

ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN DAN PENGENDALIANNYA



Penulis:

Sarmila, Ryhan Sasdar, Endang Kurniati,
Andi Noormaliah Indra Dj.

Editor:

Dr. Ir. Muh. Junda, M.Si.
Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M.Phil., Ph.D.
Dr. A. Mu'nisa, S.Si., M.Si.
Dr. Ir. Muh. Wiharto Caronge, M.Si.
Sirajuddin, S.P.
Ir. Nurhani, MP.
Muhammad Basir, S.P.

PROGRAM STUDI BIOLOGI JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR



**ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN
DAN PENGENDALIANNYA**

Penulis Sarmila
 Ryhan Sasdar
 Endang Kurniati
 Andi Noormaliah Indra Dj

Editor Dr.Ir. Muh. Junda, M.Si.
 Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M.Phil., Ph.D
 Dr. A. Mu'nisa, S.Si., M.Si.
 Dr. Ir. Muh. Wiharto, M.Si.
 Sirajuddin, S.P
 Ir. Nurhani, MP
 Muhammad Basir, S.P

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

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

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam. Berkat limpahan nikmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan laporan magang atau kerja praktek dengan lancar. Penyusunan laporan ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan mata Kuliah Kerja Praktek (KP).

Selama proses magang yang dilakukan dalam waktu dua bulan di UPT BPTPH (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura) serta proses penyusunan laporan ini tentu tak lepas dari bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak.

Meski demikian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan magang ini, sehingga penulis secara terbuka menerima saran dan kritik positif dari pembaca. Agar hasil laporan magang atau kerja praktek yang di dapat mencapai kesempurnaan dan bias menjadi referensi yang baik bagi pembaca.

Demikian apa yang dapat kami sampaikan. Semoga laporan magang atau kerja praktek ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi yang baik bagi pembaca khususnya mahasiswa yang hendak melaksanakan magang atau kerja praktek baik di instansi yang sama maupun instansi yang berbeda.

Maros, 31 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
SINOPSIS	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (Sarmila)	3
BAB III PENGENDALIAN SECARA KULTUR TEKNIS..... (Ryhan Sasdar)	6
BAB IV PENGENDALIAN DENGAN AGENSI HAYATI..... (Endang Kurniati)	12
DAFTAR PUSTAKA	44
PROFIL JURUSAN BIOLOGI	47
PROFIL UPT BPTPH PROVINSI SULAWESI SELATAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar.1 Padi Varietas Inpari 42.....	9
Gambar.2 Padi Varietas Siliwangi	9
Gambar.3 Padi Varietas Inpari 4	10

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembuatan Media.....	26
Tabel 3.2 Pengenceran Bertingkat.....	28
Tabel 3.3 Uji Kerapatan	29
Tabel 3.4 Perbanyak Agens Hayati Golongan Bakteri	30
Tabel 3.5 Pengaplikasian Trichokompos Pada Tanaman	32
Tabel 3.6 Perbanyak Agens Hayati Golongan Cendawan	32
Tabel 3.7 Pembuatan Pestisida Nabati.....	34
Tabel 3.8 Pengamatan Trichoderma SP (Genus).....	35
Tabel 3.9 Perbanyak PGPR	36
Tabel 3.10 Penyuntikan Trichoderma Pada Tembakau	38
Tabel 3.11 Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC).....	39
Tabel 3.12 Pengamatan Padi (Ciliwung).....	41
Tabel 3.13 Penanaman Bibit Refugia	42

SINOPSIS

Organisme pengganggu tumbuhan merupakan hewan atau tumbuhan yang mengganggu, menghambat, bahkan mematikan tanaman yang dibudidayakan. Pengendalian hama dan penyakit merupakan suatu usaha untuk mengontrol populasi hama dan organisme penyebab penyakit pada tanaman. Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman harus dilakukan dengan cara yang tepat dan ramah lingkungan. Di dalam buku ini akan diulas dengan beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan yang bisa diterapkan pada budidaya tanaman baik dalam skala kecil maupun besar yang dilakukan oleh UPT BTPH (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura) Provinsi Sulawesi Selatan.

BAB I

PENDAHULUAN

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) merupakan salah satu faktor pembatas penting dalam upaya peningkatan produksi sayuran. Serangan OPT terjadi di semua tahap pengelolaan agribisnis sayuran dimulai dari sebelum masa tanam, di pertanaman, sampai penyimpanan dan pengangkutan produk. Masyarakat sudah tidak asing dengan nama-nama OPT sayuran, seperti ulat daun kubis, lalat pengorok daun, kutu daun, penyakit hawar daun, penyakit layu bakteri, penyakit bengkak akar, nematoda sista kentang (NSK) dan masih banyak lagi. Kehilangan hasil tanaman sayuran akibat serangan OPT di pertanaman diperkirakan mencapai 25-100% dari potensi hasil. Di samping sangat menurunkan kuantitas produksi, serangan OPT juga dapat menurunkan kualitas dan harga produk, serta daya saing produk di pasar. Secara ekonomis kerugian tersebut mencapai miliaran rupiah setiap tahun (Setiawati, 2008).

Upaya memperkecil kerugian ekonomi usaha tani sayuran akibat serangan OPT, pada umumnya para petani masih sangat menggantungkan pada penggunaan pestisida kimia sintetik, meskipun Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sudah menjadi kebijakan pemerintah. Mereka masih mengikuti paradigma perlindungan tanaman konvensional, preventif dan prinsip asuransi yang cenderung berlebihan. Penggunaan pestisida yang tidak tepat dan tidak benar baik jenis maupun dosis penggunaannya seringkali menimbulkan masalah OPT dan ledakan OPT diantaranya: 1) resistensi hama, 2) resurgensi hama, 3) ledakan OPT sekunder, 4) residu pestisida, 5) 1 2 kesehatan manusia, dan 6) masalah lingkungan. Untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimia tersebut, upaya perlindungan tanaman sayuran dilakukan berbasis pada pengelolaan ekosistem secara terpadu dan berwawasan lingkungan (Balai pengkajian teknologi pengkajian Bengkulu, 2013).

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 akrab lingkungan. Salah satu alternatif teknologi pengendalian OPT adalah penggunaan pestisida nabati yang lebih alami. Alam sebenarnya telah menyediakan bahan-bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi serangan OPT pada tanaman sayuran. Oleh sebab itu, aplikasi pestisida nabati perlu mendapat perhatian untuk dikembangkan, karena jenis pestisida ini mudah terurai di lingkungan, kurang beracun terhadap jasad berguna, relatif lebih murah dan mudah diperoleh (Balai pengkajian teknologi pengkajian Bengkulu, 2013).

Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (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 Pengendalian 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, kultur teknis dan kimia untuk meminimasi resiko ekonomi, lingkungan, dan resiko kesehatan (Laksmiwati, 2015).

Beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan oleh UPT BPTPH, Sulawesi Selatan adalah pengendalian secara kultur teknis, dan pengendalian dengan Agensi Hayati (AH). yang akan dibahas lebih lanjut dalam buku ini.

BAB II

ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN

(Sarmila)

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) adalah semua organisme yang mempunyai potensi menimbulkan kerusakan ekonomis atau gangguan pada tanaman padi/palawija terpilih, termasuk didalamnya adalah hama, penyakit, dan gulma. Tanaman terserang OPT apabila tanaman tersebut menjadi tempat hidup dan berkembang biaknya OPT, atau tanaman mengalami kerusakan karena OPT, dengan kepadatan populasi OPT atau intensitas kerusakan tanaman tersebut telah menyamai atau melebihi ambang pengendalian yang telah ditetapkan. Yang dimaksud dengan ambang pengendalian adalah batas toleransi intensitas serangan atau kepadatan populasi OPT terendah untuk dilakukan pengendalian. Intensitas serangan OPT yang sama atau lebih besar dari batas toleransi tersebut perlu dikendalikan. Masyarakat sudah tidak asing dengan nama-nama OPT sayuran, seperti ulat daun kubis, lalat pengorok daun, kutu daun, penyakit hawar daun, penyakit layu bakteri, penyakit bengkak akar, nematoda sista kentang (NSK) dan masih banyak lagi. Kehilangan hasil tanaman sayuran akibat serangan OPT di pertanaman diperkirakan mencapai 25-100% dari potensi hasil. Di samping sangat menurunkan kuantitas produksi, serangan OPT juga dapat menurunkan kualitas dan harga produk, serta daya saing produk di pasar (Setiawati, 2008).

Secara ekonomis kerugian tersebut mencapai miliaran rupiah setiap tahun. *Spodoptera litura* termasuk dalam ordo Lepidoptera, merupakan hama yang menyebabkan kerusakan yang serius pada tanaman budidaya di daerah tropis dan sub tropis. *Spodoptera litura* bersifat polifag atau mempunyai kisaran inang yang luas sehingga berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, buah dan perkebunan. Penyebaran hama ini sampai di daerah subtropik dan tropik. Serangan *Spodoptera litura* berfluktuasi dari tahun ke tahun (Marwoto, 2008).

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) sampai saat ini tetap menjadi masalah dominan dalam setiap usaha pertanian. Pengendalian dengan menggunakan pestisida sintetis yang menjadi andalan semakin menunjukkan penurunan efektifitas. Akibatnya ada beberapa jenis OPT yang menjadi kebal terhadap pestisida kimia ini, dapat menyebabkan keracunan dan pencemaran lingkungan akibat pemakaiannya yang berlebihan dan tidak bijaksana. Hal ini menyebabkan masyarakat melakukan tindakan meminimalkan penggunaan pestisida jenis ini, sesuai dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) (Setiawati, 2008).

Serangan OPT cukup tinggi pada tanaman, maka perlu dilakukan tindakan pengendalian yang tepat, agar memperoleh produksi pertanian yang lebih optimal dengan kualitas yang baik. Pengendalian yang tepat adalah pengendalian OPT dengan pertimbangan aspek ekologi/mempertahankan kelestarian lingkungan, sosial dan ekonomi. Pemakaian mikroorganisme untuk pengendalian OPT merupakan pilihan yang dipakai dalam perlindungan tanaman. Mikroorganisme dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan OPT memiliki potensi yang sangat besar, diantaranya adalah cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana*. *Beauveria bassiana* merupakan salah satu cendawan patogenik pada serangga yang banyak dikembangkan untuk pengendalian OPT (Nugnes, 2018).

Cendawan entomopatogen *B. bassiana* cocok untuk pengendalian OPT karena selektif terhadap serangga sasaran sehingga tidak membahayakan serangga lain bukan sasaran, seperti predator, parasitoid, serangga penyerbuk, dan serangga berguna (lebah madu). Keunggulan dari penggunaan *B. bassiana* adalah tidak meninggalkan residu beracun pada hasil pertanian, dalam tanah maupun pada aliran air. Selain itu juga tidak menyebabkan fitotoksin (keracunan) pada tanaman dan mudah diproduksi dengan teknik sederhana (Marwoto, 2009).

Lalat buah tergolong dalam kompleks *Bactrocera dorsalis* dan spesies *Bactrocera zonata* (Saunders) sangat polifag dan di antara spesies yang paling mengkhawatirkan. Status OPT *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (lalat buah Oriental) dianggap lebih tinggi dibandingkan *B. zonata* (lalat buah persik) dan *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett) (lalat melon), yang berbagi beberapa tanaman inang.

Karena tinggi polifagi, potensi reproduksi tinggi, aktivitas tanpa gangguan hampir sepanjang tahun dan kemampuan menyebar luas, *B. dorsalis* merupakan ancaman terbesar bagi kebun buah (Nugnes, 2018).

Wereng coklat, *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae), merupakan salah satu hama penting tanaman padi di Indonesia. Serangga ini merusak padi dengan cara mengisap cairan tanaman sehingga tanaman menjadi kering seperti terbakar. Gejala serangan yang khas ini biasa disebut hopperburn. Selain menyerang tanaman secara langsung, wereng coklat juga menjadi vektor penyebaran penyakit kerdil hampa (ragged stunt) dan kerdil rumput (grassy stunt) (Iswanto, 2015).

Wereng coklat ditemukan sebagai hama padi di Indonesia pada tahun 1930-an, saat itu masih merupakan hama minor. Sejak tahun 1970, ledakan wereng coklat terjadi di berbagai daerah dan dalam area yang luas khususnya di Jawa, Sumatera Utara, dan Bali. Pada tahun 1972 dilaporkan adanya serangan wereng coklat pada varietas Pelita I/1 (dilepas tahun 1971) di Pulau Jawa dan Sumatera, bahkan sampai ada yang puso. Populasi wereng coklat yang menyerang Pelita I/1 (tidak mempunyai gen ketahanan) tersebut dinamakan biotipe 1 (Iswanto, 2015).

Scirpophaga incertulas (PBP Kuning) merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman padi yang sangat merugikan di Indonesia dan beberapa negara di Asia. Kemunculan serangan penggerek batang padi kuning selalu dilaporkan hampir di seluruh daerah di Indonesia dan beberapa daerah bahkan menunjukkan kecenderungan yang meningkat dari waktu ke waktu. Penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas* Wlk.) memiliki pola sebaran mengelompok, sehingga dapat menyebabkan kehilangan hasil yang lebih tinggi dibandingkan penggerek batang padi yang lain. Serangan *Scirpophaga incertulas* Wlk. Dapat mencapai 5-10%, setara dengan 25 juta ton beras di Asia (Uguy, 2021).

BAB III

PENGENDALIAN SECARA KULTUR TEKNIS

(Ryhan Sasdar)

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

1. Varietas Unggul

Varietas merupakan salah satu komponen teknologi penting yang mempunyai kontribusi besar dalam meningkatkan produksi dan pendapatan usahatani padi. Komponen teknologi ini sangat berperan dalam mengubah sistem usaha tani padi, dari subsistem menjadi usaha tani padi komersial. Berbagai varietas unggul padi tersedia dan dapat dipilih sesuai dengan kondisi wilayah, preferensi petani, dan kebutuhan pasar. Varietas dapat didefinisikan sebagai sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies tanaman yang memiliki karakteristik tertentu seperti bentuk, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, dan biji yang dapat membedakan dari jenis atau spesies tanaman lain, dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan. Jenis varietas menunjukkan cara varietas tersebut dirakit dan metode perbanyakan benihnya, sehingga tersedia benih yang dapat ditanam oleh petani (Saparto, 2021).

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 tinggi. Perubahan sosial kemasyarakatan di negara berkembang telah menimbulkan dampak yang luas terhadap perubahan jenis, tingkat serangan, perkembangan, dan laju

penyebaran penyakit tanaman (Ketut, 2012).

Puluhan 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 (Suharjo, 2006).

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 (Yayan, 2000).

Teknik pengendalian 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 berkulitas tinggi dapat menghasilkan tanaman yang sehat dan tumbuh seragam (Setiawan, 2019).

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

tenggelum 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) (Sri, 2011).

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

1. Padi Varietas Inpari 43

Padi jenis ini memiliki 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. 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 (Zaini, 2019).

2. 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 (Zaini, 2019).

3. Padi Varietas Ciliwung

Jenis padi varietas ini memiliki jumlah anakan produktif sebanyak 18-25 batang. Tahan hama wereng coklat biotipe 1, 2 dan hama rentan biotipe 3, Agak

tahan hawar daun bakteri strain IV, Baik pada lahan sawah irigasi 550 m dpl (Zaini, 2019).

4. Padi Varietas Inpari 42



Gambar.1 Padi Varietas Inpari 42

Inpari 42 Agritan GSR merupakan jenis padi Indica (cere) hasil persilangan dari tetua Huangxinzhao/ Fenghuazhan. Umur panen varietas ini kurang lebih 112 hari. Memiliki bentuk gabah ramping dengan tingkat kerontokan medium. Tekstur nasinya pulen dengan kadar amilosa 18,84%. Potensi hasil hingga 10.58 ton per ha dengan rata-rata hasil 7,11 ton per ha. Widodo et al. Inpari 42 GSR memberikan produktivitas yang lebih tinggi dibanding varietas unggul baru (VUB) Inpago 5, Inpago 8, Inpago 10, Inpari 43 Agritan GSR, bahkan jauh lebih tinggi produktivitasnya dibanding dengan Ciherang. Demikian juga pendapatan dan keuntungan Inpari 42 lebih tinggi dibanding lainnya. Dengan demikian maka pemilihan varietas bibit unggul berpengaruh terhadap produksi dan pendapatan petani (Saparto, 2021).

5. Padi Varietas Siliwangi



Gambar. 2 Padi Varietas Siliwangi

Varietas Siliwangi yang memiliki jumlah anakan produktif paling tinggi hasilnya lebih rendah dibandingkan varietas 42 karena diduga akibat jumlah gabah dan persentase gabah isi per malai yang rendah serta persentase gabah hampa per malai yang tinggi. Tingginya jumlah anakan maksimum dan jumlah anakan produktif pada varietas Siliwangi diduga menyebabkan adanya persaingan dalam memperebutkan sumber daya seperti unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal tersebut mengakibatkan pengisian gabah tidak optimal dan persentase gabah hampa per malai tinggi. Hasil gabah padi yang tinggi diduga berkorelasi dengan panjang malai, dan jumlah gabah isi. Jumlah anakan (fase berbunga) dan jumlah anakan produktif (fase masak) lebih banyak dihasilkan oleh varietas Siliwangi. Jumlah anakan produktif yang tinggi berpotensi menghasilkan produksi yang tinggi karena berhubungan dengan jumlah malai yang dihasilkan dan persentase gabah isi yang dihasilkan pada malai tersebut tinggi (Ratnawati, 2019).

6. Padi Varietas Inpari 4



Gambar.3 Padi Varietas Inpari 4

Varietas Inpari 4 memiliki hasil yang tinggi dengan sistem tegel di bandingkan dengan sistem jajar legowo. Anakan produktif : 16 batang, Tinggi tanaman : 95 – 105 cm, Umur tanaman : 115 hari, Bentuk gabah : Panjang dan Ramping, Warna gabah : Kuning bersih, Hama : Agak rentan terhadap hama Wereng Batang Coklat Biotipe 1,2 dan 3, Penyakit: Tahan terhadap penyakit Hawar Daun Bakteri strain III dan IV serta agak rentan strain VIII, agak tahan

penyakit virus tungro inokulum varian 013, rentan terhadap penyakit virus tungro inokulum varian 073 dan 031 (Martina, 2020).

7. Padi Varietas Ciherang

Varietas Ciherang anakan produktif 14–17 batang, potensi hasil 8,5 ton ha⁻¹ tahan terhadap hama wereng (Salawati, 2021). Tinggi Tanaman: 107-115 cm Tahan, Umur Tanaman: 116-125 hari, Bentuk Gabah: Panjang ramping, Warna Gabah: Kuning bersih, Tekstur Nasi: Pulen. Tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan agak tahan biotipe 3. Tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan IV. Baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai 5000 m dpl. Ciherang kurang tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri atau yang sering disebut penyakit kresek. Penyakit hawar daun bakteri disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo). Kisaran suhu dan kelembaban yang tinggi mendukung perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada saat tanaman memasuki stadia vegetatif akhir 40-50 hari setelah tanam. Pengendalian hawar daun bakteri yang paling efektif dan ekonomis adalah menggunakan varietas tahan (Barokah, 2021).

8. Padi Varietas Cigeulis

Varietas padi Cigeulis merupakan varietas padi unggul baru, jumlah anakan produktif 14 – 16 batang, tekstur pulen, potensi hasil 8 ton ha⁻¹ (Salawati, 2021).

BAB IV

PENGENDALIAN DENGAN AGENSI HAYATI

(Endang Kurniati)

Agens Hayati adalah setiap organisme hidup yang dalam tahap perkembangannya dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit. Berdasarkan cara kerja atau sifatnya Agens Hayati dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu, Predator, Parasitoid, Patogen serangga, serta Antagonis Patogen Tanaman. Masalah Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang mengakibatkan penurunan dan ketidak mantapan produksi yang belum dapat diatasi dengan memuaskan. Disatu pihak dengan pestisida sintesis, maka kehilangan hasil akibat OPT dapat ditekan, tetapi menimbulkan dampak terhadap lingkungan (Sopialena, 2018).

Pemanfaatan potensi musuh alami merupakan salah satu cara pengendalian hama secara hayati. Pada hakekatnya musuh-musuh alami dapat mengendalikan hama secara alami manakala lingkungan sekitar memungkinkan untuk berkembangnya musuh-musuh alami tersebut. Pengendalian secara hayati berarti pengendalian dengan menggunakan predator, parasitoid dan patogen. Pengendalian hama dengan menggunakan musuh alami teristimewa predator merupakan suatu alternatif strategi pengendalian hama yang saat ini tengah dikembangkan untuk meminimalkan penggunaan pestisida (Henuhili, 2013).

Menurut (Sopialena, 2018). Mengatakan Agen Hayati (AH) terbagi atas 4 kelompok yaitu:

1) Predator

Pemangsa atau predator adalah sejenis hewan yang memburu, menangkap, dan memakan hewan lain. Hewan yang diburu pemangsa disebut mangsa.

a. Ciri-ciri serangga predator

Ciri-ciri predator secara umum berukuran lebih besar dan lebih kuat dibandingkan mangsanya. Satu individu predator membutuhkan lebih dari satu mangsa selama hidupnya. Predator dapat mematikan mangsa dalam waktu

singkat. Stadium pradewasa maupun dewasa serangga predator dapat bersifat kanibal. Predator pradewasa dan dewasa tidak selalu hidup pada habitat yang sama dengan mangsanya. Biasanya serangga predator memiliki daur hidup lebih lama dibandingkan mangsanya.

b. Contoh serangga predator

- a) Ordo Hymenoptera: Beberapa anggota Familia Sphecidae, Pompilidae, Formicidae, Vespidae
- b) Ordo Diptera: Asilidae (lalat perampok), Cecidomyiidae
- c) Ordo Coleoptera (kumbang, kumbang koksi): Beberapa anggota Familia Carabidae, Coccinellidae,
- d) Staphylinidae, Scarabaeidae, Derodontidae
- e) Ordo Neuroptera: Myrmeleontidae, Chrysopidae, Hemerobiidae, Sialidae, Osmylidae, Mantispidae, Ithonidae, Ascalaphidae, Nymphidae.
- f) Ordo Hemiptera: Beberapa anggota Familia Pentatomidae; beberapa Hemiptera air seperti: Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Gerridae; Nabidae, Lygaeidae, Anthocoridae.
- g) Ordo Odonata (capung): hingga saat ini semua anggota ordo serangga ini berperan sebagai predator pada stadium pradewasa dan stadium dewasa.
- h) Ordo Mantodea (belalang sembah): hingga saat ini semua anggota ordo serangga ini berperan sebagai predator yaitu Mantidae, Acanthopidae, Amorphoscelididae, Chaeteessidae, Empusidae, Eremiaphilidae, Hymenopodidae, Iridopterygidae, Liturgusidae, Mantoididae, Metallyticidae, Sibyllidae, Tarachodidae, Thespididae, dan Toxoderidae
- i) Orthoptera: Beberapa anggota Familia Tettigoniidae (belalang katidid)

c. Pola Makan

Pola makan serangga predator dapat polifag (memangsa berbagai spesies), oligofag (memangsa beberapa spesies), dan monofag (memangsa pada satu spesies). Sebagian besar serangga predator bersifat karnivora baik stadium pradewasa atau dewasa, walaupun beberapa di antaranya bersifat campuran, baik sebagai pemangsa atau sebagai pemakan nektar, embun madu atau tanaman untuk

memenuhi kebutuhan nutrisinya. Dalam keadaan kekurangan mangsa atau pakan terbatas, beberapa predator akan memakan kelompoknya sendiri (kanibal). Biasanya, individu predator yang lemah akan dimangsa oleh individu predator yang kuat. Kumbang coccinellid dilaporkan mengkonsumsi telurnya sendiri apabila tidak menemukan mangsa.

Predator menggunakan pendekatan visual dan kimia dalam menemukan mangsa dan tanaman inang dari mangsanya. Imago betina predator biasanya meletakkan telur didekat mangsa. Hal ini untuk memudahkan individu baru predator dalam mendapatkan pakan. Predator banyak terdapat di sekitar populasi mangsa yang cukup tinggi. Perilaku ini menjadikan predator kurang efektif dalam mengendalikan hama saat populasi rendah, walaupun dapat berperan menekan peledakan hama.

d. Optimalisasi Predator

Optimalisasi musuh alami dapat dilakukan melalui tindakan konservasi, yaitu memberikan lingkungan yang mendukung terhadap keberadaan musuh alami. Apabila musuh alami mampu berperan secara optimal sejak awal, maka populasi serangga hama dapat dijaga untuk selalu berada pada tingkat yang rendah. Salah satu tindakan konservasi musuh alami yang dapat dilakukan misalnya penanaman tanaman refugia disekitar pertanaman. Tanaman refugia dapat dijadikan sebagai penarik datangnya predator maupun parasitoid karena tersedianya sumber nektar dan polen. Contoh tanaman refugia yang dapat dimanfaatkan misalnya adalah bunga kembang kertas (*Zinnia ellegans*), bunga Matahari (*Heliantus annuus L.*), bunga pukul delapan (*Turnera subulata*) dan bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*).

e. Resurgensi hama

Pengelolaan lahan pertanian yang ramah lingkungan juga dapat mempertahankan keberadaan musuh alami. Keberadaan musuh alami sering terganggu oleh adanya aplikasi pestisida kimia sehingga mengurangi kemampuannya dalam mengatur populasi hama di lapangan. Dampak terburuknya adalah terjadinya fenomena yang disebut resurgensi hama, yaitu peningkatan populasi hama dalam jumlah yang lebih besar melebihi populasi semula, yang

disebabkan oleh matinya musuh alami akibat terpapar pestisida. Oleh karena itu penggunaan pestisida kimiawi secara bijaksana juga merupakan salah satu langkah yang harus ditempuh untuk mempertahankan keberadaan musuh alami yang telah tersedia di alam. Perpaduan berbagai taktik pengendalian yang ramah lingkungan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida kimia.

f. Kelebihan dan kekurangan

Kelebihan dan Kekurangan Pengendalian hayati

a) Kelebihan

- Aman : Tidak ada dampak negatif terhadap lingkungan, manusia, organisme lain.
- Ekonomis : Menguntungkan karena apabila apabila musuh alami bekerja dengan baik maka hal tersebut berlangsung terus menerus.
- Efektif dan efisien: Jika musuh alami sudah cocok dengan inang/mangsanya. Maka musuh alami dapat mencari sendiri inang/mangsanya meskipun tersebunyi.

b) Kekurangan

Bekerja secara lambat sehingga hasilnya belum bisa langsung dirasakan karena musuh alami adalah makhluk hidup yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya.

2) Parasitoid

Parasitoid adalah organisme (umumnya serangga) yang memarasit (hidup dan berkembang dengan menumpang) pada serangga lain (yang disebut inang). Fase serangga parasitoid yang bersifat sebagai parasit adalah fase pra-dewasa (larva), sedangkan fase dewasanya (imago) hidup sebagai serangga bebas.

a. Ciri Parasitoid adalah

- a) Ukuran tubuhnya lebih kecil daripada inangnya
- b) Umumnya tidak membunuh inang dalam waktu singkat, tetapi secara perlahan-lahan, setelah parasit menjalani seluruh daur hidup inangnya.
- c) Parasit hanya memerlukan satu individu inang untuk berkembang menjadi serangga dewasa.

b. Contoh Serangga Parasitoid

- a) *Diachasmimorpha sp.* pada Lalat buah
- b) *Trichogramma sp.* parasitoid telur pada serangga lepidoptera
- c) *Telenomus sp.* parasitoid telur pada serangga lepidoptera
- d) *Tetrastichus sp.* parasitoid telur pada serangga lepidoptera

3) Patogen Serangga

Patogen serangga adalah mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi dan menimbulkan penyakit pada inang. Secara spesifik mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga disebut mikroorganisme entomopatogen.

a. Gejala

Gejala umum suatu serangga hama terserang mikroorganisme entomopatogen adalah kemampuan reproduksi dan aktivitas makan menurun, perkembangan tidak sempurna, sehingga pada akhirnya terjadi penurunan populasi.

b. Contoh patogen serangga

Jenis Mikroba yang dapat menyebabkan penyakit pada serangga

- a) Cendawan, Contoh : *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*. Mikroba ini dapat diperbanyak pada media beras (padat)
- b) Virus : contoh : SI-NPV (Nuclear Polyhedrosis Virus) , Ha-NPV, Se-NPV. Virus ini dapat diperbanyak pada serangga inang yang sehat.
- c) Bakteri, contoh : *Bacillus thuringensis*, Mikroba ini dapat diperbanyak pada media cair (EKG : Ekstrak Kentang Gula).
- d) Nematoda : *Steinernema spp.*, Nematoda ini dapat diperbanyak pada ulat hongkong/ulat bambu.

4) Antagonis Patogen

Agens antagonis adalah cendawan yang dapat menekan/mengurangi kepadatan inokulum atau aktifitas patogen dalam menimbulkan penyakit baik dalam bentuk aktif maupun fase dorman (istirahat). Antagonis Patogen adalah mikroorganisme yang menyebabkan terhambat, disintegrasi dan atau matinya pathogen tanaman.

- a. Mekanisme antagonis yaitu:
 - a) Antibiosis/lisis, yaitu terjadinya penghambatan atau penghancuran suatu organisme oleh senyawa metabolic beracun yang dihasilkan oleh organisme lain.
 - b) Kompetisi persaingan terhadap inang (tempat hidup) dan hara (seperti karbohidrat, nitrogen, zat pengatur tumbuh dan vitamin).
 - c) Parasitisme
- b. Contoh Mikroba yang dapat menekan perkembangan penyakit :
 - a) Cendawan : *Trichoderma sp* dan *Gliocladium sp*.
 Mikroba ini dapat mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh Jamur. Mikroba ini dapat diperbanyak pada media beras (padat)
 - b) Bakteri : *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *Phaenybacillus polymixa*, *PGPR*
 Mikroba ini dapat mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri. Mikroba ini dapat diperbanyak pada media cair (EKG : Ekstrak Kentang Gula).

A. Pengenalan Pupuk Organik

1) Pengertian

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berupa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) (Supriatna, 2017).

2) Jenis-jenis Pupuk Organik

Pinus lingga (2008). Pupuk organic dibagi menjadi beberapa jenis. Diantaranya:

a. Kompos

Pupuk kompos merupakan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi. Jenis tanaman yang sering digunakan untuk kompos di antaranya jerami, sekam padi, tanaman pisang, gulma, sayuran yang busuk, sisa tanaman jagung, dan sabut kelapa.

Bahan dari ternak yang sering digunakan untuk kompos di antaranya kotoran ternak, urine, pakan ternak yang terbuang, dan cairan biogas. Tanaman air yang sering digunakan untuk kompos di antaranya ganggang biru, gulma air, eceng gondok, dan Azolla.

Beberapa kegunaan kompos adalah:

- a) Memperbaiki struktur tanah.
- b) Memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah berpasir.
- c) Meningkatkan daya tahan dan daya serap air.
- d) Memperbaiki drainase dan pori - pori dalam tanah.
- e) Menambah dan mengaktifkan unsur hara.
- f) Kompos digunakan dengan cara menyebarkannya di sekeliling tanaman.

Kompos yang layak digunakan adalah yang sudah matang, ditandai dengan menurunnya temperatur kompos (di bawah 400 °C).

b. Pupuk Hayati

Pupuk hijau adalah pupuk organik yang berasal dari tanaman atau berupa limbah pertanian. Bahan tanaman ini dapat ditanam pada waktu masih hijau atau setelah dikomposkan.

Tanaman sumber pupuk hijau, seperti kacang-kacangan dan tanaman paku air (Azolla). Jenis tanaman yang dijadikan sumber pupuk hijau diutamakan dari jenis legume, karena tanaman ini mengandung hara yang relatif tinggi, terutama nitrogen dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya. Tanaman legume juga relatif mudah terdekomposisi sehingga penyediaan haranya menjadi lebih cepat. Pupuk hijau bermanfaat untuk meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara di dalam tanah, sehingga terjadi perbaikan sifat fisika, kimia,

dan biologi tanah, yang selanjutnya berdampak pada peningkatan produktivitas tanah dan ketahanan tanah terhadap erosi.

Pupuk hijau digunakan dalam: Penggunaan tanaman pagar, yaitu dengan mengembangkan sistem pertanaman lorong, tanaman pupuk hijau ditanam sebagai tanaman pagar berseling dengan tanaman utama. Penggunaan tanaman penutup tanah, yaitu dengan mengembangkan tanaman yang ditanam sendiri, pada saat tanah tidak ditanami tanaman utama atau tanaman yang ditanam bersamaan dengan tanaman pokok bila tanaman pokok berupa tanaman tahunan.

c. Pupuk Organik Buatan

Pupuk organik buatan adalah pupuk organik yang diproduksi di pabrik dengan menggunakan peralatan yang modern.

Beberapa manfaat pupuk organik buatan, yaitu:

- a) Meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.
- b) Meningkatkan produktivitas tanaman.
- c) Merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun.
- d) Menggemburkan dan menyuburkan tanah.
- e) Pada umumnya, pupuk organik buatan digunakan dengan cara menyebarkannya di sekeliling tanaman, sehingga terjadi peningkatan kandungan unsur hara secara efektif dan efisien bagi tanaman yang diberi pupuk organik tersebut.

1. Parasitoid

Parasitoid merupakan serangga yang penting dalam Teknik pengendalian hayati, hal ini dikarenakan dalam proses kehidupannya terdapat fase/tahapan dimana serangga parasitoid tersebut hidup didalam tubuh inangnya. Serangga parasitoid dapat memangsa telur, larva maupun serangga dewasa (imago). Faktor yang mendukung efektifitas parasitoid dalam pengendalian hama:

1. Daya kelangsungan hidup yang baik.
2. Hanya satu atau sedikit individu inang diperlukan untuk melengkapi daur hidupnya.
3. Populasi parasitoid dapat bertahan meskipun pada aras populasi inang rendah.

4. Sebagai parasitoid monofag atau olifag, sehingga memiliki kisaran inang yang sempit.

Parasitoid hidup dengan cara atau hidup di dalam tubuh serangga lain (inang). Parasitoid menghisap cairan tubuh inang atau memakan jaringan bagian dalam tubuh inang. Ordo penting parasitoid adalah Hymenoptera dan Diptera. Adapun tipe parasitoid menurut letak infeksi pada inang ada dua yaitu Internal/endoparasitoid dan Eksternal/. Polyaemrioni parasitoid ini dapat menggandakan diri. Satu telur parasitoid menjadi ratusan dalam inang dikarenakan kemampuan melipatgandakan diri secara alamiah dalam tubuh inang.

2. Sifat Parasitoid

- Indibiont

Menyerang host pada stadia telur, pupae or dewasa, membuat inang tidak bisa berkembang Pada tipe exoparasitoids, memparasit sampai inangnya mati. Pada endoparasitoids, menyerang pupa dan dewasa mampu merusak kekebalan tubuh inang. Tapi pada exoparasitoids dan parasitoids telur tidak menyerang kekebalan tubuh.

- Koinobiont

Membiarkan inangnya tetap berkembang setelah oviposisi. Mengambil sari makanan inang secara sporadic untuk pertumbuhannya. Menyerang kekebalan tubuh inang.

3. Pathogen Serangga

Patogen adalah mikroorganismenya yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman. Tetapi patogen juga bisa menjadi pengendali opt tanaman khususnya pada serangga. Entomopatogen merupakan jenis agen hayati yang menginfeksi serangga serta dapat merusak sistem metabolisme yang berdampak pada perubahan struktur tubuh serangga. Entomopatogen dapat mensekresikan senyawa berupa metabolit sekunder, enzim tertentu serta racun yang dapat merusak jaringan tubuh, mengganggu organel serta fungsi sel. Serangga yang terinfeksi entomopatogen akan mengalami perubahan struktur tubuh secara morfologi dan anatomi akibat terganggunya sistem metabolisme. Terdapat beberapa jenis

entomopatogen diantaranya bakteri, cendawan, virus, nematoda dan protozoa yang dapat digunakan sebagai bioinsektisida.

Beberapa keuntungan dalam mengembangkan patogen serangga, diantaranya: Selektif dan efektif terhadap hama sasaran Aman bagi serangga dan organisme bukan sasaran serta tidak menyebabkan resistensi. Persisten dan tidak meninggalkan residu beracun di alam tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Tidak menyebabkan peningkatan populasi hama sekunder. Kompatibel dengan teknik pengendalian yang lain, termasuk insektisida kimia. Mudah diproduksi dengan teknik sederhana (menggunakan alat semprot standar) Berpotensi sebagai pengendali hama jangka panjang. Dapat beradaptasi dengan teknologi modifikasi secara genetik (bioteknologi).

4. Jenis Entomopatogen Serangga

- Cendawan Entomopatogen

Cendawan Entomopatogen yaitu cendawan yang menyerang serangga hama menjadikan sakit. Cendawan entomopatogen dapat diisolasi dari tanah, jaringan tanaman dan serangga yang terinfeksi oleh cendawan. Beberapa jenis cendawan yang sudah diketahui efektif mengendalikan hama penting pada tanaman di Indonesia diantaranya : *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Nomuraea rileyi*, *Hirsutella citriformis*, *Aspergillus parasiticus* dan *Lecanicillium lecanii* atau *Verticillium lecanii*.

- Bakteri Entomopatogen

Bakteri Entomopatogen merupakan bakteri yang mampu menginfeksi serangga melalui sistem pencernaan serta kulit. Bakteri entomopatogen saat ini sudah banyak dijadikan sebagai agen hayati yang dapat menanggulangi serangan hama pada tanaman pertanian. Bakteri yang menyerang serangga umumnya termasuk famili Bacillaceae, Lactobacillaceae, Brevibacteriaceae dan Pseudomonaceae. Bakteri patogen serangga dikelompokkan ke dalam empat katagori yaitu:

a. Patogen obligat, contohnya *Bacillus eulomarahae*

b. Bakteri berspora dan membentuk kristal, contohnya *Bacillus thuringiensis* var. aizawai

c. Patogen fakultatif, contohnya *Seratiiaeruginosa*

d. Patogen potensial, contohnya *Pseudomonasaeruginosa*

- Virus Entomopatogen

Nukleopolyhedrovirus (NPV) adalah salah satu baculovirus anggota Famili Baculoviridae yang menginfeksi Ordo Lepidoptera (86%), Hymenoptera (7%), dan Diptera (3%). NPV memiliki badan inklusi yang terdiri dari matriks protein berbentuk amorf dan bersegi banyak (polihedral) dan berdiameter 0,05 – 15 mikrometer. Di dalam badan inklusi atau juga disebut badan oklusi terdapat nukleokapsid dalam virion yang berbentuk tubuler sepanjang 336 mikrometer dan berdiameter 62 mikrometer. Virion dibungkus oleh membran (envelope) dan dalam satu virion bisa terdapat satu atau lebih nukleokapsid.

Baculovirus membunuh inang dengan mekanisme sebagai berikut:

Baculovirus masuk ke dalam tubuh serangga melalui makanan yang terkontaminasi. Di dalam usus tengah protein baculovirus pada kondisi pH rendah menyebabkan dinding usus tengah mengalami lisis dan matriks virus masuk melalui membran peritropik dan ikut sistem sirkulasi cairan hemolimfe. Pada tahap ini dinding usus larva telah rusak sehingga larva berhenti makan dan mencari tempat pada substrat yang terbuka (daerah pucuk tanaman). Di dalam hemolimfe dan sel-sel tubuh, virus bereplikasi dan menyebabkan sel-sel lisis sehingga larva yang terinfeksi menjadi fragile (mudah pecah) dan akhirnya mati. Virus yang keluar dari dalam tubuh larva terinfeksi dapat mengkontaminasi pakan dan menyebabkan reinfeksi pada individu lain.

Penggunaan baculovirus memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan insektisida kimia, yaitu: aman, ramah lingkungan, dan tidak menimbulkan residu di lingkungan dan produk. Memiliki spektrum yang relatif sempit sehingga memiliki resiko yang rendah untuk meracuni organisme lain. Mempunyai daya persistensi dan mampu bereplikasi di lingkungan sehingga memiliki daya reinfeksi terhadap individu lain.

- Nematoda Entomopatogen

Nematoda entomopatogen (NEP) *Steinernema spp.* adalah jenis nematoda yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan serangga hama dan serangga lain

yang merugikan. Hal ini dikarenakan kemampuannya menekan populasi serangga hama secara signifikan. Mekanisme infeksi NEP bersimbiosis mutualisme dengan bakteri. Bakteri simbion memberikan protein anti imun untuk membantu nematoda mengatasi sistem pertahanan inang serta antimikroba asing yang menjadi pesaingnya. Jika tanpa bakteri simbion, nematoda juga dapat mematikan serangga inang, tetapi tingkat reproduksinya rendah. NEP juga mampu menghasilkan toksin yang mematikan. Dua faktor ini yang menyebabkan NEP mempunyai daya bunuh yang sangat cepat.

5. Refugia

Refugia adalah tumbuhan (baik tanaman maupun gulma) yang tumbuh/ditanam disekitar tanaman yang dibudidayakan, yang berpotensi sebagai mikrohabitat bagi musuh alami (predator maupun parasitoid), polinator dan arthropoda lainnya yang dapat menyediakan tempat berlindung, sumber pakan (nektar/pollen) Atau sumber daya yang lain.

- **Kegunaan Refugia**

Tanaman refugia ini memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai sumber nektar/pollen bagi musuh alami sebelum adanya populasi hama di pertanaman. Mikro habitat yang memberikan kontribusi dalam usaha konservasi musuh alami. Penanaman refugia. Suatu konsep pemecahan masalah yang dapat diterapkan dalam pengendalian hama adalah dengan cara menanam tanaman yang digunakan sebagai refugia sehingga konservasi predator dan parasitoid dapat terus terjaga.

- **Jenis Tanaman Refugia**

1. Bunga Kertas (*Zinnia*): jenis musuh alami yang tertarik pada bunga zinnia yaitu Coccinella, tabuhan capung, laba-laba.
2. Pacar Air (*Impatiens Balsamina L.*): Jenis musuh alami yang tertarik pada bunga pacar air yaitu jenis tabuhan dan capung
3. Celosia/jengger ayam (*Celosia spicata*) Jenis musuh alami yang Tertarik adalah tabuhan dan laba-laba.
4. Tagetes/bunga tai ayam (*Tagetes erecta*) Jenis musuh alam yang Tertarik pada bunga tagetes yaitu coccinella, tabuhan, capung, laba-laba, lebah.

5. Bunga Rosella (*Hisbiscus sabdariffa*) Jenis musuh alami yang Tertarik pada bunga Rosella yaitu coccinella, tabuhan, capung, laba-laba
6. Wijen (*Sesamum indicum L*): Jenis musuh alami yang tertarik pada bunga wijen yaitu: coccinella, tabuhan, capung, laba-laba, lebah

- **Model Penanaman Tanaman Refugia**

1. Model Pulau: Tanaman refugia dibuat satu blok ditengah hamaparan tanaman utama
2. Model Blok – Blok: Menanam tanaman refugia dengan memanfaatkan lahan lahan yg tidak ditanama disekitar tepian saluran irigasi
3. Model seling: Tanaman refugia ditanam berselang seling antara tanaman utama dan tanaman berbunga/tanaman liar sepanjang pematang
4. Model lorong: Tanaman Refugia ditanam berbaris memagari tanaman utama diseluruh hamparan.

- **Musuh Alami OPT Pada Refugia**

Kumbang koksi (*Coccinella magnificia*) Kumbang ini memangsa Serangga jenis kutu-kutuan dan makanan kesukaannya adalah wereng coklat. Cara refugia mengawal pertanaman padi dari gangguan OPT. Tanam refugia disekitar sawah/pematang paling lambat 2 minggu sebelum padi ditanam untuk menghadirkan musuh alami sebelum pertanaman padi. Umur 2-3 minggu refugia mulai berbunga sementara padi berumur 0-7 HST, berbagai serangga musuh alami (predator maupun parasitoid) telah hadir dan menetap pada tanaman refugia yang memproduksi nektar untuk makanan serangga musuh alami.

6. Pupuk Hayati

Pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung mikroba dan bermanfaat untuk membantu pertumbuhan tanaman. Fungsi Pupuk Hayati yaitu :

1. Penambah zat hara yang berguna bagi tanaman. Beberapa mikroorganisme berfungsi sebagai penambah N, tanpa bantuan mikroorganisme tanaman tidak bisa menyerap nitrogen dari udara.
2. Menguraikan sisa-sisa zat organik untuk dijadikan nutrisi tanaman.
3. Menekan pertumbuhan organisme parasit tanaman.
4. Memperbaiki kondisi tanah baik secara fisik, kimia dan biologi

- **Jenis-Jenis Pupuk hayati yaitu :**

1. Pupuk hayati penambat nitrogen mengandung mikroba yang mampu mengikat senyawa nitrogen yang berasal dari udara, lalu akan diproses secara biologis di dalam tanah dan digunakan oleh tanaman.
2. Pupuk hayati peluruh fosfat
3. Fungsinya memasok dan membantu penyediaan nutrisi secara terus menerus sepanjang periode pertumbuhan tanaman di lapangan dan membantu meningkatkan kelarutan P yang terjerap.
4. Pupuk hayati peluruh bahan organik
Pupuk ini mengandung mikroba yang mampu memecahkan senyawa organik kompleks yang berada di dalam tanah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan membentuk senyawa lain.
5. Pupuk hayati pemicu pertumbuhan dan pengendali penyakit
Pupuk ini mengandung mikroba yang mampu menstimulasi pertumbuhan dan melindungi sistem perakaran tanaman serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit.

- **Macam-macam lainnya Pupuk hayati yaitu :**

1. EM4
2. Bioneesis
3. Sumber subur
4. M-Bio

Pengaplikasian Pupuk Hayati ; Pupuk hayati dapat diaplikasikan pada tanah, daun, akar, batang, bunga atau benih. Pupuk ini biasanya efektif diaplikasikan pada tanah yang memiliki kandungan organik tinggi. Mikroorganisme yang terdapat didalamnya membutuhkan kondisi yang baik untuk tumbuh dan berkembang.

- **Kualiatas Pupuk Hayati**

1. Jumlah Populasi Mikroorganisme
2. Efektivitas Mikroorganisme
3. Bahan Pembawa
4. Masa Kadaluwarsa

- **Kelebihan Pupuk Hayati yaitu :**

1. Pupuk hayati mampu memberikan manfaat bagi tanah dan tanaman Secara berkesinambungan.
2. Pupuk hayati tidak memberi dampak negatif bagi tanah, tanaman, lingkungan dan manusia.
3. Harga pupuk hayati lebih murah.
4. Pupuk hayati mampu menyediakan unsur hara yang lengkap dan berkesinambungan, karena mikroorganismenya yang terkandung dalam pupuk hayati bisa memproduksi sendiri.


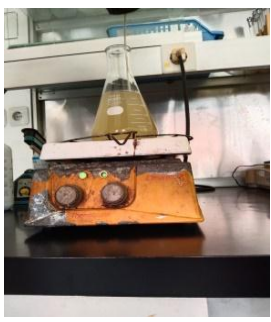



- **Kekurangan Pupuk Hayati :**


1. Pupuk hayati tidak bisa diaplikasikan dengan pupuk kimia atau pestisida.
2. Kandungan pupuk hayati adalah makhluk hidup, jadi bisa mati dalam jangka waktu tertentu.
3. Kualitas pupuk hayati tergantung dari kualitas dan banyaknya populasi mikroorganismenya.

A. PEMBUATAN MEDIA

Tabel 3.1 Pembuatan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)


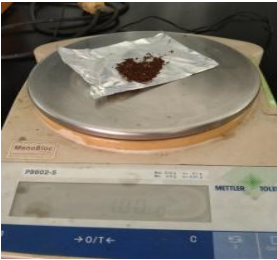


NO	GAMBAR	KETERANGAN
1		Menimbang PDA sebanyak 19,5 gr
2		Memasukkan PDA ke dalam Erlenmeyer





3		Menambahkan Aquades sebanyak 500 ml
4		Memanaskan media
5		Menambahkan antibakteri pada media (sebelum dipanaskan)
6		Mensterilkan enkas, kemudian memasukkan alat dan media
7		Fiksasi cawan petri kemudian tuangkan media secukupnya

8		Cawan petri di balut dengan plastik wrap. Diamkan media hingga memadat
---	---	---

B. Pengenceran Bertingkat (dengan sampel tanah dari Bantaeng)

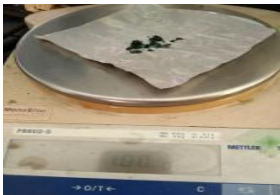

Tabel 3.2 Pengenceran Bertingkat



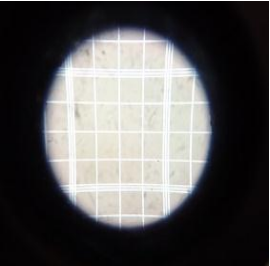
NO	GAMBAR	KETERANGAN
1		Haluskan tanah menggunakan mortar dan alu
2		Menimbang tanah sebanyak 1 gram
3		Memasukkan tanah kedalam Erlenmayer dan menambahkan aquades sebanyak 100 ml
4		Shaker selama 15 menit

5		Mengambil sampel dengan menggunakan spoit sebanyak 7 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung 10^{-1} dan di shaker selama 7 menit. Lakukan hal yang sama pada tabung 10^{-2} sampai 10^{-6}
6		Mengambil sampel sebanyak 1 ml pada tabung 10^{-4} , kemudian dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi media. Lakukan hal yang sama pada tabung 10^{-5} dan 10^{-6}
7		Balut cawan petri dengan wrap
8		Diamkan hingga bakteri tumbuh

C. Uji Kerapatan



Tabel 3.3 Uji Kerapatan






No	GAMBAR	KETERANGAN
1		Mengambil <i>Trichoderma</i> pada cawan petri, kemudian timbang sebanyak 100 gr.
2		Memasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian tambahkan aquades sebanyak 100 ml

3		Shaker selama 15 menit
4		Ambil sebanyak 1 ml menggunakan spoit kemudian masukkan kedalam tabung 10^{-1} yang berisi aquades 9 ml. kemudian di shaker selama 7 menit. Lakukan hal yang sama pada tabung 10^{-2} sampai 10^{-6}
5		Mengambil sampel sebanyak 1 ml pada tabung 10^{-3} , kemudian suntikkan pada hemasitometer. Lalu letakkan pada mikroskop. Lalu amati jumlah spora yang terdapat pada sampel. Lakukan hal yang sama pada tabung 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} . Kemudian menghitung jumlah spora menggunakan rumus uji kerapatan

D. Perbanyak Agens Hayati Golongan Bakteri

Tabel 3.4 Perbanyak Agens Hayati Golongan Bakteri

No.	Gambar	Keterangan
1		Pilih kentang yang bermutu baik dan sehat sebanyak 1 kg.
2		Kupas kentang, kemudian cuci bersih dan diiris tipis-tipis.

3		<p>Irisan kentang masukkan kedalam panci yang telah diberi air sebanyak 5 liter.</p>
4		<p>Rebus irisan kentang sampai empuk. Saring rebusan kentang dan ambil ekstraknya, masukkan ekstrak kentang ke dalam panci, tambahkan gula pasir sebanyak 500 gram, kemudian masak dengan api kecil sampai gula larut.</p>
5		<p>Dinginkan ekstrak kentang gula tersebut di wadah perbanyak. Masukkan starter/isolat/biang bakteri.</p>
6		<p>Nyalakan fermentor sederhana tersebut yang telah di rangkai.</p>
7		<p>Inkubasi selama 2 minggu.</p>



E. Pengaplikasian Trichokompos Pada Tanaman







Tabel 3.5 Pengaplikasian Trichokompos Pada Tanaman

NO.	Gambar	Keterangan
1		Mencampurkan pupuk dengan <i>Trichoderma</i> dari beras
2		Di aduk hingga rata
3		Kemudian menggemburkan tanah, lalu mengaplikasikan/menabur trichokompos pada tanaman.

F. Perbanyak Agens Hayati Golongan Cendawan

Tabel 3.6 Perbanyak Agens Hayati Golongan Cendawan

NO.	Gambar	Keterangan
1		Beras dicuci dengan air bersih selanjutnya direndam selama 15 menit, setelah itu ditiriskan sampai kering (kering air).
2		Beras dikukus di dandang sampai setengah matang selama 20-30 menit.

3		<p>Beras setengah matang di angkat didinginkan selama 5 menit atau beras di rendam 24 jam lalu dicuci, kering anginkan.</p>
4		<p>Masukkan beras dalam kantong plastik tahan panas sebanyak 100 gr lalu dilipat lipat.</p>
5		<p>Media beras tersebut di kukus menggunakan dandang selama 1,5 jam.</p>
6		<p>Media beras yang sudah steril tersebut dikeluarkan dari panci lalu di dinginkan</p>
7		<p>Setelah dingin, di tambahkan <i>Trichoderma</i> sebanyak 5 ml</p>
8		<p>Tunggu selama 2-3 hari. <i>Trichoderma</i> siap digunakan.</p>




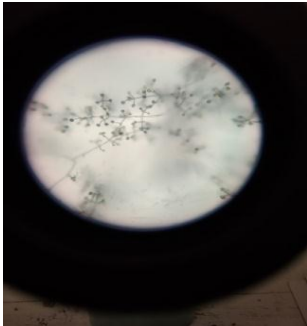
G. Pembuatan Pestisida Nabati

Tabel 3.7 Pembuatan Pestisida Nabati

NO.	Gambar	Keterangan
1		Menimbang masing-masing bahan nabati
2		Bahan nabati dicuci lalu di tumbuk/dihaluskan
3		Campurkan air dengan perbandingan 100 gr bahan tumbuhan dari daun dalam 1 liter air atau 50 gr bagian tumbuhan dari biji-bijian.
4		Rebus ekstrak tersebut sampai mendidih
5		Biarkan ekstrak tersebut selama 30-120 menit. Lakukan penyaringan, kemudian larutan siap di gunakan.

H. Pengamatan Trichoderma SP (Genus)

Tabel 3.8 Pengamatan Trichoderma SP (Genus)

No	Gambar	Keterangan
1		Mengambil 1 balok agar yang paling tipis dari cawan petri.
2		Memindahkan balok agar tersebut ke preparat.
3		Kemudian amati di bawah mikroskop
4		Hasil pengamatan

I. Pembuatan PGPR

PGPR adalah sejenis bakteri yang hidup sekitar perakaran tanaman. Bakteri ini hidup secara berkoloni menyelimuti akar tanaman. PGPR sangat diperlukan oleh tanaman karena memiliki banyak manfaat. Manfaat yang dapat terlihat secara nyata adalah bahwa PGPR mencegah dan mengendalikan penyakit layu dan dapat memacu pertumbuhan tanaman.


Fungsi:

1. Meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memperbanyak produksi buah.
2. Mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi kerusakan oleh serangga.
3. Sebagai tambahan ada kompos dan mempercepat proses pengomposan
4. Mampu mengurangi kejadian dan keparahan penyakit
5. Memacu pertumbuhan bakteri fiksasi nitrogen bebas
6. Meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti posfat, blerang, besi dan tembaga
7. Memproduksi hormone tanaman dan merangsang pertumbuhan tunas
8. Meningkatkan diameter batang, daya kecambah benih dan jumlah cabang.



Tabel 3.9 Perbanyak PGPR

Alat dan Bahan:

250 Gr Akar Bambu, 200 Gr Terasi, 2 Kg Dedak/Bekatul, 400 Gr Gula Pasir, 20 Liter Air, Selang Kecil, 1 Sdm Air Kapur Sirih, Wadah(Embr Besar)

No	Gambar	Keterangan
1		Rendam akar bamboo dalam air yang telah dimasak dalam keadaan dingin selama 3 malam, saring dan ambil airnya sebagai "Biang PGPR"

<p>2</p>		<p>Campurkan semua bahan kecuali air akar bambu (biang PGPR), kemudian didihkan</p>
<p>3</p>		<p>Setelah dingin, tapis dan buang ampasnya, lalu campurkan 1 liter “Biang PGPR”</p>


		
4		<p>Diamkan selama 1 hingga 2 minggu, sebaiknya menggunakan fermentor sederhana.</p>

J. Penyuntikan Trichoderma Pada Tembakau

Alat dan Bahan:

Trichoderma, Spoit, Label, Pulpen

Tabel 3.10 Penyuntikan Trichoderma Pada Tembakau

No	Gambar	Keterangan
1		<p>Mengambil trichoderma menggunakan spoit kemudian suntikkan pada daun tembakau.</p>

2		Kemudian amati setiap hari
---	--	----------------------------


K. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair ini diharapkan dapat merangsang pertumbuhan tunas baru, menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, meningkatkan produksi dan menjaga kestabilan produksi, memperbaiki klorofil pada daun, merangsang pertumbuhan bunga dan buah, memperbaiki daya tahan pada tanaman.

Alat dan Bahan:

Bonggol pisang, Air beras, Air Kelapa 1,5 liter, daun gamal, Buah-buahan (pisang, pepaya, dll), Molases, Bioaktifator, Ember.

Tabel 3.11 Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

No	Gambar	Keterangan
1		1. Buah-buahan dan bonggol pisang di potong kecil-kecil.

		
<p>2</p>	  	<p>Masukkan semua bahan ke dalam ember dan aduk hingga merata. Diamkan hingga dua minggu, sebaiknya menggunakan fermenter sederhana, kemudian saring. POC pun siap digunakan.</p>



Teknik Aplikasi

Dosis penggunaan 20 cc/liter air, aplikasi dilakukan setiap minggu, atau sesuai keperluan tanaman. Lakukan penyemprotan di sore hari agar POC terhindar dari paparan sinar matahari.

L. Pengamatan Padi (Ciliwung)

Tabel 3.12 Pengamatan Padi (Ciliwung)




No	Gambar	Keterangan
1		Mengukur tinggi tanaman padi

2		Menghitung jumlah anakan pada satu rumpun
3	 	Menangkap hama dengan menggunakan jaring

M. Penanaman Bibit Refugia

Tabel 3.13 Penanaman Bibit Refugia

No	Gambar	Keterangan
1		Memisahkan biji dari bunga

2		Menabur biji pada media tanam
3		Kemudian disiram
4		Simpan bibit hingga tumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). 2013. *Petunjuk Teknis Pembuatan Pestisida Nabati*. Bengkulu: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementrian Pertanian. 75 hal.
- Barokah, Umi., Rahmat, Joko, Nugroho., Miftahul, Huda dan Daenuri. 2021. Pengenalan Varietas Unggul Baru Padi Sawah Berbasis Penerapan Teknologi Terpadu di Desa Seling, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen. *Jurnal Pengabdian Nasional*. Vol. 2 (2).
- Henuhili V, Aminatun T. 2013. Konservasi Musuh Alami sebagai Pengendali Hayati Hama dengan Pengelolaan Ekosistem Sawah. *Jurnal Penelitian Saintek*. vol 18 (2).
- Iswanto Hari Eko., Untung, Susantodan dan Ali, Jamil. 2015. Perkembangan Dan Tantangan Perakitan Varietas Tahan Dalam Pengendalian Wereng Coklat Di Indonesia. *Jurnal Litbang*. Vol. 34 No. 4
- Ketut, Ayu, Yuliadhi dan Putu Sudiarta 2012. *Struktur Komunitas Hama dan Inventigas Musuh Alaminya: 2088-155X*.
- Laksmiwati, Prabani grum, Tonny K. Moekasan, Witono Asiyoga, dan Nikardi Gunadi. 2015. *Empat Prinsip Dasar Dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Balai Penelitian Tanaman Sayur: Jawa Barat.
- Martina, Ina dan Asep, Pebriandi. 2020. Pengaruh Jarak Tanam Pada Sistem Tanam Jajar Legowo Terhadap Produktivitas Padi Varietas Inpari. *Jurnal Agrifor*. Vol. 19 No. 2.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Litbang Penelitian*. 27(4).
- Nugnes, Francesco., Elia Russo., Gennaro, Viggiani dan Umberto Bernardo. 2018. First Record of an Invasive Fruit Fly Belonging to *Bactrocera dorsalis* Complex (Diptera: Tephritidae) in Europe. *Journal Insects*. Vol 1 (9).

- Pinus lingga dan marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ratnawati, Alfandi, Sungkawa I. 2019. Respon Pertumbuhan Tanaman Dan Hasil Beberapa Varietas Padi Sawah Tadah Hujan(*Oryza sativa*) Akibat Penerapan Teknologi. *Jurnal Agrosragati*. Vol 7 (2)
- Salawati, Sajrifuddin dan Ende, Suprianto. 2021. Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Berat 1000 Butir Padi Sawah Varietas Cigeulis dan Ciherang. *Jurnal Agrifor* . Vol.20 No.1.
- Saparto, Ahimzha, Ibnu, Wiharnata dan Sumardi. 2021. Perbedaan Pendapatan dan Kelayakan Usahatani Padi Varietas Inpari 32 dan Varietas Inpari 42. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. Vol. 5, No. 1.
- Setiawan, Andre, Wijaya. 2019. Epidemiologi Penyakit Layu Bakteri dan Perkembangan Kompleks Spesies *Ralstonia Solanacearum*. *Jurnal Galung Tropika*. Vol 8 (3).
- Setiawati, dkk. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya Untuk Pengendalian Organisme Pengganggu (OPT)*. Bandung: Prima Tani Balista.
- Sopialena. 2018. *Pengendalian Hayati Dengan Memberdayakan Potensi Mikroba*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Sri, Karindah. 2011. Predation of Five Generalist Predators on Bown Planthoppes (*Nilaparvata lugens* stal) Vol.8, No. 2, 55-62/
- Supriatna A.S., Ratna Ika Putri dan Nanik H. 2017. Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Pada Proses Pembuatan Pupuk Organik. *Jurnal Eltek*. Vol. 13. (1).
- Suharjo, Radix., Edhi, Martono dan Siti, Subandiya. 2006. Potensi *Erionata thrax* sebagai Agen Penyebar Patogen Penyebab Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Pisang (Blood disese bacterium). *Jurnal HPT Tropika*. Vol 6 (2).
- Uguy, Julio, Ronaldy, Olden., Vivi, Montong., James, Kaligis. 2021. Serangan Hama Penggerek Batang Padi Kuning (*Scirpophaga incertulas* Wlk.) Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) di Desa Liwutung II Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal COCOS*. Vol 3 (1)

- Yayan, Sanjaya. 2000. Biologi dan Kemampuan Memangsa Predator. *Jurnal Agrikultura*. Vol 20 (3):204-209.
- Zaini. Z. 2019. *Varietas Inpari 43 Agritan GSR*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Jakarta
- Zaini. Z. 2019. *Varietas mekongga*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Jakarta.
- Zaini. Z. 2019. *Ciliwung*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Jakarta.

PROFIL JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNM

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

1. Visi

Jurusan Biologi menjadi jurusan unggulan pada tahun 2025 dalam bidang riset dan pengajaran ilmu-ilmu hayati, serta berdaya guna secara maksimal melayani masyarakat.

2. Misi

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

3. Tujuan

Menghasilkan Sarjana Pendidikan 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	: Dr. Drs. Abd. Muis, M.Si
Sekretaris	: 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.S
Kepala Laboratorium Jurusan Biologi	: Prof. Oslan Jumadi, 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.

3. Ruang Microteaching

Ruangan ini digunakan untuk mata kuliah Microteaching yaitu mata kuliah latihan mengajar bagi mahasiswa prodi Pendidikan 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 ICP (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 BTPH

PROVINSI SULAWESI SELATAN

A. Sejarah berdirinya UPT BTPH

Pada awal berdirinya Balai Proteksi Tanaman Pangan 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 (BTPH 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 BTPH di setiap provinsi. Menindak lanjuti hal tersebut, Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan membentuk Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Proteksi Tanaman Pangan Dan Hortikultura (UPTD BTPH) 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 (BTPH) dengan tanggungjawab menyelenggarakan tugas teknis dinas di bidang pengamatan, peramalan dan pengendalian OPT, dampak fenomena iklim, serta pengawasan pupuk dan pestisida pada tanaman pangan dan hortikultura, dalam melaksanakan tugas tersebut UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BTPH)

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) terus mengalami penyempurnaan, terakhir dengan peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 23 Tahun 2017 tentang organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis (UPT) Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura pada Dinas Ketahanan pangan, tanaman pangan dinas hortikultura provinsi Sulawesi Selatan denga tugas pokok dan fungsi yaitu menyelenggarakan sebagian tugas dinas dalam bidang proteksi tanaman pangan hortikultura di provinsi Sulawesi Selatan.

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

1. Visi

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

2. Misi

- 1) Meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan petani tentang pengendalian hama terpadu (HPT).
- 2) Menciptakan kondisi yang kondusif untuk terbinanya kemandirian petani dalam pengelolaan OPT.
- 3) Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dari usaha taninya.
- 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.

SINOPSIS

Organisme pengganggu tumbuhan merupakan hewan atau tumbuhan yang mengganggu, menghambat, bahkan mematikan tanaman yang dibudidayakan. Pengendalian hama dan penyakit merupakan suatu usaha untuk mengontrol populasi hama dan organisme penyebab penyakit pada tanaman. Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman harus dilakukan dengan cara yang tepat dan ramah lingkungan. Di dalam buku ini akan diulas dengan beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan yang bisa diterapkan pada budidaya tanaman baik dalam skala kecil maupun besar yang dilakukan oleh UPT BPTPH Provinsi Sulawesi Selatan.