

Perbanyak Agens Hayati *Beauveria Bassiana* sebagai Biopestisida Ramah Lingkungan di Desa Sukatani, Kecamatan Compreng, Subang

(Propagation of *Beauveria Bassiana* Biological Agent as an Eco-Friendly Biopesticide in Sukatani Village, Compreng District, Regency)

Syifa Nur Rohmah^{1*}, Dhea Ananda Putri², Eflyn Viola Rinsky³, Muhammad Naufal Adly⁴,
Asyura Zahra Lufffia Raadi⁵, Sulaiman Hadi Permana⁶, Fadlika Aliya Firamadhan⁷,
Mutiara Karunia⁸, Siti Marwiyah², Swastiko Priyambodo⁹

¹ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

² Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

³ Departemen Kedokteran Hewan, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

⁴ Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

⁵ Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

⁶ Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

⁷ Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

⁸ Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

⁹ Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

*Penulis Korespondensi: syifanurrohmah@apps.ipb.ac.id
Diterima September 2024/Disetujui April 2025

ABSTRAK

Desa Sukatani, Kecamatan Compreng, Kabupaten Subang, menghadapi permasalahan penurunan produktivitas padi akibat serangan hama seperti ulat penggulung daun padi (*Cnaphalocrocis medinalis*), walang sangit (*Leptocoris oratorius*), dan wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens*). Penyuluhan dan pelatihan pemanfaatan agens hayati *Beauveria bassiana* (cendawan entomopatogen yang efektif dalam mengendalikan hama tanaman) dilakukan sebagai upaya pengendalian hama yang ramah lingkungan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas petani dalam memproduksi dan menggunakan biopestisida secara mandiri, guna mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Metode yang digunakan meliputi penyuluhan, praktik pembuatan biopestisida, *demonstration plot* (demplot) untuk menguji efektivitas aplikasi *Beauveria bassiana* di lahan pertanian, serta pemberian dosis rekomendasi. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan petani dan petugas POPT, serta studi pustaka. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan *Beauveria bassiana* mampu menekan populasi hama tanpa memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Antusiasme petani dalam mengikuti pelatihan menunjukkan potensi besar untuk penerapan pertanian berkelanjutan. Desa

Sukatani diharapkan dapat menjadi percontohan dalam penerapan teknologi biopestisida ramah lingkungan di sektor pertanian.

Kata kunci: *entomopatogen*, pertanian berkelanjutan, pengendalian hama terpadu, pemberdayaan petani

ABSTRACT

Sukatani Village, Compreng Subdistrict, Subang Regency, faces the problem of decreased rice productivity due to pest attacks such as rice leafroll caterpillars (*Cnaphalocrocis medinalis*), walang sangit (*Leptocoris oratorius*), and brown planthoppers (*Nilaparvata lugens*). As an effort to control pests that are environmentally friendly, counseling and training on the use of the biological agent *Beauveria bassiana*, an entomopathogenic fungus that is effective in controlling plant pests, was conducted. This activity aims to increase farmers' knowledge and capacity in producing and using biopesticides independently, in order to reduce dependence on chemical pesticides. The methods used include counseling, practice of making biopesticides, demonstration plots to test the effectiveness of *Beauveria bassiana* application on agricultural land, and provision of recommended doses. Data were collected through field observations, interviews with farmers and POPT officers, and literature studies. The results of the activity showed that the use of *Beauveria bassiana* can reduce pest populations without having a negative impact on the environment. The enthusiasm of farmers in participating in the training shows great potential for the implementation of sustainable agriculture. Sukatani Village is expected to become a pilot in the application of environmentally friendly biopesticide technology in the agricultural sector.

Keywords: entomopathogens, farmer empowerment, integrated pest management, sustainable agriculture

PENDAHULUAN

Desa Sukatani terletak di Kecamatan Compreng, Kabupaten Subang dengan luas wilayah 7,01 km² dan memiliki ketinggian 22 mdpl. Berdasarkan data BPS Kabupaten Subang tahun 2021, jumlah penduduk Desa Sukatani pada tahun 2020 sebesar 4.721 jiwa dengan jumlah laki-laki 2.387 jiwa dan jumlah perempuan 2.334 jiwa. Mayoritas penduduk di Desa Sukatani bekerja pada sektor pertanian sebagai petani dan buruh tani. Jumlah petani sebanyak 41 orang dan jumlah buruh tani sebanyak 624 orang. Jenis pekerjaan lainnya yang dominan dilakukan masyarakat Sukatani yaitu Industri sebanyak 196 orang, perdagangan 370, dan jasa-jasa sebanyak 186 orang. Tahun 2021, jumlah penduduk menurut kelompok umur di Desa Sukatani terdapat 1.816 keluarga, 15 Rukun Tetangga (RT), dan 5 Rukun Warga (RW). Desa Sukatani memiliki 4 Sekolah Dasar (SD), 1 Madrasah Ibtidaiyah (MI), 3 Taman Kanak-kanak (TK), dan 1 Sekolah Menengah Pertama Swasta (SMP).

Desa Sukatani di Kecamatan Compreng merupakan salah satu wilayah penghasil produktivitas padi yang signifikan di Indonesia. Masyarakat Desa Sukatani sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor pertanian dan peternakan sebagai sumber pendapatan utama. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang Tahun 2021 Desa Sukatani memiliki tanah sawah dengan luas 517,33 Ha. Luas panen produksi padi sawah yang dihasilkan sebesar 1050 Ha, hasil per hektar sebesar 9,6 ton/ha gabah kering, dan produksi sebesar 10.080 ton. Desa Sukatani memiliki beberapa kelompok tani menurut komoditas, yaitu kelompok tani komoditas padi berjumlah enam dan komoditas peternak berjumlah dua. Kelompok tani terbentuk atas dasar kepentingan bersama dan mempunyai pemimpin untuk mencapai tujuan bersama (Sunarti 2019).

Penggunaan lahan di Desa Sukatani dimanfaatkan secara intensif sehingga tidak menyisakan jeda waktu dengan menerapkan ekosistem monokultur tanaman padi sepanjang tahun. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan perkembangan populasi spesies hama tertentu dan memicu terjadinya ledakan populasi (*outbreak*) akibat menurunnya keanekaragaman hayati yang semakin terbatas. Para petani sering kali mengandalkan penggunaan pestisida kimia secara berlebihan sebagai upaya untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit, meskipun hal ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Tingginya penggunaan pestisida pada tanaman menyebabkan akumulasi residu pestisida pada produk pertanian seperti sayur dan buah. Paparan pestisida dapat berdampak buruk pada kesehatan, seperti menyebabkan keracunan, kejang, mual, pusing, serta berbagai masalah kulit, dan bahkan dapat merusak fungsi otak (Syatrawat & Inderiati 2017).

Penggunaan pestisida kimia yang intensif tanpa disadari dapat berpotensi menyebabkan resistensi dan resurjensi pada tanaman (Bayu *et al.* 2021). Resistensi terjadi ketika serangga hama yang mampu bertahan hidup menjadi semakin kebal dan tahan terhadap insektisida kimia. Sementara itu, resurjensi terjadi akibat seluruh populasi musuh alami mati terbunuh karena pada umumnya musuh alami lebih rentan terhadap pestisida kimia dibandingkan hama itu sendiri (Skouras *et al.* 2019). Akibatnya, peningkatan serangan hama dapat menurunkan produktivitas dan terjadi kegagalan panen.

Beberapa serangga hama yang memicu terjadinya kegagalan panen pada tanaman padi di Desa Sukatani adalah serangan hama ulat penggulung daun padi (*Cnaphalocrois medinalis*), walang sangit (*Leptocoris oratorius*), dan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*). Salah satu terobosan yang mendukung prinsip ramah lingkungan dan keseimbangan ekosistem dalam pengelolaan hama dan penyakit tanaman adalah penggunaan pengendalian hayati dengan memanfaatkan cendawan sebagai musuh alami. Salah satu cendawan *entomopatogen* yang sering dimanfaatkan adalah *Beauveria bassiana*, yang berperan sebagai agen pengendali hayati terhadap berbagai jenis organisme pengganggu tanaman. Berdasarkan permasalahan pertanian yang ada, maka dilakukan kegiatan penyuluhan dan pelatihan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan kemampuan petani Desa Sukatani dalam memanfaatkan agens hayati *Beauveria bassiana* yang ramah lingkungan untuk menggantikan penggunaan pestisida kimia yang dapat merusak lingkungan. Hasil yang diharapkan dari kegiatan penyuluhan dan pelatihan dapat meningkatkan kesadaran petani dan kapasitas petani untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia dengan memproduksi dan menggunakan biopestisida secara mandiri serta Desa Sukatani dapat menjadi percontohan bagi wilayah lain dalam penerapan biopestisida yang ramah lingkungan.

METODE PENERAPAN INOVASI

Sasaran Inovasi

Kegiatan penyuluhan dan praktik pembuatan perbanyakan agens hayati *Beauveria bassiana* dilaksanakan pada hari Rabu, 31 Juli 2024 pukul 19.30 WIB di Pendopo Gapoktan Panjang Desa Sukatani, Kecamatan Compreng, Kabupaten Subang. Sebelumnya telah dilakukan demplot lahan percontohan dengan dosis rekomendasi untuk pencegahan. Rekomendasi dosis pencegahan diberikan karena belum ada tandanya serangan hama yang merugikan petani. Kegiatan demplot bertujuan agar petani bisa melihat dan membuktikan secara langsung pengaruh penyemprotan agens hayati pada tanaman. Dengan begitu, petani dapat mengetahui pengaruh nyata terhadap objek yang didemonstrasikan. Sasaran peserta yang dituju pada kegiatan ini adalah Gabungan

Kelompok Tani Panjang Desa Sukatani. Kegiatan ini berupaya untuk meningkatkan pengetahuan para petani mengenai penggunaan biopestisida dengan pemanfaatan cendawan sebagai musuh alami atau agens hayati *Beauveria bassiana*.

Inovasi yang Digunakan

Inovasi yang digunakan dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan kepada para petani di Desa Sukatani melibatkan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas pengendalian hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan biopestisida yang ramah lingkungan. Kegiatan ini diawali dengan pembuatan demplot percobaan dengan memanfaatkan lahan salah satu warga sebagai percontohan untuk menguji keberhasilan *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan hama pada tanaman padi. Demplot percobaan akan memberikan bukti nyata kepada petani mengenai manfaat dan pengendalian terbaiknya dalam menangani hama dan penyakit tanaman padi. Selanjutnya, dilakukan penyuluhan dengan menyampaikan materi kepada para petani tentang pengenalan agens hayati atau musuh alami secara teoritis terkait fungsi, keunggulan, dan cara kerja *Beauveria bassiana* dalam menjaga keseimbangan ekosistem pertanian yang berkelanjutan.

Praktik langsung pembuatan perbanyak agens hayati juga menjadi bagian penting dari kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini. Petani diajarkan cara memperbanyak *Beauveria bassiana* menggunakan media lokal sederhana dengan memanfaatkan botol-botol bekas serta teknologi sederhana seperti aerator. Kegiatan ini diharapkan dapat memberdayakan petani Desa Sukatani agar mampu memproduksi biopestisida secara mandiri untuk kebutuhan pertanian mereka sehingga tidak mengandalkan lagi penggunaan pestisida kimia yang intensif. Pada tahap akhir kegiatan diberikan pemahaman terkait rekomendasi penggunaan *Beauveria bassiana* secara tepat dan efektif.

Metode Penerapan Inovasi

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam 2 tahap, yaitu kegiatan penyuluhan dan kegiatan praktik pembuatan perbanyak agens hayati *Beauveria bassiana*. Pertama, penyuluhan, dilakukan dengan pemberian materi kepada para petani mengenai agens hayati *Beauveria bassiana*, pengenalan alat dan bahan-bahan, cara pembuatan perbanyakannya agens hayati, dan cara pengaplikasiannya untuk tanaman. Kegiatan ini dilakukan di Pendopo Gapoktan Panjang Desa Sukatani dengan *powerpoint* dan poster sebagai alat bantu untuk menyampaikan materi kepada petani. Kegiatan ini terbagi atas beberapa sesi, yaitu sesi demplot yang telah dilakukan beberapa hari sebelumnya, sesi penyampaian materi, sesi demonstrasi pembuatan perbanyak biopestisida *Beauveria bassiana*, dan sesi tanya jawab. Penyampaian materi diisi oleh salah satu mahasiswa KKN-T IPB. Kedua praktik pembuatan perbanyak agens hayati *Beauveria bassiana*, kegiatan ini terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

• Penyiapan alat dan bahan

Alat yang diperlukan yaitu kompor, panci, pisau, ember, selang plastik, aerator, botol 600 ml (3 buah), dan botol 2 liter. Bahan yang diperlukan yaitu kentang 0,5 kg, gula pasir 70 g, minyak goreng 0,5 sdm, isolat *Beauveria bassiana*, larutan PK, kapas, dan alkohol.

• Pembuatan media perbanyak

Ekstrak kentang dibuat dengan cara mengupas kulit kentang segar sebanyak 0,5 kg, kemudian kentang dipotong-potong dadu kecil berukuran 1 x 1 cm. Selanjutnya, kentang direbus dengan air 1500 mL selama 10 menit untuk melakukan ekstraksi zat-zat yang

terkandung di dalamnya. Setelah itu, minyak goreng $\frac{1}{2}$ sdm dan gula sebanyak 70 g dilarutkan pada 140 ml air. Kemudian, cairan hasil ekstraksi kentang, minyak goreng, dan larutan gula dimasukkan pada botol berukuran 2 liter. Media tersebut harus dipastikan dingin. Jika sudah dingin, isolat cendawan *Beauveria bassiana* dapat ditambahkan pada media di dalam botol tersebut.

- **Pembuatan alat instalasi**

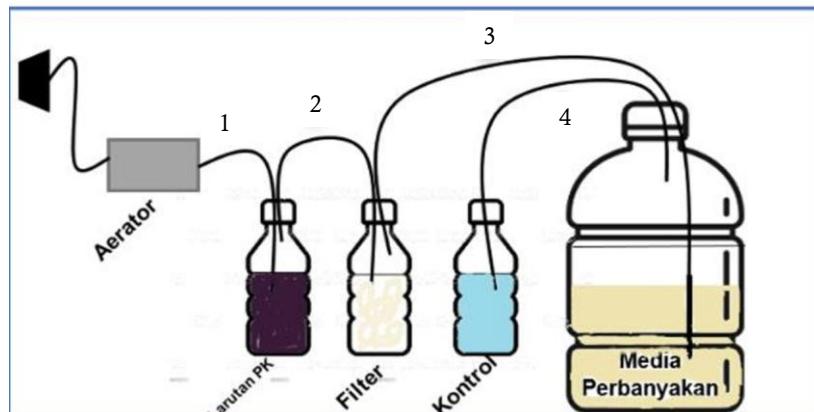
Gambar 1 menunjukkan alat instalasi (Rahmawati *et al.* 2016). Komponen yang ada pada alat instalasi adalah: a) Aerator, yaitu pompa air yang digunakan untuk menyediakan oksigen; b) Larutan PK (permanganan kalikus) adalah senyawa yang mempunyai sifat oksidator kuat dan mampu melepaskan oksigen saat bersentuhan senyawa organik. Botol pertama diisi dengan larutan PK (1 ujung sendok teh PK larutkan dengan 350 mL air, ketinggian air 0,75 tinggi botol); c) Filter, yaitu botol kedua diisi kapas yang disemprot alkohol, sebagai penyaring udara agar tidak ada kontaminan yang masuk ke dalam media perbanyakan; d) Kontrol, yaitu botol ketiga diisi air steril (0,75 tinggi botol) sebagai indikator keberhasilan dengan tidak ada kontaminasi; e) Selang ke-1 dari aerator ke larutan PK (tersentuh larutan); f) Selang ke-2 masuk ke larutan PK (tidak tersentuh larutan); g) Ujung lain selang ke-2 masuk dalam botol kapas beralkohol (tersentuh larutan); h) Selang ke-3 masuk ke dalam botol berisi kapas (tidak tersentuh larutan), i) Ujung lain selang ke-3 masuk ke dalam wadah media perbanyakan (tersentuh larutan); j) Selang ke-4 masuk ke dalam botol air mineral (tersentuh larutan), indikator ada tidaknya kontaminan; dan k) Ujung lain selang ke-4 ke wadah media perbanyakan (tidak tersentuh larutan).

- **Proses fermentasi**

Proses fermentasi dilakukan kurang lebih 2 minggu (15 hari). Selama proses fermentasi dalam 1 kali 24 jam botol media harus dibuka sekitar 1 menit. Apabila keluar buih di atas media maka botol cukup dipukul-pukul agar buih hilang.

- **Pengaplikasian**

Ciri-ciri fermentasi yang sudah jadi yaitu larutan berbau asam (seperti aroma tape), mempunyai kerapatan spora yaitu 10^7 (laboratorium). Cara pengaplikasianya kepada



(sumber: Rahmawati *et al.* 2016)

Gambar 1 Alat instalasi.

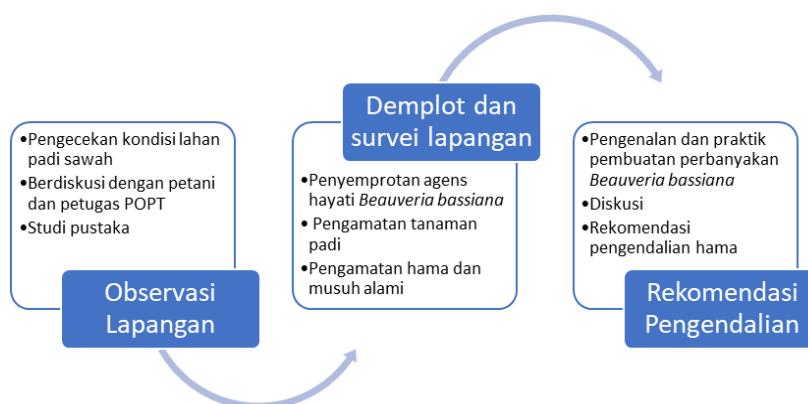
tanaman untuk penyemprotan yakni dengan 300 mL larutan agens hayati (*Beauveria bassiana*) dilarutkan ke dalam 1 tangki semprot berisi 14 L air. Adapun rekomendasi dosis penyemprotan berdasarkan banyak tidaknya tanda-tanda serangan hama adalah a) Pencegahan: 10–15 hari sekali; b) Penyembuhan: 3–4 hari sekali (3 kali berturut-turut); dan c) Serangan tinggi: 1–2 hari sekali (3 kali berturut-turut).

Lokasi, Bahan, dan Alat kegiatan

Desa Sukatani, Kecamatan Compreng, Kabupaten Subang dipilih sebagai lokasi pengembangan biopestisida karena sebagian besar luas wilayah berupa lahan sawah yang berpotensi besar dalam pengembangan agens hayati *Beauveria bassiana*. Lahan sawah diobservasi dan dievaluasi untuk mendapatkan gambaran kondisi tanaman padi terkait langkah selanjutkan yang harus dilakukan untuk melindungi tanaman padi dari hama dan penyakit. Bahan yang diperlukan ialah kultur cendawan *Beauveria bassiana* yang menginfeksi hama dan diperbanyak dalam media perbanyakan. Selain itu, dibutuhkan juga data hasil wawancara dengan petani dan petugas POPT setempat terkait serangan hama dan teknik budidaya padi yang biasa dilakukan di Desa Sukatani. Alat yang digunakan dalam kegiatan ini diantaranya rangkaian alat instalasi perbanyak agens hayati, alat semprot, kamera untuk dokumentasi, laptop dan proyektor untuk penyampaian materi, alat tulis untuk mencatat hasil wawancara, dan poster panduan pembuatan biopestisida dari agens hayati sehingga petani dapat secara mandiri memproduksi biopestisida.

Pengumpulan dan Analisis Data

Sumber data yang akan diolah dan dianalisis didapatkan dari studi pustaka, observasi, dan survei lapangan (Gambar 2). Studi pustaka yang diperlukan mengenai teknik pembuatan agens hayati *Beauveria bassiana* dengan media cair dari kentang, serta teknik pengaplikasian pada budidaya tanaman padi sesuai dengan intensitas serangan hama. Observasi lapangan yang dilakukan dengan mengamati kegiatan pertanian yang biasa dilakukan oleh petani Desa Sukatani. Observasi lapangan meliputi survei kondisi lahan, wawancara petani, berdiskusi dengan ketua kelompok tani dan petugas POPT, mengevaluasi akibat serangan yang ditimbulkan hama dan penyakit pada tanaman padi di sawah. Dilanjutkan dengan kegiatan koordinasi dan sosialisasi yang tepat berdasarkan pemantauan perkembangan tanaman padi.



Gambar 2 Bagan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dari kegiatan penyuluhan terdiri dari studi pustaka, koordinasi dengan mitra terkait perencanaan kegiatan, demplot pada tanaman padi sawah, sosialisasi dan praktik pembuatan perbanyak agens hayati *Beauveria bassiana*, evaluasi kegiatan (kendala dan dampak yang dihadapi), dan upaya keberlanjutan kegiatan pemanfaatan musuh alami sebagai biopestisida.

Agens Pengendali Hayati *Beauveria bassiana*

Agensi Pengendali Hayati (*Biological Control Agens*) adalah mengendalikan penyakit dan hama tanaman atau organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan memanfaatkan dan merekayasa musuh-musuh alami yang meliputi parasitoid, predator, virus, cendawan, bakteri serta organisme lainnya menjadi agens hayati. Agens hayati adalah mikroorganisme atau organisme hidup untuk mengelola dan memanipulasi lingkungan, terutama dalam konteks pertanian, kesehatan, dan pengelolaan lingkungan dengan berbagai cara pengaplikasian. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) memerlukan peran aktif manusia sebagai komponen utama dalam Pengendalian Hama Terpadu (PHT), khususnya melalui pemanfaatan musuh alami. Pendekatan pengendalian hayati ini didasarkan pada prinsip-prinsip ekologi, yang mencakup pemahaman tentang regulasi populasi oleh pengendali alami serta pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem (Sopialena 2018). Keunggulan agens hayati sebagai biopestisida dalam pengendalian hama terletak pada kemampuannya untuk mudah terurai di alam, metode perbanyak yang sederhana, serta kemampuan berkembang biak yang tinggi. Selain itu, agens hayati tidak bersifat toksik bagi ternak, hewan peliharaan, maupun manusia, dan tidak menyebabkan pencemaran terhadap air dan lingkungan (Ruiu 2018).

Beauveria bassiana termasuk dalam divisi Ascomycota, kelas Sordariomycetes, ordo Hypocreales, dan famili Clavicipitaceae. Cendawan entomopatogen ini dikenal memiliki spektrum inang yang paling luas dibandingkan dengan cendawan entomopatogen lainnya, serta tumbuh optimal pada suhu antara 15–30°C. Penambahan minyak pada isolat *Beauveria bassiana* yang virulen cenderung dapat meningkatkan toleransinya terhadap suhu lebih dari 32°C (Oliveira *et al.* 2018). *Beauveria bassiana* dapat diperbanyak baik melalui media cair maupun padat. Perbanyak menggunakan media cair (*diphasic liquid*) akan menghasilkan miselia dan blastospora, sedangkan media padat akan menghasilkan konidia. Pengendalian hama dan penyakit tanaman padi dengan agens pengendalian hayati merupakan cara paling banyak digunakan karena lebih toleran terhadap berbagai faktor lingkungan dan memiliki daya tahan lebih lama seperti pada jenis konidia udara (*aerial conidial*) (Gouli *et al.* 2014). *Beauveria bassiana* mudah dikulturkan dan diperbanyak menggunakan media alami, baik yang bernutrisi tinggi maupun yang sederhana, sehingga banyak dimanfaatkan oleh petani dalam pengendalian berbagai jenis organisme pengganggu tanaman (Zafar *et al.* 2016).

Serangan hama wereng batang coklat, walang sangit, dan ulat penggulung daun padi dipengaruhi kondisi cuaca yang tidak stabil. Wereng batang coklat berkembangbiak optimal pada kondisi cuaca panas dan lembab. Oleh karena itu, serangan hama ini akan lebih parah pada musim kemarau basah dibandingkan dengan musim hujan. Tanaman padi yang terinfeksi wereng batang coklat memiliki gejala serangan berupa daunnya menguning, daun coklat berbintik-bintik kemudian mengering dan mati, serta pertumbuhan yang kerdil atau terhambat.

Hama walang sangit (*Leptocoris oratorius*) menyerang tanaman padi pada fase generatif dengan mengambil sari bulir padi sehingga bulir padi kosong dan tidak dapat dipanen oleh

petani. Serangan walang sangit pada fase generatif juga menyebabkan perubahan warna beras menjadi lebih kusam dan mengapur (Sembiring *et al.* 2022). Serangan lain yang terjadi pada tanaman padi disebabkan oleh ulat penggulung daun padi dengan gejala daun padi yang terlihat menggulung atau terlipat karena ulat memanfaatkan daun sebagai tempat berlindung dan sumber makanan. Akibatnya, daun banyak berlubang dan pertumbuhan tanaman padi terganggu. Pengendalian wereng batang coklat, walang sangit, dan ulat penggulung batang padi dapat dilakukan dengan memanfaatkan cendawan *Beauveria bassiana* sebagai biopestisida yang ramah lingkungan yang tidak menimbulkan resistensi dan resurjensi hama. Pengaplikasian biopestisida melalui penyemprotan paling efektif meningkatkan kegagalan penetasan telur serangga hama dan mempengaruhi mortalitas nimfa pada wereng (Abdullah *et al.* 2020).

Observasi Lapangan

Kegiatan observasi lapangan ini meliputi diskusi dengan mitra kelompok tani, *edufarmers*, serta petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan (POPT). Dari hasil berdiskusi dengan petani, mereka masih awam tentang agens hayati terutama *Beauveria bassiana*. Namun, dari petugas POPT sebenarnya pernah mensosialisasikan penggunaan agens hayati untuk mengatasi penyakit kresek pada tanaman padi. Selama ini, para petani cenderung mengandalkan pestisida kimia dari toko pertanian untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi. Hal ini menyebabkan kondisi lingkungan tempat tinggal dan area budidaya tanaman sudah tercemar oleh bahan kimia dan berakibat pada resistensi hama serta semakin tingginya dosis penggunaan pestisida. Kami juga dari tim KKNT IPB Sukatani melakukan survei kondisi lahan padi sawah dan meminta sepetak sawah untuk dilakukan *demonstration plot* (demplot) untuk percobaan penyemprotan biopestisida *Beauveria bassiana*.

Demplot dan Survei Lapangan

Demplot *Beauveria bassiana* pada tanaman padi dilakukan untuk menguji dan memvalidasi efektivitas penggunaan *Beauveria bassiana* untuk serangan hama. Demplot ini memiliki beberapa tujuan yaitu: 1) Uji efektivitas, untuk menguji sejauh mana *Beauveria bassiana* efektif dalam mengendalikan dan membunuh hama tertentu pada tanaman padi, serta dampaknya terhadap populasi hama di lapangan; 2) Evaluasi kinerja, demplot membantu mengidentifikasi kondisi yang baik untuk aplikasi penyemprotannya; 3) Pemantauan dampak bagi kesehatan dan lingkungan, memastikan bahwa aplikasi ini tidak menyebabkan dampak negatif terhadap keseimbangan ekosistem; 4) Penerapan metode aplikasi, menentukan metode pengaplikasian yang terbaik meliputi dosis, frekuensi, dan teknik penyebaran agar *Beauveria bassiana* termanfaatkan secara optimal; dan 5) Penilaian ekonomi, termasuk biaya yang diperlukan dalam aplikasi penyemprotan dan biaya yang telah dihemat akibat pengurangan penggunaan pestisida kimia.

Demonstration plot (demplot) percobaan tanaman padi dengan penyemprotan *Beauveria bassiana* yang telah dilakukan pada 19 Juli 2024 di salah satu petak sawah milik warga (Gambar 3). Kegiatan penyemprotan tersebut masih tergolong sebagai tahap pencegahan dengan dosis 300 mL larutan agen hayati (*Beauveria bassiana*) dilarutkan ke dalam 1 tangki semprot berisi 14 L air dengan rentang waktu 10–15 hari sekali. Hal tersebut didasarkan pada kegiatan observasi lahan di hari sebelumnya menunjukkan intensitas serangan hama belum terlihat (rendah), belum menunjukkan kerugian bagi petani. Aplikasi *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan hama yang berada di atas permukaan tanah atau bagian tanaman disarankan dilakukan pada sore hari setelah pukul 15.00 WIB. Hal ini bertujuan



Gambar 3 Kegiatan *demonstration plot* percobaan tanaman padi dengan penyemprotan *Beauveria bassiana*.

untuk menghindari sinar UV yang dapat merusak konidia dan mengurangi efektivitas dari biopestisida (Bayu *et al.* 2021).

Survei lapangan dilakukan setelah perlakuan penyemprotan biopestisida. Survei atau pengamatan dilakukan untuk mengetahui kondisi dan pengaruh tanaman terhadap pengaplikasian *Beauveria bassiana* pada tanaman padi sawah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa musuh alami tidak terpengaruh, kondisi lingkungan, dan tanaman padi sehat. Di lahan percobaan ditemukan beberapa cendawan entomopatogen yang tumbuh dan mempengaruhi ulat penggulung daun tanaman padi. Hal tersebut membuktikan bahwa perlakuan penyemprotan biopestisida mempengaruhi siklus ulat penggulung daun tanaman padi. Penyemprotan suspensi *Beauveria bassiana* berhasil jika ditandai dengan gerak yang lambat pada ulat penggulung daun, tidak aktif, hingga kematian yang ditandai perubahan struktur tubuh menjadi kaku dan putih. Perubahan warna putih pada ulat penggulung daun padi dimulai dengan melekatnya konidia pada kutikula serangga, berkecambah, dan tumbuh di dalam tubuh inangnya akibat infeksi spora *Beauveria bassiana*.

Menurut Ferron (1985), siklus hidup cendawan entomopatogen melalui siklus parasit dan siklus saprofit. Siklus parasit diawali dengan konidia menempel pada tubuh serangga melalui aplikasi penyemprotan biopestisida dan berlanjut hingga serangga mati akibat kolonisasi cendawan di dalam tubuhnya disertai racun yang diproduksi oleh cendawan tersebut. Cendawan *Beauveria bassiana* memproduksi toksin yang disebut *beauvericin*. Setelah perlakuan aplikasi penyemprotan, kematian hama ulat penggulung daun padi dimulai dalam kurun waktu dua atau tiga hari. Sementara itu, siklus saprofit terjadi ketika hama serangga mati hingga pada permukaan tubuh inangnya ditumbuhinya cendawan.

Perlu diperhatikan juga saat dilakukan perlakuan penyemprotan biopestisida maka tidak boleh dibarengi dengan penggunaan pestisida kimia. Cendawan *Beauveria bassiana* sebagai musuh alami akan terbunuh jika terkena pestisida kimia karena serangga berguna (musuh alami) umumnya lebih rentan atau tidak tahan terhadap pestisida kimia (Skouras *et al.* 2019). Jika dilihat dari segi ekonomi penggunaan biopestisida ini dapat mengurangi biaya penggunaan pestisida kimia, dengan membuat sendiri agens hayati yang ekonomis.

Praktik Pembuatan Biopestisida dan Rekomendasi Pengendalian Hama

Percobaan pembuatan biopestisida diawali dengan mencari cendawan entomopatogen yang tumbuh pada serangga, seperti cendawan entomopatogen pada walang sangit di lahan budidaya warga (Gambar 4). Dari hasil pengamatan di Desa Sukatani, cukup susah menemukan isolat F1 serangga di alam yang ditumbuhi cendawan entomopatogen karena kecenderungan warga yang menggunakan pestisida sehingga agens hayati tidak dapat tumbuh dengan baik.

Pelaksanaan praktik pembuatan biopestisida dari pertumbuhan agens hayati *Beauveria bassiana* dilakukan di Pendopo Gapoktan Panjang Desa Sukatani pada 31 Juli 2024 (Gambar 5). Kegiatan dibuka dengan sesi materi oleh penanggung jawab kegiatan ini, dilanjutkan dengan mendemonstrasikan pembuatan media pertumbuhan dan alat instalasi. Alat-alat yang digunakan untuk membuat instalasi didapatkan dengan memanfaatkan botol-botol bekas, yaitu 3 buah botol 600 mL dan botol 2 L, kompor, panci, pisau, ember, selang plastik, dan aerator. Bahan yang diperlukan adalah kentang 0,5 kg, gula pasir 70 g, minyak goreng 0,5 sdm, isolat *Beauveria bassiana*, larutan PK, kapas, alkohol. Media pertumbuhan dengan menggunakan media cair dari air ekstrak kentang, dengan tambahan larutan gula, dan minyak nabati. Pemberian minyak nabati ke dalam suspensi konidia dapat meningkatkan efektivitas pengendalian hama tanaman. Menurut Kaiser *et al.* (2020) minyak nabati tidak hanya merekatkan konidia pada integumen serangga hama, tetapi juga meningkatkan kelembaban yang mendukung perkembangbiakan konidia dengan cepat sehingga mampu menginfeksi inang dengan baik.



Gambar 4 Walang sangit yang ditumbuhi cendawan entomopatogen.



Gambar 5 a dan b) Pembuatan instalasi pertumbuhan *Beauveria bassiana* dengan para petani Desa Sukatani.

Ekstrak kentang sering digunakan dalam perbanyakan agens hayati, terutama dalam konteks kultur mikroorganisme dan pembuatan media pertumbuhan. Kentang kaya akan karbohidrat berupa pati, yang menyediakan sumber energi penting bagi mikroorganisme atau agens hayati untuk pertumbuhan dan reproduksi dalam kondisi yang terkendali. Ekstrak kentang berperan dalam mendapatkan kultur yang sehat dan aktif, yang diperlukan untuk aplikasi biopestisida dari agens hayati.

Proses fermentasi dilakukan selama 2 minggu dengan alat instalasi terus bekerja, jika sudah jadi maka larutan berbau asam (seperti aroma tape). Penyemprotan dilakukan dengan larutan agens hayati (*Beauveria bassiana*) sebanyak 300 mL dilarutkan ke dalam 1 tangki semprot berisi 14 L air. Rekomendasi penyemprotan berdasarkan tingkat serangan hama, yaitu: pencegahan (10–15 hari sekali); penyembuhan maka penyemprotan 3–4 hari sekali (3 kali berturut-turut); jika serangan tinggi maka penyemprotan dilakukan 1–2 hari sekali (3 kali berturut-turut).

Setelah dilakukannya demonstrasi pembuatan *Beauveria bassiana* dengan kegiatan diskusi dan tanya jawab dengan para petani Desa Sukatani. Diskusi ini berlangsung dengan lancar dan responsif dengan para petani yang antusias bertanya. Petugas POPT memberikan saran dan masukan serta sangat mendukung program ini untuk mendukung ekosistem lingkungan yang lebih baik. Para petani juga dibekali poster panduan cara membuat biopestisida ini (Gambar 6).



Gambar 6 Poster panduan pembuatan biopestisida dari agens hayati *Beauveria bassiana*.

Evaluasi Kegiatan

Keberhasilan program dilihat dari jumlah partisipan yang melebihi target. Target awal partisipan sebanyak 15 petani Desa Sukatani dan realisasi partisipan sebanyak 25 petani. Kegiatan pengenalan dan pembuatan agens pengendali hayati dari cendawan kepada petani telah memberikan pengetahuan yang komprehensif tentang manfaat musuh alami seperti cendawan *Beauveria bassiana* sebagai biopestisida yang aman bagi lingkungan dan ampuh mengatasi hama wereng, ulat penggulung daun padi, dan walang sangit. Kendala dalam perbanyakannya agen hayati ini adalah menemukan isolat cendawan berupa hama seperti hama wereng, walang sangit, dsb yang terinfeksi cendawan karena masih tingginya penggunaan pestisida kimia sehingga terjadi resurjensi yang menyebabkan agens hayati mati karena tidak tahan dengan pestisida kimia.

Keunggulan dari *Beauveria bassiana* adalah memiliki sifat ovisidal yang mampu membunuh berbagai tahapan stadia (tahapan hidup) nimfa/larva maupun imago dan menggagalkan penetasan telur, sehingga mampu menekan perkembangan populasi hama dan mencegah terjadinya peledakan hama (Prayogo 2013). Cendawan *Beauveria bassiana* aman terhadap lingkungan dan ekosistem sehingga kelangsungan hidup musuh alami tumbuh dan juga hewan ternak dapat tumbuh dengan baik. Kegiatan pengenalan dan pembuatan agens pengendali hayati diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan intensif pestisida kimia yang dapat mencemari lingkungan.

Keberlanjutan program ini perlu didukung oleh beberapa pihak seperti perangkat desa, petugas POPT, dan kelompok tani Desa Sukatani. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan menyelenggarakan pelatihan yang berkelanjutan serta praktik lapangan yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang dihadapi sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan para petani terkait pertanian dan pemanfaatan agens hayati dengan pemberian dosis rekomendasi pengaplikasian yang tepat. Program ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia yang dapat merusak lingkungan.

SIMPULAN

Beauveria bassiana mampu mengendalikan dan membunuh berbagai jenis serangan hama di Desa Sukatani seperti walang sangit, wereng batang coklat, dan ulat penggulung daun padi pada berbagai tahap hidupnya termasuk telur, nimfa/larva, dan imago. Salah satu keunggulan cendawan *Beauveria bassiana* memiliki kemampuan untuk mengendalikan telur serangga, sehingga dapat menggagalkan penetasan telur. Pada demplot pengaplikasian biopestisida *Beauveria bassiana* ditemukan beberapa cendawan entomopatogen yang tumbuh dan mempengaruhi perkembangan hama ulat penggulung daun tanaman padi. Biopestisida ini terbukti ramah lingkungan karena tidak berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup musuh alami pada tahap hidup tertentu. Penyuluhan dilakukan kepada petani Desa Sukatani dengan praktik pembuatan biopestisida, rekomendasi penyemprotan, serta edukasi tentang potensi sebagai alternatif pengganti pestisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah T, Kuswinanti T, Nurariaty A, Daud I, Nasruddin A, Risal R, Utami S, Tuwo M. 2020. Application of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. (Hypocreales: Cordycipitaceae) in rice seed and its effect on mortality of green leaf hopper, *Nephrotettix virescens* (Distant) (Homoptera: Cicadellidae). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 486: 15–21. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/486/1/012150>

- Bayu MSYI, Prayogo Y, Indiati SW. 2021. *Beauveria bassiana*: biopestisida ramah lingkungan dan efektif untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. *Buletin Palawija*. 19(1): 41–63. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p41-63>
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang. Kecamatan Compreng Dalam Angka 2021. Subang(ID): BPS.
- Ferron P. 1985. Fungal control. Di dalam: Kerkut GA, Gilbert LI, editor. *Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology*; Volume 12. Oxford (EG): Pergamon Press. hlm 313–346.
- Gouli V, Gouli S, Kim JS. 2014. Production of *Beauveria bassiana* air conidia by means of optimization of biphasic system technology. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 57(4): 571–577. <https://doi.org/10.1590/S1516-8913201401745>
- Oliveira DGP, Lopes RB, Rezende JM, Delalibera I Jr. 2018. Increased tolerance of *Beauveria bassiana* and *Metarrhizium anisopliae* conidia to high temperature provided by oil-based formulations. *Journal of Invertebrate Pathology*. 151: 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2017.11.012>
- Prayogo Y. 2013. Patogenisitas cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) pada berbagai stadia kepik hijau (*Nezara viridula* L.). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 13(1): 75–86. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.11375-86>
- Rahmawati D, Ayuning A, Mukhlis S. 2016. Pembuatan agens hayati cair dengan media kentang. Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Dana BOPTN. ISBN: 978-602-14917-3-7.
- Ruiu L. 2018. Microbial biopesticides in Agro-ecosystems. *Agronomy*. 8:1–12. <https://doi.org/10.3390/agronomy8110235>
- Sembiring J, Sarijan A, Katmok B. 2022. Tingkat serangan dan padat populasi walang sangit (*Leptocoris oratorius*) di Distrik Tanah Miring Kabupaten Merauke. *Biocelebes*.16(2): 300–306. <https://doi.org/10.22487/bioceb.v16i2.15987>
- Skouras PJ, Stathas GJ, Demopoulos V, Louloudakis G, Margaritopoulos JT. 2019. The effect of five insecticides on the predators *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia variegata*. *Phytoparasitica*. 47(2): 197–205. <https://doi.org/10.1007/s12600-019-00731-4>
- Sopialena. 2018. *Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Sunarti N. 2019. Efektivitas Pemberdayaan Dalam Pengembangan Kelompok Tani Di Pedesaan. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 5(2): 80–100.
- Syatrawati, Inderiati S. 2017. Pemberdayaan petani dalam penggunaan agens hayati untuk pengendalian hama dan penyakit sayur di Kab. Enrekang. *Jurnal Dediaksi Masyarakat*. 1(1): 52–58. <https://doi.org/10.31850/jdm.v1i1.273>
- Zafar J, Freed S, Khan BA, Farooq M. 2016. Effectiveness of *Beauveria bassiana* against cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Aleyrodidae: Homoptera) on different host plants. *Pakistan Journal Zoology*. 48(1): 91–99.