis sebagai hasil dari pelepasan antibiotika atau senyawa kimia yang lain oleh mikroorganisme dan berbahaya bagi OPT, dan (c) predasi, hiperparasitisme, dan mikroparasitisme.

### 3. *Beauveria bassiana*

Agens hayati adalah mikroorganisme, baik yang terjadi secara alami seperti bakteri, cendawan, virus dan protozoa, maupun hasil rekayasa genetik (*genetically modified microorganisms*) yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Agens hayati tidak hanya meliputi mikroorganisme, tetapi juga organisme yang ukurannya lebih besar dan dapat dilihat secara kasat mata seperti predator atau parasitoid untuk membunuh serangga. Agens hayati organisme yang dapat berkembang biak sendiri seperti parasitoid, predator, parasit, artropoda pemakan tumbuhan, dan patogen.

Pengendalian Hayati merupakan suatu pemanfaatan mikroorganisme yang bertujuan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Adapun kegiatan atau aktivitas dalam pengendalian hayati yaitu pemberian mikroorganisme antagonis dengan perlakuan tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah diantaranya dengan pemberian bahan organik sehingga mikroorganisme antagonis menjadi tinggi aktivitasnya di dalam tanah. Secara alamiah mikroorganisme antagonis banyak dijumpai pada tanah-tanah pertanian sehingga menciptakan tingkat pengendalian hayati itu sendiri terhadap satu atau banyak jenis patogen tumbuhan, tanpa adanya campur tangan manusia.

Banyak keuntungan dan kerugian penggunaan agensia hayati dalam pemanfaatannya untuk mengatasi penyakit tanaman. Agensia hayati berfungsi untuk menekan populasi patogen sehingga

berakibat pada perbaikan pertumbuhan tanaman. Agensi pengendali hayati pada perakaran tanaman sangat unik karena keterkaitannya dengan eksudat akar. Pada lingkungan tanah, posisi agensi hayati sebagai penyeimbang antara tanaman dan patogen. Agensi hayati berpengaruh terhadap tanaman, patogen serta lingkungan. Pengaruh agensi hayati terhadap tanaman yaitu kemampuan melindungi tanaman atau mendukung pertumbuhan tanaman melalui salah satu mekanismenya, yaitu mendukung pertumbuhan tanaman. Sementara itu tanaman menyediakan nutrisi bagi agensi pengendali hayati dalam bentuk eksudat akar, yang sangat diperlukan untuk pertumbuhannya. Sedangkan pengaruh agensi hayati terhadap patogen sangat jelas yaitu menekan daya tahan dan pertumbuhan patogen. Penekanan ini akan menyebabkan penurunan populasi patogen di alam. Lingkungan hidup, baik itu biotik maupun abiotik sangat berperan dalam kelangsungan hidup agensi pengendali hayati. Agensi hayati sangat dipengaruhi oleh iklim terutama iklim mikro (suhu, pH, kelembaban, dan beberapa komponen lainnya).

Penggunaan media jagung dan beras untuk perbanyakan jamur entomopatogen *B. bassiana* menghadapi kendala seiring dengan meningkatnya permintaan beras dan jagung sebagai makanan pokok manusia. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mencari bahan tambahan sebagai media perbanyakan jamur dengan kandungan nutrisi yang masih bisa menunjang pertumbuhan jamur *B. bassiana*. Sumber nutrisi merupakan faktor penentu pertumbuhan dan virulensi jamur-jamur entomopatogen, karena laju

perkecambahan, pertumbuhan, dan sporulasi adalah indikator tingkat virulensi.

Jamur *B. bassiana* diisolasi dari tanah ataupun serangga yang terinfeksi di lapangan serta dapat persisten di dalam tanah beberapa tahun terutama jika propagulnya menginfeksi inang yang peka. Jamur yang diperoleh dari serangga yang terinfeksi di lapangan sebagai sumber inokulum biasanya patogenisitasnya rendah dan sering terkontaminasi dengan jamur saprofit lainnya sehingga lebih sulit untuk memperoleh kemurniannya. Adapun alat, bahan dan langkah kerja yang dibutuhkan dalam perbanyakan *Beauveria bassiana* adalah sebagai berikut:

a. Alat

- 1) Dandang
- 2) Tampih
- 3) Rak
- 4) Lampu bunsen
- 5) Sendok the
- 6) Enkas


b. Bahan

- 1) Beras/jagung
- 2) Air bersih
- 3) Kantong plastik
- 4) Starter cendawan AH (*Beauveria bassiana*)
- 5) Spiritus
- 6) Alkohol 70%

c. Langkah Kerja

- 1) Beras/jagung dicuci dengan air bersih selanjutnya direndam selama 15 menit, setelah itu ditiriskan sampai kering.
- 2) Beras/jagung dikukus didandang sampai setengah matang selama 20-30 menit.
- 3) Setelah beras/jagung diangkat dn didinginkan selama 5 menit
- 4) Beras/jagung dimasukkan kedalam kantong plastik tahan panas sebanyak 100 gram lalu dilipat-lipat.
- 5) Media beras/jagung dikukus menggunakan dandang selama 2 jam dengan autoclave pada tekanan 1 atm, suhu 120 derajat selama 15-20 menit.
- 6) Media yang sudah steril tersebut dikeluarkan dari autoclave/dandang lalu didinginkan.
- 7) Setelah media dingin selanjutnya diinokulasikan starter *B. bassiana* menggunakan jarum ose.
- 8) Kemudian campur sampai rata.
- 9) Lipat kantong plastik yang berisi media beras/ jagung yang sudah diinokulasikan dengan *B. bassiana*.
- 10) Inkubasi dalam ruang bersih dengan suhu kamar.

**Tabel 4.2** Langkah kerja perbanyakan *Beauveria bassiana*

No.	Gambar	Keterangan
1.		Menyiapkan semua alat dan bahan untuk perbanyakan <i>Beauveria bassiana</i> .

2.		Inokulasikan <i>Beauveria bassiana</i> dengan menggunakan ose bulat.
3.		Campur hingga rata
4.		Lipat kantong plastik yang berisi media beras yang sudah diinokulasikan dengan <i>Beauveria bassiana</i> .
		Inkubasi dalam ruang bersih dengan suhu kamar.

#### 4. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Daya perkecambahan bibit yang rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Perkecambahan bibit yang rendah mempengaruhi pertumbuhan akar (pertumbuhan akar tidak normal) sehingga akar tidak dapat menyerap air dan unsur hara dengan optimal dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut. Upaya untuk menjaga daya perkecambahan bibit ialah melalui pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) sebagai zat pemacu pertumbuhan alami yang memanfaatkan bakteri rhizosfer. Kelompok bakteri yang disebut sebagai PGPR ialah beberapa bakteri yang termasuk dalam genus *Azotobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Rhizobium* dan *Serratia*. Penggunaan bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* dengan komposisi

yang sama lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Akhtar dkk, 2012).

PGPR berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu sebagai merangsang pertumbuhan (biostimulants) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh seperti giberellin, asam indol asetat, etilen, dan sitokinin, sebagai penyedia hara dengan mengikat  $N_2$  (nitrogen) di udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P (fosfor) dalam tanah, dan sebagai pengendali patogen tanah (bioprotectants) dengan cara menghasilkan berbagai metabolit anti patogen seperti siderophore, kitinase,  $\beta$ 1,3- glukukanase, sianida, dan antibiotik. Aplikasi PGPR pada tanaman mampu meningkatkan biomassa akar dan biomassa total tanaman. PGPR ini mampu mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik sebanyak 25% dan mampu meningkatkan nutrisi pada daun tanaman (Utami dkk., 2017).

Ramdan dan Risnawati (2018) beragam penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa PGPR memiliki beragam mekanisme dalam memacu pertumbuhan tanaman, seperti kemampuan untuk:

1. Memacu produksi senyawa organik tertentu dari tanaman seperti etilen, indole-3 acetic acid (IAA), sitokinin, dan asam giberelin
2. Memfiksasi nitrogen dari udara
3. Meningkatkan pengambilan air dan nutrisi.

Koloni dari bakteri PGPR juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dari hormon dan beberapa senyawa - senyawa organik yang dihasilkan oleh bakteri tersebut. Selain

hormon dan senyawa organik, PGPR dapat meningkatkan ketahanan terhadap serangan patogen. Salah satu serangan hama yang dapat dikendalikan oleh PGPR adalah serangan ulat gerayak (*Spodoptera litura* F). Cara bakteri PGPR untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen adalah dengan cara menghasilkan metabolik sekunder seperti siderofor, antibiotik, hidrogen sianida, enzim ekstra seluler serta menginduksi ketahanan tanaman dan mampu mensintesis enzim degradasi dinding sel patogen seperti kitinase, 1,3-glukanase, 1,4-glukanase, selulase, lipase dan protease serta memproduksi 1-aminociklopropane, dan ACC deaminase. (Sulistyoningtyas dkk., 2017).

Bakteri tanah yang mengandung ACC (1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid) deaminase mengurangi sebagian besar kerusakan fisiologis tanaman setelah tekanan lingkungan termasuk infeksi phytopathogen, paparan ekstrem dari suhu, garam tinggi, banjir, kekeringan, paparan logam dan kontaminan organik, dan pemangsaan serangga. Bagi banyak tanaman, ledakan etilen diperlukan untuk memecah dormansi benih tetapi, setelah berkecambah, etilen tingkat tinggi yang berkelanjutan dapat menghambat ekspansi akar (Jha & Saraf., 2015).

Proses pembuatan PGPR yang akan dilakukan menggunakan:

1. Alat
  - a. Dandang
  - b. Kompor
  - c. Saringan
  - d. Jerigen air



- e. Spatula
  - f. Gayung
2. Bahan
- a. 1 kg dedak/bekatul
  - b. 20 liter air
  - c. 2 liter molase
  - d. 2 sendok kapur
  - e. 20 g terasi
3. Langkah kerja
- a. Rendam air bambu yang telah dimasak dalam keadaan dingin selama 3x24 jam, saring dan ambil airnya sebagai starter PGPR
  - b. Masak air hingga mendidih lalu masukkan dedak lalu diaduk
  - c. Tambahkan terasi lalu angkat dan dinginkan
  - d. Masukkan molase lalu diamkan selama 24 jam
  - e. Masukkan air rendaman akar bambu lalu aplikasikan ke tanaman

### Pembuatan starter PGPR



100 gr akar bambu  
untuk 1 liter air

Rendam akar bambu  
selama 3x24 jam

**Diagram 4.1** Langkah kerja pembuatan starter PGPR

### Pembiakan PGPR



Memasukkan dedak 2kg ke  
dalam 20 liter air lalu  
didiamkan sampai  
mendidih, menambahkan  
terasi 20 gr

Memasukkan 2 sendok  
kapur sirih





Menambahkan molase 2 liter lalu didiamkan semalaman

Menyaring dedak yang telah dingin dan dimasukkan ke jerigen



Menambahkan air akar bambu

Aplikasi PGPR k tanaman dengan perendian 5 ml/L air

**Diagram 4.2** Langkah kerja pembiakan PGPR

## **5. Pestisida Nabati**

Pestisida adalah substansi kimia dan bahan lain yang digunakan untuk mengendalikan berbagai hama seperti tungau, gulma, penyakit tanaman yang disebabkan oleh fungi (jamur), bakteri, dan virus, nematoda (cacing yang merusak akar) dan hewan lain yang di anggap merugikan. Sebelum di temukannya diklorodifenil tikloroetan (DDT) manusia menggunakan pestisida nabati untuk membasmi hama. Penggunaan pestisida kimia yang tidak rasional menimbulkan dampak yang buruk dari segi lingkungan maupun dari segi kesehatan manusia, sehingga pengembangan pestisida nabati sangat penting (Arianti dkk, 2017).

Pentingnya pengembangan pestisida nabati memiliki beberapa kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, kompatibel digabung dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida. Walaupun demikian, pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan yaitu : daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama disimpan dan kadang-kadang harus disemprot berulang-ulang (Irfan, 2016).

Bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat – zat kimia sekunder lainnya. Senyawa

bioaktif tersebut apabila diaplikasikan ke tanaman yang terinfeksi OPT, tidak berpengaruh terhadap fotosintesis pertumbuhan ataupun aspek fisiologis tanaman lainnya, namun berpengaruh terhadap sistem saraf otot, keseimbangan hormone, reproduksi, perilaku berupa penarik, anti makan dan sistem pernafasan OPT (Setiawati dkk, 2008).

Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia, upaya perlindungan tanaman sayuran dapat dilakukan dengan berbasis pada pengelolaan ekosistem secara terpadu dan berwawasan lingkungan. Hal tersebut dilakukan karena konsumen tidak hanya menuntut produk sayuran yang aman bagi kesehatan, bebas residu pestisida kimia, tapi juga menuntut produk sayuran yang diproses dengan teknologi perlindungan tanaman yang ramah lingkungan. Salah satu alternatif teknologi pengendalian OPT yaitu dengan penggunaan pestisida nabati yang lebih alami. Alam telah menyediakan bahan-bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi serangan OPT pada tanaman sayuran. Oleh sebab itu, aplikasi pestisida nabati perlu mendapat perhatian lebih.

Menurut Astuti *et all* (2013) beberapa jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati yaitu sebagai berikut:

**1. Bandotan (*Ageratum conyzoides*)**

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Asterales

Famili: Asteraceae/Compositae

Genus : *Ageratum*

Species : *Ageratum conyzoides* L.

**Sumber:** *plantamor.com*



**Gambar 4.8** Bandotan (*Ageratum conyzoides*) (Astuti, dkk, 2013).

Bagian tanaman yang digunakan dalah daun. Kandungan kimia yang terkandung dalam bandotan yaitu saponin, flavonoid, polifenol, kumarine, eugenol 5%, HCN, dan minyak atsiri. Bandotan dapat erfungsi sebagai penolak (repellent), dan menghambat perkembangan serangga.

## **2. Bawang merah (*Allium cepa*)**

Kingdom : Plantae

Divisi : magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Liliales

Famili: Liliaceae

Genus : *Allium*

Species : *Allium cepa* var. *Aggregatum* L.

**Sumber:** *plantamor.com*



**Gambar 4.9** Bawang merah (*Allium cepa*) (Astuti, dkk, 2013).

Bagian tanaman yang digunakan adalah umbi. Bawang merah mengandung minyak atsiri, sikolaiin, metilaliin, hidroaliin, lavonglikosida, saponin, peptida, fitohormon, dan kuersetin. Bawang merah dapat ebrfungsi sebagai insektisida dan penolak (repellent).

### **3. Cengkeh**

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Famili: Myrtaceae

Genus : *Syzygium*

Species : *Syzygium aromaticum* L.

***Sumber : Plantamor.com***



**Gambar 4.10** Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) (Astuti, *dkk*, 2013).

Bagian tanaman yang digunakan adalah bunga, tangkai bunga, dan daun. Cengkeh mengandung eugenol, kariofilen, sesquiterpenol, dan naftalen. Cengkeh dapat berfungsi untuk menghambat aktivitas makan (antiedant), mengakibatkan kemandulan, dan sebagai fungisida.

#### **4. Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.)**

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Solanales

Famili: Solanaceae

Genus : *Nicotiana*

Species : *Nicotiana tabacum* L.

**Sumber : Plantamor.com**





**Gambar 4.11** Tembakau (*Nicotinia tabacum* L.) (Astuti, dkk, 2013).

Bagian tanaman yang baik untuk digunakan sebagai pengendali hama atau penyakit adalah batang dan daunnya, karena bagian tersebut mengandung nikotin yang tinggi terutama pada tangkai dan tulang daun. Tembakau dapat digunakan sebagai penolak, insektisida, fungisida, akarisida, racun kontak, racun perut, dan racun pernapasan.

Berikut ini adalah langkah kerja membuat pestisida nabati.

#### **Alat dan Bahan**

- a. Bahan nabati/tanaman
- b. Air bersih
- c. Mortar
- d. Baskom
- e. Panci
- f. Penyaring

#### **Prosedur Kerja**

- a. Bahan tumbuhan dicuci lalu ditumbuk/dihaluskan

- b. Campur air dengan perbandingan 100 gr + bahan tumbuhan dari daun dalam 1 (satu) liter air atau 25 – 50 gr bagian tumbuhan dari biji-bijian
- c. Tambahkan 1 grm deterjen sebagai pengemulsi / perekat
- d. Tambahkan 5 -10 ml alkohol 70% (sebagai pelarut), jika tidak ada alkohol rebuslah ekstrak tersebut sampai mendidih.
- e. Biarkan ekstrak tersebut selama 30menit – 120 menit, lakukan penyaringan.
- f. Larutan siap pakai.

### Pembuatan Pestisida Nabati



Bahan tumbuhan  
ditumbuhan atau  
dihaluskan



Bahan yang telah dihaluskan  
di timbang kemudian  
dilarutkan dengan air





**Diagram 4.3** Langkah kerja pembuatan pestisida nabati

## **6. Pupuk Organik Cair (POC)**

Pupuk merupakan salah satu kebutuhan masyarakat khususnya para petani, untuk mengubah sifat fisik, Kimia dan Biologi tanah, sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Dimana anjuran penggunaan pupuk yang dimaksudkan yang sifatnya organik untuk mengurangi masalah yang sekarang timbul akibat dipakainya bahan-bahan kimia yang telah terbukti merusak tanah dan lingkungan. Karena diketahui selama ini pemakaian pupuk kimia lebih banyak diminati oleh petani, dimana selain waktu yang digunakan relatif singkat juga mampu memperoleh hasil yang cukup menjanjikan. Namun terlepas dari semua dampak positif dari penggunaan pupuk kimia tersebut tentunya juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti keracunan dan rusaknya ekologi setempat, serta harga pupuk kimia dari tahun ke tahun juga semakin meningkat.

Salah satu cara yang aman bagi tumbuhan maupun lingkungan sekitar yaitu dengan penggunaan pupuk berbahan organik. Dimana berdasarkan strukturnya, saat ini beredar dua jenis pupuk organik yaitu berupa padat dan cair. Pupuk organik cair disini berupa larutan yang berasal dari hasil pembusukan bahan organik, baik dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, maupun kotoran manusia. Penggunaan pupuk organik cair dapat meningkatkan kesuburan tanah yang dirusak oleh penggunaan pupuk anorganik. Selain itu unsur hara yang terdapat didalam pupuk organik cair lebih mudah diserap oleh tanaman.

Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan-bahan organik basah seperti sisa buah, sayuran, dan rempah-rempah. Setelah melalui waktu dekomposisi yang biasanya memakan waktu 7-14 hari, bahan-bahan ini menjadi kaya akan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Berdasarkan uraian diatas maka salah satu kegiatan yang akan dilakukan pada laboratorium agensi ini yaitu pembuatan Pupuk Organik Cair (POC), dengan mengolah sampah organik dari rumah tangga menjadi pupuk organik cair. Dimana dengan kegiatan mengubah sampah organik menjadi pupuk organik cair diharapkan masalah sampah bagi masyarakat menjadi berkurang serta dapat meningkatkan kesuburan tanaman pada lahan pertanian.

Pupuk organik cair adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi berupa cairan dan kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Pada dasarnya pupuk organik cair lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik padat. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa kelebihan yaitu pengaplikasiannya lebih mudah, unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang banyak, mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, mampu menyediakan hara secara cepat, proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat, serta penerapannya mudah di pertanian yakni tinggal di semprotkan ke tanaman. Ciri fisik pupuk cair yang baik adalah berwarna kuning

kecoklatan, pH netral, tidak berbau, dan memiliki kandungan unsur hara tinggi (Tanti dkk, 2019).

Pada pembuatan pupuk organik umumnya melalui proses penguraian. Penguraian suatu senyawa ditentukan oleh susunan bahan, dimana pada umumnya senyawa organik mempunyai sifat yang cepat diuraikan, sedangkan senyawa anorganik mempunyai sifat sukar diuraikan. Penguraian bahan organik akan berlangsung melalui proses yang sudah dikenal, yang secara keseluruhan disebut dengan proses fermentasi. Bahan organik tersebut pada tahap awal akan diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak dan asam amino. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan proses lain baik secara aerobik maupun anaerob (Fitria, 2013).

Menurut Nur dkk (2016), terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pembuatan pupuk organik diantaranya nilai C/N pada bahan, ukuran bahan, campuran bahan, mikroorganisme yang bekerja, kelembaban dan aerasi, serta temperatur dan keasaman (pH). Sehingga terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan agar proses pembuatan pupuk organik ini dapat berlangsung lebih cepat dan baik antara lain sebagai berikut :

1. Nilai C/N Bahan

Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau dapat diserap

tanaman. Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pembuatan pupuk organik semakin cepat.

## 2. Ukuran Bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Untuk itu, bahan organik perlu dicacah sehingga berukuran kecil. Bahan yang keras sebaiknya dicacah hingga berukuran 0,5-1 cm, sedangkan bahan yang tidak keras dicacah dengan ukuran yang agak besar sekitar 5 cm. Pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (kelembabannya menjadi tinggi).

## 3. Komposisi Bahan

Komposisi bahan dari beberapa macam bahan organik akan lebih baik dan cepat. Ada juga yang menambahkan bahan makanan dan zat pertumbuhan yang dibutuhkan mikroorganisme sehingga selain dari bahan organik, mikroorganisme juga mendapatkan bahan tersebut dari luar.

## 4. Jumlah Mikroorganisme

Biasanya dalam proses ini bekerja bakteri, fungi, Actinomycetes dan protozoa. Sering ditambahkan pula mikroorganisme ke dalam bahan organik yang akan dijadikan pupuk. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pembuatan pupuk organik akan lebih cepat.

Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun

sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya dan, bunga, dan bakal buah. Pemberian pupuk cair juga dapat dilakukan dengan lebih merata dan kepekatanannya dapat diatur dengan mudah sesuai dengan kebutuhan tanaman (Febrianna dkk, 2018).

Berikut cara membuat pupuk organik cair. Alat yang digunakan adalah pisau, talenan, ember, dan pengaduk, selang, sambungan L. Sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari Bahan dasar yang mengandung unsur N P dan K, seperti daun hijauan yang mengandung unsur nitrogen (kelor, lamtoro, gamal, singkong dll), buah-buahan yang mengandung unsur fosfor (nenas semangka, buah naga, pisang, papaya dll), kulit buah yang mengandung unsur kalium (coklat, kemiri, kopi, sabuk kelapa, akar pisang dll) dan beberapa bahan pendukung seperti air kelapa yang mengandung sumber hormon alami (auksin dan sitokinin) yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman (akar, daun dan bunga), selain itu air kelapa juga kaya akan protein, vitamin dan mineral ( K, N, Ca, Mg, Fe, Cu, P dan S) yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan hasil produksi tanaman, air cucian beras mengandung protein, karbohidrat, lemak, unsur perangsang tumbuh (vitamin B1 atau Thiamin yang dapat memacu perpanjangan akar tanaman) serta nutrisi yang memacu pertumbuhan tanaman menjadi subur, juga



merangsang pembungaan dan pembuahan. Selain itu, air cucian beras juga mengandung beberapa jenis bakteri antara lain bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang melakukan sintesis metabolit sehingga menghambat perkembangbiakan patogen dan meningkatkan daya tahan tanaman. Kemudian Molases (pengganti Gula) mengandung karbohidrat sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dalam media fermentasi.

### Prosedur Kerja

Adapun prosedur kerja dalam kegiatan ini yakni :



Semua bahan dasar dipotong sekecil mungkin kemudian dimasukkan kedalam ember.



Memasukkan air kelapa dan air cucian beras sampai  $\frac{3}{4}$  ember.



Menambahkan molasses secukupnya kedalam ember, lalu diaduk.





**Diagram 4.4** Langkah kerja pembuatan pupuk organik cair



**Gambar 4.12** Pupuk organik cair yang dihasilkan

Manfaat dari pemberian pupuk organik cair pada tanaman yaitu dapat merangsang pertumbuhan tunas baru serta sel-sel tanaman, mampu memperbaiki sistem jaringan sel dan memperbaiki sel-sel rusak, mampu memperbaiki klorofil pada daun, mampu merangsang pertumbuhan kuncup bunga, memperkuat tangkai serbuk sari pada bunga dan memperkuat daya tahan pada tanaman.

Berdasarkan penelitian Makmur (2018), dapat terlihat manfaat dari POC dalam merangsang pertumbuhan cabai merah. Dalam penggunaan pupuk organik cair, petani dapat membuat

secara mandiri pupuk organik cair ini berasal dari sampah organik rumah tangga. Selama ini, petani belum mengetahui bahwa sampah organik dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk organik cair. Pengolahan pupuk organik cair (POC) secara mandiri dapat membantu petani meminimalisir pengeluaran dalam pemeliharaan tanamannya.

## **7. Pupuk Kompos**

Penggunaan pupuk anorganik secara besar-besaran terjadi justru setelah revolusi hijau berlangsung, hal tersebut dikarenakan penggunaan pupuk kimia/anorganik dirasa lebih praktis dari segi pengaplikasiannya pada tanaman, jumlahnya takarannya jauh lebih sedikit dari pupuk organik serta relatif lebih murah karena saat itu harga pupuk disubsidi oleh pemerintah serta lebih mudah diperoleh. Akan tetapi imbas penggunaan jangka panjang dari pupuk kimia anorganik justru berbahaya karena penggunaan pupuk anorganik tunggal secara terus menerus dalam jangka panjang akan membuat tanah menjadi keras karena residu sulfat dan kandungan karbonat yang terkandung dalam pupuk dan tanah bereaksi terhadap kalsium tanah yang menyebabkan sulitnya pengolahan tanah. Oleh karena itu, hadirnya pupuk organik diperlukan untuk mengurangi dampak negatif yang diberikan dari pupuk kimia, sehingga kelangsungan pertanian dapat terjaga.

Kompos adalah bahan-bahan organik yang sudah mengalami proses pelapukan karena terjadi interaksi antara mikroorganisme atau bakteri pembusuk yang bekerja di dalam bahan organik

tersebut. Bahan organik yang dimaksud pada pengertian kompos adalah rumput, jerami, sisa ranting dan dahan, kotoran hewan, bunga yang rontok, air kencing hewan ternak, serta bahan organik lainnya. Semua bahan organik tersebut akan mengalami pelapukan yang diakibatkan oleh mikroorganisme yang tumbuh subur pada lingkungan lembap dan basah. Pada dasarnya, proses pelapukan ini merupakan proses alamiah yang biasa terjadi di alam. Namun, proses pelapukan secara alami ini berlangsung dalam jangka waktu yang sangat lama, bahkan bisa mencapai puluhan tahun. Untuk mempersingkat proses pelapukan, diperlukan adanya bantuan dari manusia. Jika proses pengomposan dilakukan dengan benar, proses hanya berlangsung selama 1-3 bulan saja, tidak sampai bertahun-tahun. Penggunaan kompos sangat baik untuk tanah dan tanaman. Kompos dapat menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman. Penggunaannya bisa sekaligus menggemburkan tanah yang tandus, meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme di dalam tanah.

Kelebihan lain dari pupuk organik yaitu tidak memiliki kandungan zat kimia yang tidak alami, sehingga lebih aman dan lebih sehat bagi manusia, terlebih bagi tanah pertanian itu sendiri. Pada tahun 2007 lalu peningkatan permintaan pasar berbagai produk pertanian organik lokal Indonesia mencapai 60% dimana penjualan makanan dan minuman organik mencapai US\$ 30.000.000.,. Selain dari nilai guna pupuk organik bagi tanaman, hal ini juga menjadi peluang besar bagi masyarakat pedesaan untuk lebih inovatif mengembangkan pertaniannya dalam memenuhi kebutuhan pasar.

Dalam semua kegiatan peternakan, tentunya akan menimbulkan masalah limbah kotoran dari hewan ternak tersebut, dalam hal ini yaitu kotoran sapi. Kotoran yang dihasilkan dari peternakan juga bersifat kontinyu (terus-menerus) selama peternakan tersebut beroperasi. Apabila tidak ditangani, hal ini akan menjadi masalah lingkungan karena akan mencemari lingkungan sekitar. Maka perlu dilakukan pemanfaatan untuk mengatasi masalah tersebut.

Dalam semua kegiatan peternakan, tentunya akan menimbulkan masalah limbah kotoran dari hewan ternak tersebut, dalam hal ini yaitu kotoran sapi. Kotoran yang dihasilkan dari peternakan juga bersifat kontinyu (terus-menerus) selama peternakan tersebut beroperasi. Apabila tidak ditangani, hal ini akan menjadi masalah lingkungan karena akan mencemari lingkungan sekitar. Maka perlu dilakukan pemanfaatan untuk mengatasi masalah tersebut. Sejak dahulu, kotoran ternak terkhusus kotoran sapi sudah dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Namun pemanfaatan yang biasa dilakukan tidak melalui proses pembuatan pupuk organik terlebih dahulu.

Pupuk kompos adalah salah satu pupuk organik yang sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas dan kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk kompos dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. serta berperan besar terhadap perbaikan secara fisika, kimia biologi tanah serta lingkungan. Untuk membuat pupuk kompos diperlukan bahan baku berupa material

organik dan organisme pengurai. Pupuk kompos mudah dibuat dan teknologinya sederhana. Semua orang bisa membuatnya baik untuk skala pertanian maupun untuk keperluan pekarangan rumah sendiri (Nugraheni dkk, 2020).

Pengkomposan merupakan suatu teknik pengolahan limbah padat yang mengandung bahan organik biodegradable (dapat diuraikan mikroorganisme). Selain menjadi pupuk organik maka kompos juga dapat memperbaiki struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah dalam menyerap air dan menahan air serta zat-zat hara lain. Pengkomposan alami akan memakan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar 2-3 bulan bahkan 6-12 bulan. Pengkomposan dapat berlangsung dengan fermentasi yang lebih cepat dengan bantuan mikro organisme. Mikro organisme lokal (MOL) merupakan salah satu aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengkomposan dan bermanfaat meningkatkan unsur hara kompos (Subandriyo, 2012).

Pengomposan merupakan salah satu metode pengelolaan sampah organik yang bertujuan mengurangi dan mengubah komposisi sampah menjadi produk yang bermanfaat. Pengomposan merupakan salah satu proses pengolahan limbah organik menjadi material baru seperti halnya humus. Kompos umumnya terbuat dari sampah organik yang berasal dari dedaunan dan kotoran hewan, yang sengaja ditambahkan agar terjadi keseimbangan unsur nitrogen dan karbon sehingga mempercepat proses pembusukan dan menghasilkan rasio C/N yang ideal. Kotoran ternak kambing, ayam, sapi ataupun pupuk buatan pabrik seperti urea bisa ditambahkan

dalam proses pengomposan. Pengolahan kotoran sapi yang mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik. Pada tanah yang baik/sehat, kelarutan unsurunsur anorganik akan meningkat, serta ketersediaan asam amino, zat gula, vitamin dan zat-zat bioaktif hasil dari aktivitas mikroorganisme efektif dalam tanah akan bertambah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi semakin optimal (Surtinah, 2013).

Selama proses pengomposan, sejumlah jasad hidup seperti bakteri dan jamur, berperan aktif dalam penguraian bahan organik kompleks menjadi lebih sederhana. Untuk mempercepat perkembangbiakan mikroba, telah banyak ditemukan produk isolat mikroba tertentu yang dipasarkan sebagai bioaktivator dalam pembuatan kompos, salah satunya adalah *Effective Microorganism 4* (EM4) yang ditemukan pertama kali oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus, Jepang. Larutan EM4 mengandung mikroorganisme fermentor yang terdiri dari sekitar 80 genus, dan mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada tiga golongan utama, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., dan jamur fermentasi (Indriani 2007).

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan mikrobiologi tanah. Kompos memiliki kandungan unsur hara

seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein, dan humat yang sulit diserap tanaman. Berbagai upaya untuk meningkatkan status hara dalam kompos telah banyak dilakukan, seperti penambahan bahan alami tepung tulang, tepung darah kering, kulit batang pisang dan biofertilizer (Simanungkalit dkk, 2006).





Berikut ini cara membuat pupuk kompos.

1. Pertama menyiapkan wadah yang cukup besar untuk pembuatan pupuk kompos
2. Kemudian memilah sampah organik seperti dedaunan dan dituang kedalam wadah pembuatan pupuk kompos
3. Setelah dedaunan, selanjutnya kotoran sapi, dedak dituang kedalam wadah
4. Setelah penambahan kotoran sapi dan dedak selanjutnya ditambahkan aph *Trichoderma*
5. Selain penambahan *Trichoderma* juga penambahan starter PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizhobacteria*)
6. Kemudian pada tahap terakhir yaitu kembali ditambahkan dedaunan

**Tabel 4.3** Langkah kerja pembuatan kompos

No	Gambar	Keterangan
1.		Hijauan/coklatan
2.		Kotoran ternak



		
3		Dedak
4.		APH Trichoderma
5.		Starter PGPR
6.		Hijauan/coklatan

Pengomposan merupakan salah satu metode pengelolaan sampah organik yang bertujuan mengurangi dan mengubah komposisi sampah menjadi produk yang bermanfaat. Pengomposan merupakan salah satu proses pengolahan limbah organik menjadi material baru seperti halnya humus. Kompos umumnya terbuat dari sampah organik yang berasal dari dedaunan dan kotoran hewan, yang sengaja ditambahkan agar terjadi keseimbangan unsur nitrogen dan karbon sehingga mempercepat proses pembusukan dan

menghasilkan rasio C/N yang ideal. Selama proses pengomposan, sejumlah jasad hidup seperti bakteri dan jamur, berperan aktif dalam penguraian bahan organik kompleks menjadi lebih sederhana. Untuk mempercepat perkembangbiakan mikroba, ditambahkan *aph Trichoderma* dan starter PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah.

*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* atau yang sering disingkat sebagai PGPR adalah sekelompok bakteri tanah yang menghuni sekitar/ pada permukaan akar dan secara langsung atau tidak langsung terlibat dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui produksi dan sekresi berbagai bahan kimia pengatur di sekitar rizosfer. Rizosfer adalah bagian tanah di mana lebih banyak terdapat bakteri di sekitar akar tanaman daripada tanah yang jauh dari akar tanaman. Beberapa genus PGPR antara lain: *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Burkholderia*, *Klebsiella*, *Variovorax*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, and *Serratia*. Bakteri pada PGPR dapat secara aktif mengkolonisasi rizosfer. Selain itu bakteri tersebut dapat sebagai biofertilizer, yaitu mampu mempercepat proses pertumbuhan melalui percepatan penyerapan

unsur hara. Kemudian sebagai biostimulan yaitu PGPR dapat memicu pertumbuhan tanaman dengan cara memproduksi fitohormon pertumbuhan. PGPR juga melindungi tanaman dari serangan pathogen.

Kompos memiliki bau seperti tanah, karena materi yang dikandungnya sudah memiliki unsur hara tanah dan warna kehitaman yang terbentuk akibat pengaruh bahan organik yang sudah stabil. Sementara, tekstur kompos yang halus terjadi akibat penguraian mikroorganisme yang hidup dalam proses pengomposan. Kualitas fisik kompos yang dihasilkan memberikan gambaran kemampuan masing-masing agen dekomposer dalam mendekomposisi materi organik pada sampah. Dari tiga parameter fisik tersebut dapat menunjukkan ciri khas kualitas fisik kompos yang baik. Tekstur kompos yang baik apabila bentuk akhirnya sudah tidak menyerupai bentuk bahan, karena sudah hancur akibat penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup didalam kompos.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alponsin. (05 Januari 2019). *Trioderma*. Diakses dari <https://alponsin.wordpress.com/2019/01/05/jamur-mikroskopis-pada-makanan/tricoderma-sp/>
- Azwir & Ridwan. (2009). Peningkatan produktivitas padi sawah dengan perbaikan teknologi budidaya. *Jurnal Akta Agrosia*, 12(2), 212-218.
- Arwiyanto T. (2003). Pengendalian hayati penyakit layu bakteri tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 3(1), 54-60.
- Akhtar A., Hissamudin, A., & Shraf, R. (2012). Antagonistic Effect of *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis* on *Meloidogyne incognita* Infecting *Vigna Mungo* L. International. *Journal of Plant, Animal and Environmental Science*, 2(1), 55-63.
- Arianti, R., Elvi, Y., & Shinta E. (2017). Pembuatan pestisida nabati dengan cara ekstraksi daun pepaya dan belimbing wuluh. *Jom FTEKNIK*. 4(20).
- Baehaki, S.E., Iswanto, E.H., & Munawar, D. (2016). Resistensi Wereng Cokelat terhadap Insektisida yang Beredar di Sentra Produksi Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(2).
- BBPadi. (2015 Juli 23). *Deteksi Awal Hama Gunakan Lampu Perangkap*. Diakses dari <https://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-berita/berita/deteksi-awal-hama-gunakan-lampu-perangkap>
- Cook, R. J. (2008). Biological Control dan Holistic Plant-Health Care in Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 3, 51- 62.

- Cybex Pertanian. (2019 Oktober 1). *Gulma Dan Fungsi Sebagai Refugia*. Diakses dari <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/74025/gulma-dalam-fungsi-sebagai-refugia>.
- Dahlan, S. S. & Najmah, S. (2011). *Pengendalian Hama dan Penyakit Pada Tanaman Padi di Sulawesi Selatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan: Makassar.
- Dinas Pertanian Mojokerto. (2019 Desember 2). *Ayo Menanam Refugia*. Diakses dari: <http://disperta.mojokerto.go.id/artikel/ayu-menanam-refugia>.
- Djafaruddin. (2009). *Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. PT Bumi Aksara: Jakarta.
- Fitria & Yulya. (2013). *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat dan EM4 (Effective microorganisme 4)*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Febrianna, M., Prijono, S., Kusumarini, N. (2018). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009-1018.
- Ginting, C. (2013). *Ilmu penyakit tumbuhan, konsep dan aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Herlina, N. (2021). *Ilmu Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman IPB University Jadi Trendsetter di Indonesia*. Diakses pada 8 Desember 2021, dari <http://www.dikti.kemdikbud.go.id/kabar-dikti/kampus-kita/ilmu-pengendalian-hama-dan-penyakit-tanaman-ipb-university-jadi-trendsetter-di-indonesia/>
- Herman. (2013). Uji potensi *Trichoderma* indigenos Sulawesi Tenggara sebagai biofungisida terhadap *Colletotrichum* sp.

dan *Sclerotium rofslii* secara in-vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo. Kendari.

Horgan, F.G., Ramal, A.F., Bernal, C.C., Villegas, J.M., Stuart, A.M., & Almazan, M.L.P. (2016). Applying Ecological Engineering for Sustainable and Resilient Rice Production Systems. *Procedia Food Science*, 7–15.

<https://upbs.litbang.pertanian.go.id/>

Irfan & Mokhamad. (2016). Uji pestisida nabati terhadap hama dan penyakit tanaman. *Jurnal Arkeologi*, 6(2).

Jamil, A., Satoto, P., Sasmita, Y., Baliadi, A., Guswara, & Suharna. (2015). *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. 82 hlm.

Jha, C. K. & Saraf, M. (2015). Plant Growth Promoting Bacteria (PGPR): a review. *Journal of Agricultural Research and Development*, 5(2), 108-119.

Keppel, G. K. P., Van N. G. W., Wardell, J. C. J., Yates, M., Byrne, L. Mucina, A. G. T., Schut, S. D., Hopper, & Franklin, S.E. (2012). Refugia: Identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 21(4).

Kurniawati, N. & Martono, E. (2015). Peran Tumbuhan Berbunga Sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami. *Jurnal perlindungan tanaman indonesia*. Vol. 19(2).

Mahyuni, E. L. (2014). Faktor Risiko Dalam Penggunaan Pestisida Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Petani Di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *Kesmas*, 9(1), 79-89.

Muhibah, T. I. & Leksono, A. S. (2015). Ketertarikan Arthropoda terhadap Blok Refugia (*Ageratum conyzoides* L., *Capsicum frutescens* L., dan *Tagetes erecta* L.) dengan Aplikasi Pupuk

- Organik Cair dan Biopestisida di Perkebunan Apel Desa Poncokusumo. *Jurnal Biotropika*, 3(3).
- Makmur. (2018). Respon Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Cabai Merah. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 1 – 10.
- Nuryanto, B., A. Priyatmojo, B. Hadisutrisno, & B. H. Sunarminto. (2010). Hubungan antara inokulum awal patogen dengan perkembangan penyakit hawar upih pada padi varietas Ciherang.
- Nur, T., Ahmad, R. N., & Muthia, E. (2016). Pembuatan Pupuk Organik dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms*). *Konversi*, 5(2).
- Prasetyo, S. Y. J. (2015). Sistem peringatan dini serangan hama penyakit padi di Jawa Tengah menggunakan GI dan GI statistic. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 17(3), 205-214.
- Prabaningrum, L. (2015). *Empat Prinsip Dasar dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. (balitsa.litbang.pertanian.go.id). Diakses 18 Maret 2019.
- Purwantisari, S. & Rini, B. H . (2009). Uji antagonisme jamur patogen Phytophthora infestans penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp. isolat local. *BIOMA*, 11(1), 24-32.
- Rahardjo, B., Ikawati, S., Prasdianata, M., & Tarno, H. (2018). Effect of refugia on spatial and temporal distribution of arthropods on rice agroecosystem (*Oryza sativa* Linn). *Asian Journal Of Crop Science*, 10(3), 134-140.
- Ramdan, Evan P., & Risnawati. (2018). Aplikasi Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman Dari Babadotan Dan Pengaruhnya Pada Perkembangan Benih Cabai. *Jurnal Pertanian Presisi*, 2(1), 1-10.

- Semangun, H. (2008). *Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. 2nd Ed.* Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 475 p.
- Saylendra, A. (2010). Identifikasi cendawan terbawa benih padi dari Kecamatan Ciruas Kabupaten Serang Banten. *Jurnal Agroekotek*, 2(2), 24-27.
- Sudir & Suprihanto. (2008). Pengaruh kualitas benih terhadap pertumbuhan tanaman, perkembangan penyakit dan hasil padi. *Prosiding Seminar. Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN*, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Buku 1: 477- 490.
- Sakir, I. M., & Desinta, D. (2018). Pemanfaatan Refugia dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Padi Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1).
- Santia, T. (2020 Oktober 13). *Kementan Galakkan Gerdal Ramah Lingkungan Atasi Hama Penggerek Batang*. Diakses Dari <https://m.liputan6.com/bisnis/read/4380845/kementan-galakkan-gerdal-ramah-lingkungan-atasi-hama-penggerek-batang-padi>
- Sri, K., & Eka, Y. S. (2020). *Refugia si Bunga Pengusir Hama*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten Kementerian Pertanian: Banten.
- Semangun, H. (2000). *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sudantha, I.M., Kesratarta, I., Sudana. (2011). Uji antagonisme beberapa jenis jamur saprofit terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense penyebab penyakit layu pada tanaman pisang serta potensinya sebagai agens pengurai serasah. *Jurnal Agroteksos*, 21(2), 2-3.



- Sulistyoningtyas, Mey, E., Mochammad, R., & Tatik, W. (2017). Pengaruh Pemberian Pgpr (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Pada Pertumbuhan Bud Chip Tebu (*Saccharum Officinarum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5 (3), 396-403.
- Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). Penerapan *Internet of Things (IoT)* Pada Sistem Monitoring Irigasi (*Smart Irrigation*). *Jurnal Infotronik*, 3(2).
- Setiawati, Wiwin, Rini, M., Neni, G., & Tati, R. (2008). *Tumbuhan bahan pestisida nabati*. Bandung Barat: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Subandriyo, Anggoro, & Hadiyanto. (2012). Optimasi Pengomosan sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan Mol Terhadap rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 5(1).
- Suwatanti & Widiyaningrum. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, 2(1).
- Sutrisna & Priyambada. (2019). Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi Dengan Metoda Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Starbio Di Desa Ujung-Ujung Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang. *Jurnal Pasopati*, 1(2).
- Talanca, A.H., Soenartiningih, & Wakman W. (1998). Daya hambat jamur *Trichoderma* spp. pada beberapa jenis jamur pathogen. *Risalah Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XI PEI, PFI, dan HPTI, Sulawesi Selatan*. Maros, pp. 317-22.
- Taufik, M. (2008). Efektivitas agens antagonis *Trichoderma sp.* pada berbagai media tumbuh terhadap penyakit layu tanaman tomat. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Sulawesi Selatan*. Makassar.

- Tanti, N., Nurjannah., Kalla, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Aerob. *ILTEK*, 14(2).
- Utami, C.D., Sitawati, Nihayati, E. (2017). Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sebagai Sebuah Upaya Pengurangan Pupuk Anorganik pada Tanaman Krisan Potong (*Chrysanthemum sp.*). *Jurnal Biotropika*, 5(3), 68–72.
- Untung, K. 2000. Pelembagaan pengendalian hama terpadu Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 6(1), 1-8.
- Widyastuti S.M., Sumardi, Irfa & Harjono. (2006). Aktivitas penghambatan *Trichoderma* spp. terformulasi terhadap jamur patogen tular tanah secara in-vitro. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 8, 27-39.
- Yuniati. (2005). Pengaruh pemberian beberapa spesies *Trichoderma* sp. dan pupuk kandang kambing terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum* f. sp *Lycopersici* pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah. Malang.

## **PROFIL JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNM**

### **A. Visi, Misi, dan Tujuan Jurusan Biologi FMIPA UNM**

#### **1. Visi**

Jurusan Biologi menjadi jurusan unggulan pada tahun 2015 menjadi program studi handal dalam pembelajaran, pengkajian, pengembangan, dan penelitian pembelajaran biologi di Indonesia, berwawasan kewirausahaan dan berdaya saing baik pada tingkat nasional maupun internasional yang berlandaskan khilaf mulia.

#### **2. Misi**

Menyelenggarakan kegiatan akademik, dengan mengoptimalkan pendayagunaan potensi internal serta eksternal secara sehat dan dinamis untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dan menghasilkan jurusan yang kompetitif.

#### **3. Tujuan**

Menghasilkan Sarjana Biologi dan Sains Profesional, memiliki jiwa kewirausahaan, sehingga memungkinkan untuk menjadi agen pembaharu dalam pengembangan kewirausahaan berbasis biologi, menguasai teknologi yang terkait bidang ilmunya, serta menguasai bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar didalam berkomunikasi ilmiah/internasional.

### **B. Pimpinan Jurusan Periode 2021/2022**

Ketua Jurusan Biologi : Dr. Drs. Abd. Muis, M.Si

Sekretaris Jurusan Biologi : Rachmawaty, S.Si., M.P. Ph.D

Ketua Prodi Pendidikan Biologi : Dr. Muhiddin P., S.Pd., M.Pd  
Ketua Prodi Biologi : Dr. Ir. Muhammad Junda, M.Si.  
Kepala Laboratorium Jurusan Biologi : Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M. Phil., Ph.D  
Kepala Laboratorium Kebun Percobaan Biologi : Dr. Drs. H. Adnan, M.S

### **C. Fasilitas Jurusan Biologi FMIPA UNM**

Jurusan Biologi sebagai salah satu jurusan yang ada di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, mempunyai beberapa fasilitas pendukung yang dapat menunjang proses perkuliahan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Jurusan Biologi yaitu:

#### **1. Laboratorium**

Laboratorium jurusan Biologi FMIPA UNM memiliki sub unit laboratorium yaitu:

- Laboratorium Botani
- Laboratorium Zoologi
- Laboratorium Mikrobiologi
- Laboratorium Bioteknologi dan Biologi Molekuler
- Laboratorium Kultur Jaringan
- Laboratorium Mikroteknik

#### **2. Laboratorium Kebun Percobaan Biologi (LKPB)**

LKPB atau Lab Kebun Percobaan Biologi sebagai wadah bagi civitas akademika Biologi FMIPA UNM untuk melakukan penelitian, praktikum, dan sebagai media edukasi di bidang biologi.

#### 4. BioNature

BioNature merupakan salah satu fasilitas di jurusan Biologi FMIPA UNM yang bergerak dalam bidang penerbitan jurusan ilmiah.

#### 5. Perpustakaan

#### 6. Ruang Seminar

#### 7. Gedung Kuliah

### **D. Program Studi Jurusan Biologi FMIPA UNM**

#### 1. Program Studi Pendidikan Biologi

Program studi Pendidikan Biologi merupakan program studi yang akan mencetak calon-calon tenaga pengajar biologi. Program studi Pendidikan Biologi dibagi menjadi dua yaitu Pendidikan Biologi (reguler) dan Pendidikan Biologi International Class Program (bilingual).

#### 2. Program Studi Biologi

Program studi Biologi merupakan salah satu prodi yang ada di jurusan Biologi FMIPA UNM yang akan mencetak sarjana sains (S.Si), mencetak ilmuan dan peneliti muda yang siap terjun ke dalam masyarakat dan dunia kerja.

## **PROFIL UPT BPTPH PROVINSI SULAWESI SELATAN**

### **A. Sejarah Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura**

Pada awal berdirinya Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) dibentuk berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian No. 530/Kpts/org/8/1978 yang merupakan unit pelaksana teknis dibidang proteksi tanaman pangan dalam lingkup Departemen Pertanian yang berada dan bertanggungjawab kepada Direktur Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan IX (BPTP IX) berkedudukan di Maros yang wilayah kerjanya meliputi Provinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara dan Sulawesi Tenggara.

Sesuai keputusan Menteri Pertanian No. 469/Kpts/organisasi/1994 tanggal 9 Juni 1994 dan surat keputusan Dirjen Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura No.1.HK.050.84.1984 dan No.1.HK.050.9542 tanggal 12 Juni 1995 BPTP IX diubah menjadi Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura IX (BPTPH IX) yang wilayah kerjanya meliputi Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara. Sulawesi Tengah dan Sulawesi Utara menjadi Loka Proteksi Tanaman yang berkedudukan di Manado.

Pada tahun 2001, dalam rangka pelaksanaan otonomi daerah, pemerintah pusat menginstruksikan kepada seluruh Gubernur untuk membentuk BPTPH di setiap provinsi. Menindak lanjuti hal tersebut, Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan membentuk Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPTD BPTPH) sesuai surat keputusan Gubernur No. 264. tahun 2001.

Sejak tahun 2009 ditetapkan Tugas Pokok, Fungsi Dan Rincian Tugas UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) dengan tanggungjawab menyelenggarakan tugas teknis dinas di bidang pengamatan, peramalan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), dampak fenomena iklim, serta pengawasan pupuk dan pestisida pada tanaman pangan dan hortikultura, dalam melaksanakan tugas tersebut UPTD BPTPH mempunyai fungsi pengelolaan di bidang perlindungan tanaman pangan dan hortikultura di Sulawesi Selatan (Peraturan Gubernur No 44 Tahun 2009 tanggal 18 Pebruari 2009).

Pada tahun 2017 ditetapkan Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Balai Proteksi Tanaman Pangan Dan Hortikultura (BPTPH) berdasarkan SK Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 23 Tahun 2017.

## **B. Visi dan Misi Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan**

### **Visi**

Terwujudnya kemandirian masyarakat petani dalam menerapkan pengendalian hama terpadu (PHT agribisnis) pada sistem pembangunan pertanian berkelanjutan yang berbasis pedesaan dan berwawasan agribisnis.

### **Misi**

- 1) Meningkatnya pengetahuan, keterampilan dan kemampuan petani tentang pengendalian hama terpadu (PHT).

- 2) Menciptakan kondisi yang kondusif untuk terbinanya kemandirian petani dalam pengelolaan OPT.
- 3) Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dari usahanya.
- 4) Melindungi petani dan konsumen hasil pertanian dari akibat samping penggunaan pestisida.
- 5) Mengurangi pencemaran lingkungan dan mempertahankan keanekaragaman hayati ekosistem pertanian.
- 6) Menurunkan tingkat kehilangan hasil (Losses) akibat serangan OPT.

### **C. Uraian Tugas dan Fungsi**

#### **1. Tugas**

UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura melaksanakan sebagian tugas teknis Dinas Pertanian dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Selatan

#### **2. Fungsi**

Fungsi dari UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura yaitu:

- a. Melaksanakan pengamatan, penerapan, diagnosis organisme pengganggu tanaman
- b. Melakukan peramalan organisme pengganggu tumbuhan secara spesifik lokal
- c. Penerapan rekomendasi pengganggu tumbuhan
- d. Melaksanakan pengawasan mutu dan residu pestisida serta pemantauan dampak penggunaan pestisida



- e. Pelaksanaan tata usaha Balai Proteksi Tanaman Pangan Dan Hortikultura
- 3. Tugas Pokok Dan Fungsi Laboratorium Organisme Pengganggu Tanaman
  - a. Melaksanakan kegiatan klinik tanaman tingkat Provinsi Sulawesi Selatan
  - b. Melakukakan surveylance OPT dan pest list OPT pangan dan hortikultura
  - c. Melakukan kajian teknologi pengendalian OPT tanaman pangan dan hortikultura
  - d. Melakukan pembinaan klinik PHT di tingkat kelompok tani
  - e. Melayani konsultasi penanganan OPT pangan dan hortikultura
- 4. Tugas Pokok Dan Fungsi Laboratorium Agensi Hayati
  - a. Melakukan kegiatan eksplorasi dan identifikasi agens pengendali hayati
  - b. Melakukan kajian/studi teknologi pengendalian OPT ramah lingkung
  - c. Melakukan pembinaan pada pos pelayanan agens hayai dan klinik PHT
  - d. Menerima konsultasi pemanfaatan agens pengendali hayati

## Sinopsis

Pengendalian hama dan penyakit merupakan suatu usaha untuk mengontrol populasi hama dan organisme penyebab penyakit pada tanaman. Kegiatan pengendalian merupakan kegiatan yang esensial dalam budidaya tanaman karena dapat memengaruhi produktivitas tanaman. namun usaha pengendalian harus dilakukan dengan cara yang tepat dan ramah lingkungan. Dalam buku ini akan diulas beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan yang bisa diterapkan baik untuk budidaya tanaman skala kecil maupun besar yang dilakukan oleh UPT BTPH Provinsi Sulawesi Selatan.

Penerbit Jurusan Biologi FMIPA UNM  
Kampus UNM Parangtambung  
Jalan Malengkeri Raya  
Makassar  
Email: [bioperess@unm.ac.id](mailto:bioperess@unm.ac.id)

