

**EFEKTIVITAS *Beauveria bassiana* SEBAGAI AGEN HAYATI DALAM PENGENDALIAN HAMA KEPIK PENGHISAP BUAH KAKAO *Helopeltis* spp. DI DESA ROWA KECAMATAN BOAWAE KABUPATEN NAGEKEO****Venantius Ladha Owa<sup>1</sup>, Victoria Coa Lea<sup>2</sup>, Rofinus Neto Wuli<sup>3</sup>**<sup>1,2,3</sup> *Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa*[dokumen.rofinus@gmail.com](mailto:dokumen.rofinus@gmail.com)**ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the effect of the application of various concentrations of *Beauveria bassiana* on the amount of cocoa fruit damage due to *Helopeltis* spp. pest attack and to determine the most appropriate concentration of *Beauveria bassiana* in *Helopeltis* spp pest control. This research was carried out in Rowa Village, Boawae District, Nagekeo Regency from November 2023 to February 2024. This study used a randomized design of 1 (one) factorial group of 6 (six) treatments and 4 (four) replicates. The concentrations of *Beauveria bassiana* used in this study were: P0 (Control/No treatment), P1 (*Beauveria bassiana* 5 grams/liter of water), P2 (*Beauveria bassiana* 10 grams/liter of water) P3 (*Beauveria bassiana* 15 grams/liter of water), P4 (*Beauveria bassiana* 20 grams/liter of water), P5 (*Beauveria bassiana* 25 grams/liter of water). The results of the study showed that the treatment of *Beauveria bassiana* on cocoa plants had a real effect on the attack of *Helopeltis* spp. pests in the first to fourth week of treatment. The treatment of *Beauveria bassiana* on cocoa plants is effective in controlling the pest of *Helopeltis* spp., namely at a concentration of 25 grams dissolved in one liter of water, which is the best concentration of *Beauveria bassiana* with the least number of shoots.

**Keywords:** *Beauveria bassiana*, cocoa fruit spot, *Helopeltis* spp.

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi *Beauveria bassiana* terhadap jumlah kerusakan buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis* spp. dan untuk mengetahui konsentrasi *Beauveria bassiana* yang paling tepat dalam pengendalian hama *Helopeltis* spp. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rowa Kecamatan Boawae Kabupaten Nagekeo pada bulan November 2023 sampai Februari 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok 1 (satu) faktorial 6 (enam) perlakuan dan 4 (empat) ulangan. Adapun konsentrasi *Beauveria bassiana* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: P0 (Kontrol/Tanpa perlakuan), P1(*Beauveria bassiana* 5 gram/liter air), P2 (*Beauveria bassiana* 10gram/liter air) P3 (*Beauveria bassiana* 15 gram/liter air), P4 (*Beauveria bassiana* 20 gram/liter air), P5 (*Beauveria bassiana* 25 gram/liter air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* pada tanaman kakao berpengaruh nyata terhadap serangan hama *Helopeltis* spp. pada perlakuan minggu pertama sampai minggu keempat. Perlakuan *Beauveria bassiana* pada tanaman kakao efektif mengendalikan hama *Helopeltis* spp. yaitu pada konsentrasi 25 gram yang dilarutkan dalam satu liter air yaitu konsentrasi *Beauveria bassiana* paling baik dengan jumlah cucukan paling sedikit.

**Kata kunci :** *Beauveria bassiana*, bercak buah kakao, *Helopeltis* spp.

**I. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara penghasil kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading di urutan pertama dan Ghana di urutan kedua. Produksi kakao Nasional pada tahun 2020 sebesar 720.661ton mengalami penurunan 0,02% pada tahun 2021 yaitu 706.500ton dan kembali meningkat pada tahun 2022 menjadi 732.256 ton, (BPS 2022) Provinsi Nusa Tenggara Timur menyumbang produksi kakao sebesar 20.700ton pada tahun 2020 meningkat menjadi 20.800 ton (BPS 2022). Kabupaten Nagekeo menyumbang produksi sebesar 844,53ton dengan luas lahan 2.130,34 ha. Kecamatan Boawae merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Nagekeo memiliki luas lahan tanaman kakao 133,55 ha dengan total produksi 63,96 ton, (BPS Kabupaten Nagekeo 2022).

Meskipun luas lahan tanaman kakao di Kabupaten Nagekeo yaitu 2.130,34 ha tetapi produktivitas masih sangat rendah. Produktivitas kakao di Kabupaten Nagekeo 348

kg/ha/tahun, lebih rendah dari rata-rata produktifitas kakao nasional yaitu sebesar 900 kg/ha/tahun serta Kebun PTP dan Swasta 1.500 sampai dengan 2.000 kg/ha/tahun, Distanbun NTT (2013) dalam Lea *et al.* (2022).

Rendahnya produktivitas tanaman kakao disebabkan oleh berbagai faktor produksi antara lain faktor pengelolaan lahan, tenaga kerja dan sumber daya manusia (SDM), modal, unsur hara, pupuk, pestisida dan serangan hama penyakit (Wuli *et al.* 2024). Serangan hama pada tanaman kakao dapat berpotensi menyebabkan kerugian bagi petani. Salah satu hama utama pada tanaman kakao adalah hama *Helopeltis spp.* Hama ini menyerang tanaman dengan menghisap cairan buah muda sehingga menyebabkan buah kering dan rontok. Selain menyerang buah, *Helopeltis spp.* juga menyerang tangkai daun dan pucuk. Buah yang disukai oleh *Helopeltis spp.* adalah buah muda sampai dengan menjelang masak. Bila tidak segera ditangani dapat menyebabkan kegagalan panen tanaman kakao. Lea *et al.* (2022) dalam penelitian tentang hama dan penyakit penting tanaman kakao di Kabupaten Nagekeo Provinsi NTT” melaporkan Kecamatan Boawae merupakan salah satu Kecamatan dengan total tingkat kerusakan tanaman kakao oleh hama *Helopeltis spp.* paling tinggi yaitu 23,95%.

Hama *Helopeltis spp.* pada tanaman kakao di Kecamatan Boawae terutama di Desa Rowa terus meningkat diperparah dengan kondisi tanaman kakao yang tidak dilakukan perawatan secara optimal dan juga hama *Helopeltis spp.* yang telah ada dan terus ada di setiap fase pertumbuhan tanaman kakao. Meskipun serangan hama *Helopeltis spp.* sangat merugikan petani kakao di Desa Rowa tetapi belum adanya penanganan yang intensif terhadap hama ini. Penanganan hama *Helopeltis spp.* dengan menggunakan bahan kimia sintetis memiliki dampak buruk bagi manusia, lingkungan dan hewan lainnya. Bahan kimia sintetis juga memiliki harga yang cukup mahal sehingga meningkatkan biaya produksi bagi petani. Untuk mendukung pengembangan metode pengendalian hama yang berwawasan lingkungan, diperlukan kajian tentang peranan musuh alami sebagai agensia untuk mengendalikan hama diantaranya yaitu agen hayati *Beauveria bassiana*. 3

*Beauveria bassiana* merupakan cendawan entomopatogen yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga diantaranya *Helopeltis spp.* *Beauveria bassiana* pada beberapa penelitian cukup efektif menginfeksi *Helopeltis spp.* Dwipayana *et al.* (2023) dalam uji pengaruh aplikasi beberapa konsentrasi formulasi kering jamur *Beauveria bassiana* di laboratorium menyatakan bahwa jamur *Beauveria bassiana* isolat yang dibuat dalam bentuk formulasi kering mampu menyebabkan kematian terhadap serangga uji hama penghisap buah kakao *Helopeltis spp.* Gargita (2017) waktu yang diperlukan untuk membunuh *Helopeltis spp.* hanya 4 hari. Pemanfaatan *Beauveria bassiana* sebagai agen hayati pengendali hama *Helopeltis spp.* di lapangan masih terbatas. Beberapa hal yang mempengaruhi hal ini diantaranya rendahnya pemahaman masyarakat terkait pemanfaatan *Beauveria bassiana*, kesulitan dalam menyiapkan dan pengaplikasian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi *Beauveria bassiana* terhadap jumlah kerusakan buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis spp.* dan untuk mengetahui konsentrasi *Beauveria bassiana* yang paling tepat dalam pengendalian hama *Helopeltis spp.* di Desa Rowa

## Tanaman Kakao

Tanaman kakao merupakan tanaman yang berasal berasal dari Amerika Tengah. Masyarakat Aztec dan Maya di Amerika Tengah telah membudidayakan tanaman kakao sejak lama sebelum kedatangan orang Eropa. Tanaman kakao masuk ke Indonesia diperkirakan pada

abad 18. Tanaman ini masuk ke Indonesia dibawa oleh orang Spanyol melalui Filipina (Pracaya & Kahono, 2019).

### **Syarat Tumbuh Tanaman Kakao**

Tanaman kakao dapat tumbuh optimal apabila sesuai dengan persyaratan tumbuhnya. Hal yang menjadi syarat tumbuh dari tanaman kakao diantaranya jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat dan suhu. Tanaman kakao dapat tumbuh baik pada lapisan tanah yang cukup dalam, mengandung banyak humus, dan mempunyai derajat keasaman atau pH 6,1-7. Curah hujan ideal yang dibutuhkan tanaman kakao adalah 1.700 -3.000 mm per tahun. Tanaman kakao dapat ditanam pada dataran rendah dan lereng gunung yang tingginya tidak lebih dari 500 mdpl.

Tanaman kakao menyukai iklim panas tetapi tidak suka terkena sinar matahari secara langsung oleh karena itu tanaman ini memerlukan tanaman pelindung atau penaung (Pracaya & Kahono, 2019). Suhu yang baik pada tiap bulan minimum 15°C maksimum 30°C dan suhu optimum 25,5°C. suhu yang lebih rendah akan menyebabkan bunga kakao gugur dan mengering. Kelembapan udara yang baik diatas 80%. (Sugiharty, 2016)

### **Manajemen Pemeiharaan Kakao**

#### **Persiapan Lahan**

Persiapan lahan merupakan salah satu proses penting dalam budidaya tanaman kakao. Persiapan lahan meliputi proses penyiapan areal tanam untuk ditanamami tanaman kakao dan memastikan lahan siap untuk ditanami kakao. Tahapan persiapan lahan meliputi:

1. Pembersihan lahan
2. Membuat ajir lubang tanam kakao di dalam lorong, jarak ajir satu dengan lainnya 2 m.
3. Menyiapkan lubang tanam kakao, selanjutnya diisi dengan pupuk hijau/kandang, kemudian lubang tanam ditutup.

#### **Persiapan Tanaman Penaung**

Tanaman penaung penting untuk mencegah radiasi berlebihan yang menghambat pertumbuhan tanaman kakao. Beberapa jenis tanaman penaung yang dapat digunakan sebagai penaung tanaman kakao antara lain tanaman *Gliricidia* sp., kelapa, pisang, dan sebagainya, Indah *et al.* (2014).

#### **Persiapan Bahan Tanam**

Persiapan dan pemilihan bahan tanam tanaman kakao penting karena merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan budidaya tanaman kakao. Pembibitan tanaman kakao dilakukan secara vegetative maupun secara generative.

Pemilihan bibit atau klon yang baik menurut Indah *et al.* (2014) adalah sebagai berikut:

1. Memiliki daya hasil per satuan luas yang tinggi (kg/ha).
2. Memiliki berat biji kering yang mentes (g/biji).
3. Mempunyai ketahanan terhadap hama dan penyakit utama tanaman kakao hama *Helopeltis* spp. dan penyakit busuk buah yang disebabkan jamur *Phytophthora palmivora*.

#### **Penanaman**

Penanaman kakao dilakukan setelah bibit tanaman kakao siap dipindahtanamkan dan pohon penaung telah siap berfungsi secara baik (meneruskan intensitas cahaya 30-50 %).

1. Penanaman kakao sebaiknya dilakukan pada awal musim penghujan.
2. Pada waktu pengangkutan hindari mengganggu/ merusak tanah dalam kantong plastik atau polybag.
3. Bagian bawah kantong polybag selebar 1-2 cm dipotong.
4. Plastik atau polybag dimasukan kedalam lobang tanam secara vertikal
5. Salah satu sisi kantong plastic/ polibag disayat dari bawah ke atas dan tanah dipadatkan dengan tangan, dan kantong plastik di tarik ke atas, padatkan tanah dengan kaki.
6. Jarak tanam kakao ideal menyesuaikan dengan pohon penaung jarak tanam kakao ideal 3m x 3m, dan 4,5m x 4,5m.
7. Bibit yang mati atau kerdil dilakukan penyulaman sampai tanaman berumur 1 tahun.
8. Diantara bibit kakao muda harus bersih dari gulma dengan cara memberikan mulsa.

### **Pemupukan**

Pemupukan adalah suatu upaya pemeliharaan tanaman yang memiliki tujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah dengan cara penambahan unsur hara, baik secara mikro maupun makro yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Pemupukan tanaman kakao dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Jenis dan dosis pupuk yang tepat berdasarkan pada faktor tanaman dan faktor lingkungan.
2. Jenis pupuk yang sering digunakan adalah Urea (46% N), ZA (21% N), TSP (46 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), KCL (60% K<sub>2</sub>O), Dolomit (19% MgO) Indah *et al.* (2014). Pemangkasan Tanaman Kakao

### **Pemangkasan**

Pemangkasan merupakan proses pengurangan, pembuangan cabang yang tidak diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhan maupun proses produksi. Menurut Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian (2019) dalam Putri *et al.* (2021), jenis pemangkasan terdiri dari pemangkasan bentuk, pemeliharaan dan produksi.

### **Pengelolaan Tanaman Penaung**

Pengelolaan pohon penaung dilakukan bertujuan untuk mengurangi kepadatan populasi penaung, membatasi persaingan dengan tanaman utama dalam perebutan unsur hara, pencahayaan, serta sanitasi lahan.

### **Hama dan Penyakit Tanaman Kakao**

Hama pada tanaman kakao adalah sebagai berikut:

- 1)Penggerek Buah Kakao (*Conopomorphacramerella* (Snell)
- 2) Kepik Penghisap Buah (*Helopeltis spp.*)
- 3) Hama Penggerek Batang (*Zeuzera coffeae* Nietn.)

Penyakit pada tanaman kakao adalah sebagai berikut:

1. Busuk Buah (*Phytophthora palmivora* (Butl)
2. Penyakit Kanker Batang, *Phytophthoraalmivora*,
3. Penyakit Antraknose *Colletotrichum*
4. *Colletotrichum Gloeosporioides* Penz. Sacc.
5. Penyakit VDS (*Vascular Streak Dieback*)

6. *Oncobasidium Theobromae* Talbot & Keane
7. Penyakit jamur upas
8. *Corticium Salmonicolor* B. Et Br
9. *Upasia Salmonicolor* (B. Et Br) Tjokr
10. Penyakit Jamur Akar Coklat (*Fomes Lamacensis*)
11. Kelayuan Pencil (*Cherelle Wilt*)

### **Kepik Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.)**

*Helopeltis* spp. merupakan jenis serangga yang tergolong dalam genus *Helopeltis*. *Helopeltis* spp. memiliki tujuh stadia perkembangan yaitu telur, nimfa instar I, Nimfa instar II, Nimfa Instar III, Nimfa instar IV, Nimfa Instar V setelah itu baru Imago (Indriati *et al.* 2014). Nimfa muda *Helopeltis* spp. dan imago menyerang pucuk dan buah muda tanaman kakao dengan menusuk alat mulutnya (stilet) kedalam jaringan tanaman kemudian mengisap cairan didalamnya. Stilet *Helopeltis* spp. memiliki dua saluran yaitu saluran makan dan saluran air liur. Pada saat stilet melakukan penetrasi pada tanaman inang air liur akan dipompa ke bagian tanaman yang menyebabkan tanaman lebih basah sehingga mudah dihisap (Wheler, 2000 dalam Indrianti *et al.* 2014)). Gejala kerusakan akibat *Helopeltis* spp. ditandai dengan bercak-bercak berwarna coklat kehitaman. Serangan *Helopeltis* spp. pada buah muda dapat menyebabkan layu pencil dan umumnya buah akan layu dan rontok, dan apabila pertumbuhan terus berlanjut maka akan menyebabkan kulit buah mengeras dan retak retak yang pada akhirnya terjadi perubahan bentuk buah yang berakibat pada perkembangan biji buah didalamnya. Bila terjadi pada pucuk tanaman akan menyebabkan pucuk layu dan mati. Hal ini terjadi karena tanaman kehilangan cairan yang seharusnya dibutuhkan untuk pertumbuhan akibat *Helopeltis* spp. (Indrianti *et al.* 2014).

### ***Beauveria bassiana***

*Beauveria bassiana* merupakan cendawan yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga. Jamur *Beauveria bassiana* tidak dapat memproduksi makanannya sendiri, oleh karena itu bersifat parasit terhadap serangga inangnya. *Beauveria bassiana* memiliki kemampuan dalam menginfeksi berbagai ordo serangga yang menjadi hama yang merusak tanaman tanpa menyebabkan penyakit pada tanaman atau merusak produk hasil dari tanaman. *Beauveria bassiana* memiliki ciri memiliki konidiofor yang berbentuk zigzag sebagai pelindung terbentuknya konidia. Konidia memiliki bentuk bulat maupun oval, bersel satu, hialin, ukuran konidia berkisar 2-3 mm yang terbentuk pada setiap pucuk konidiofor. *Beauveria bassiana* dapat berkembang pada berbagai media tumbuh. Salah satu media yang dapat digunakan yaitu beras.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan November 2023 – Februari 2024. Penelitian dilaksanakan pada lahan kakao di Desa Rowa Kecamatan Boawae Kabupaten Nagekeo.

**Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kamera, timbangan, kompor, panci, baskom, alat tulis, gunting, tali, ember, alat semprot. Bahan yang digunakan adalah: biakan murni *Beauveria bassiana*, beras 5 kg, handsanitiser, akuades, plastik tahan panas, masker, handscoon steril, nurse cap (penutup kepala).

**Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan acak kelompok 1 (satu) faktorial 6 (enam) perlakuan dosis *Beauveria bassiana* yang berbeda dan 4 (empat) ulangan. Sehingga total unit percobaan adalah 24 percobaan. Variabel penelitian yaitu variabel bebas (X) berupa pemberian pestisida hayati *Beauveria bassiana* lima konsentrasi berbeda yang terdiri atas tanpa perlakuan *Beauveria bassiana* (X0) (kontrol), (X1) 5 gram formulasi *Beauveria bassiana*/ liter air, (X2) 10 gram formulasi *Beauveria bassiana*/ liter air, (X3) 15 gram formulasi *Beauveria bassiana*/ liter air, (P4) 20 gram formulasi *Beauveria bassiana* / liter air, (P5) 25 gram formulasi *Beauveria bassiana*/ liter air. Variabel yang diamati (Y) yaitu jumlah cucukan pada buah kakao sebelum pengaplikasian dan setelah pengaplikasian.

**Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas konsentrasi *Beauveria bassiana* yaitu:

P0: kontrol

P1: 5 gram/liter air

P2: 10 gram/liter air

P3: 15 gram/liter air

P4: 20 gram/liter air

P5: 25 gram/ liter air

Perlakuan *Beauveria bassiana* dilakukan pada masing-masing tanaman kakao yang terpilih. Pohon kakao yang dipilih kemudian diberi label untuk memudahkan dalam pengamatan. Selanjutnya masing-masing tanaman sampel diaplikasikan dengan beberapa konsentrasi formulasi *Beauveria bassiana* yang berbeda. Aplikasi dilakukan 7 hari sekali selama satu bulan dan pengamatan dilakukan 7 hari sekali selama satu bulan dimulai dari sebelum pengaplikasian pertama.

**Denah Percobaan**

Penempatan perlakuan pada setiap unit percobaan dilakukan secara acak dengan penarikan lontre. Pengacakan dan denah percobaan terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Denah pengacakan percobaan

Kelompok			
I	II	III	IV
P0	P2	P5	P3
P5	P4	P3	P1
P1	P0	P2	P5
P4	P5	P1	P0
P3	P1	P0	P4
P2	P3	P4	P2

Keterangan: Huruf romawi menunjukkan jumlah unit kelompok; P0-P5 menunjukkan perlakuan

### Prosedur Penelitian

Adapun prosedur atau tahapan-tahapan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### Pembiakan *Beauveria bassiana*

Isolat murni *Beauveria bassiana* yang diperoleh dari Kupang kemudian diperbanyak melalui media beras yang telah steril melalui beberapa proses. Beras terutama dicuci terlebih dahulu. Beras direndam kurang lebih 30 menit kemudian dikering-anginkan. Bahan tersebut dibungkus per 10 gram menggunakan plastik tahan panas lalu disterilisasi menggunakan pengukusan selama 2 jam kemudian media dikering anginkan. Setelah media dingin, *Beauveria bassiana* diinokulasikan ke media perbanyakannya. Media padat *Beauveria bassiana* tersebut diinkubasi pada suhu kamar selama 14 hari sebelum diaplikasi.

#### Uji efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis spp.*

Uji efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis spp.* dilaksanakan di lahan milik petani di Desa Rowa Kecamatan Boawae Kabupaten Nagekeo. Uji efektivitas yaitu dengan menguji beberapa konsentrasi formulasi *Beauveria bassiana* (P1) 5 gram formulasi/ liter air, (P2) 10 gram formulasi/ liter air, (P3) 15 gram formulasi/ liter air, (P4) 20 gram formulasi/ liter air, (P5) 25 gram formulasi/ liter air, dan (P0)= kontrol. Uji efektivitas dilakukan dengan menyemprotkan beberapa konsentrasi formulasi *Beauveria bassiana* pada tanaman kakao sampel. Pada masing-masing tanaman kakao sampel dipilih lima (5) buah kakao yang belum terserang *Helopeltis spp.*. Buah kakao yang terpilih kemudian diberi label untuk memudahkan dalam pengamatan. Aplikasi *Beauveria bassiana* dilakukan tujuh (7) hari sekali selama satu bulan, pengaplikasian dilakukan pada pagi hari.

#### Parameter Pengamatan

Pengamatan efektivitas *Beauveria bassiana* dilakukan dengan mengamati tingkat serangan oleh hama *Helopeltis spp.* Pengamatan dilakukan pada buah yang telah diberi label. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah cucukan pada buah dan penambahan jumlah cucukan pada buah.

**Analisis Data**

Data pengamatan kemudian dikumpulkan dan dianalisis dengan Sidik ragam (ANOVA) dan bila berbeda nyata dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multi Range Test*) pada taraf nyata  $\alpha$  5% untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki pengaruh terbaik. Model matematik dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai tengah pengamatan dari suatu percobaan

$\mu$  = Nilai rata-rata

$T_i$  = Pengaruh perlakuan

$B_j$  = Pengaruh kelompok ke-j

$\Sigma_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN****Perbanyakan *Beauveria bassiana***

*Beauveria bassiana* merupakan salah satu cendawan yang ditemukan pada tanah yang menguntungkan bagi berbagai tanaman. Cendawan ini memiliki kemampuan untuk menginfeksi beragam ordo serangga yang menjadi hama tanaman tanpa menyebabkan penyakit tanaman atau merusak produk hasil tanaman. Biakan murni *Beauveria bassiana* yang diperbanyak diperoleh dari laboratorium biologi hayati dari Sulawesi. Tahapan perbanyakan *Beauveria bassiana* diantaranya sebagai berikut beras terutama dicuci terlebih dahulu. Beras direndam kurang lebih 30 menit kemudian dikeringkan-anginkan. Bahan tersebut dibungkus per 10 gram menggunakan plastik tahan panas lalu disterilisasi menggunakan pengukusan selama 2 jam kemudian media dikering anginkan. Setelah media dingin, *Beauveria bassiana* diinokulasikan ke media perbanyakan. Media padat *Beauveria bassiana* tersebut diinkubasi pada suhu kamar selama 14 hari sebelum diaplikasi. Berikut gambar perbanyakan *Beauveria bassiana*



Biakan murni  
*B. bassiana*



Persiapan media  
beras



Inokulasi *B.*  
*bassiana* pada  
media beras



Hasil biakan murni  
*B. bassiana*

Gambar Perbanyakan *Beauveria bassiana*  
Sumber: 2024. Hasil Penelitian



**Parameter Pengamatan Jumlah Cucukan *Helopeltis spp.* Pada Minggu Pertama Setelah Aplikasi *Beauveria bassiana*.**

Hasil analisis ragam anova terhadap jumlah serangan hama *Helopeltis spp.* berupa jumlah cucukan pada buah kakao minggu pertama aplikasi *Beauveria bassiana* menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan pada buah kakao yakni nilai F hitung perlakuan lebih besar dari nilai F tabel pada tingkat kepercayaan 0,05% pada tabel anova berikut ini.

Tabel 3. Anova 0,05% Minggu Pertama

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel	Keterangan
		0.05	
Kelompok	1.12	3.29	Tidak nyata
Perlakuan	8.58	2.90	*Nyata

Sumber: 2024. Hasil Analisis Data Excel.

Dari hasil analisis menunjukan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* pada minggu pertama setelah aplikasi memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan hama *Helopeltis spp.* pada buah kakao.

Tabel 4. Hasil uji DMRT pengaruh aplikasi *Beauveria bassiana* terhadap jumlah cucukan pada buah kakao minggu pertama setelah aplikasi *Beauveria bassiana*.

Perlakuan	Rata-Rata (Bercak)
P0 (Kontrol)	5.8 <sup>a</sup>
P1 (5gram/ l air)	5.7 <sup>a</sup>
P2 (10 gram/ l air)	4.8 <sup>a</sup>
P3 (15 gram/ l air)	3.4 <sup>b</sup>
P4 (20 gram/ l air)	1.8 <sup>c</sup>
P5 (25 gram/ l air)	0.3 <sup>d</sup>

Sumber: 2024. Analisis Data Excel

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda disamping menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil uji DMRT (tabel 4.) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 25 gram *Beauveria basiana* /liter air dengan rata-rata jumlah cucukan akibat serangan hama *Helopeltis spp.* terkecil yaitu 0.3 hal ini sejalan dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa formulasi kering jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 25 g/ liter air menyebabkan mortalitas *Helopeltis spp.* sebesar 63,33% nilai yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya dengan konsentrasi yang lebih rendah. Bercak cucukan dengan perlakuan 25 gram, berbeda nyata dengan perlakuan 20 gram dengan rata-rata jumlah cucukan 1.8. Perlakuan 20 gram berbeda nyata dengan perlakuan 15 gram dengan rata- rata jumlah cucukan 3.4, perlakuan 15 gram berbeda nyata dengan perlakuan 10 gram dengan rata-rata jumlah cucukan 4.8, sedangkan perlakuan 10 gram tidak berbeda nyata

dengan perlakuan 5 gram dengan rata-rata jumlah cucukan 5.7 dan kontrol dengan rata-rata jumlah cucukan. Berikut gambar buah kakao minggu pertama setelah aplikasi



Gambar Aplikasi *Beauveria bassiana* minggu pertama  
Sumber:2024. Hasil Penelitian

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao maka semakin rendah juga jumlah kerusakan buah berupa cucukan akibat serangan hama *helopeltis spp.* hal ini serupa dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi juga spora yang terkandung di dalam larutan. Jumlah spora yang semakin banyak menyebabkan makin cepatnya pertumbuhan jamur dan daya infeksi makin tinggi. Siswanto dan Karmawati (2012) menyatakan bahwa penggunaan *Beauveria bassiana* dosis 25-50 gram spora per hektar menyebabkan kematian *Helopeltis spp.* pada 2,5 hari setelah aplikasi, sedangkan menurut Dwipayana *et al.* (2013) dalam uji mortalitas hama *Helopeltis spp.* di laboratorium menyatakan bahwa periode waktu *Beauveria bassiana* untuk menyebabkan kematian pada serangga *Helopeltis spp.* Berkisar antara 3.84 – 4.45 hari setelah aplikasi. Menurunnya serangan hama *Helopeltis spp.* pada minggu pertama aplikasi *Beauveria bassiana* pada buah kakao disebabkan oleh terkontaminasinya jamur *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao pada hama *Helopeltis spp.* terkontaminasinya jamur pada hama *Helopeltis spp.* menyebabkan kerusakan jaringan secara menyeluruh akibat dari toksin yang diproduksi oleh *Beauveria bassiana* yang di sebut *beauvericin*, (Dwipayana *et al.*, 2013)

#### **Jumlah Cucukan *Helopeltis spp.* Pada Buah Kakao Minggu Ke Dua Setelah Aplikasi *Beauveria bassiana***

Hasil analisis ragam anova terhadap jumlah serangan hama *Helopeltisa spp.* berupa jumlah cucukan pada buah kakao minggu kedua setelah aplikasi *Beauveria bassiana* menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan pada buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis spp.* yakni nilai F hitung perlakuan lebih besar dari nilai F tabel pada tingkat kepercayaan 0,05% pada (tabel 5) berikut ini.

Tabel 5. Anova 5% Minggu Kedua Setelah Aplikasi.

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel	Keterangan
		0.05	
Kelompok	1	3.29	Tidak nyata
Perlakuan	8	2.90	*Nyata

Sumber. 2024. Analisis Data Excel

Dari hasil analisis anova diatas menunjukan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* pada minggu ke dua setelah aplikasi memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan hama *Helopeltis spp.* pada buah kakao.

Tabel 6. Hasil Uji DMRT Pengaruh Aplikasi *Beauveria bassiana* Terhadap Jumlah Cucukan Pada Buah Kakao Minggu Ke Dua Setelah Aplikasi

Perlakuan	Rata-Rata (Bercak)
Po (Kontrol)	18 <sup>a</sup>
P1 (5gram/ l air)	8 <sup>b</sup>
P2 (10 gram/ l air)	7 <sup>b</sup>
P3 (15 gram/ l air)	5 <sup>b</sup>
P4 (20 gram/ l air)	3 <sup>c</sup>
P5 (25 gram/ l air)	2 <sup>c</sup>

Sumber: 2024. Hasil Analisis Data Excel

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda disamping menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0,05%

Berdasarkan hasil uji DMRT (tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P4 dan P5 dengan dosis 20 dan 25 gram *Beauveria basiana* /liter air dengan rata- rata jumlah cucukan akibat serangan hama *Helopeltis spp* terkecil yaitu 3 dan 2 bercak cucukan. Perlakuan 5 dan 4 berbeda nyata dengan perlakuan 3 (15 gram) dengan rata-rata jumlah cucukan 5. Perlakuan 3 (15 gram) berbeda tidak nyata dengan perlakuan 2 (10gram) dengan rata- rata jumlah cucukan 3.4 dan berbeda nyata dengan perlakuan 1 (5 gram), dengan rata- rata jumlah cucukan 8. Perlakuan 10 gram tidak berbeda nyatadengan perlakuan 5 gram dengan rata-rata jumlah cucukan 7. Kontrol memiliki rata-rata jumlah cucukan terbanyak dengan rata-rata jumlah cucukan 18.

Pada tabel 6 menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao maka semakin rendah juga jumlah kerusakan buah berupa cucukan akibat serangan hama *helopeltis spp.* hal ini serupa dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi juga spora yang terkandung di dalam larutan. Jumlah spora yang semakin banyak menyebabkan makin cepatnya pertumbuhan jamur dan daya infeksiya makin tinggi.

Gargita *et al.* (2017) dalam uji efikasi *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis spp.* dalam penggunaan formulasi di lapangan disebabkan oleh jumlah spora yang terkandung di dalam formulasi, makin banyak spora maka semakin besar kemungkinan *Helopeltis spp.* terinfeksi. Berikut gambar buah kakao minggu kedua setelah aplikasi



Gambar 4.3. Buah Kakao Minggu Kedua Setelah Aplikasi  
Sumber: 2024. Hasil Penelitian

Serangan hama *Helopeltis spp.* pada minggu kedua menurun seiring tingginya dosis *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao yang ditandai dengan bercak berwarna kecoklatan hal ini disebabkan oleh terkontaminasinya jamur *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao. Terkontaminasi jamur *Beauveria bassiana* pada hama *Helopeltis spp.* yang menyebabkan kerusakan jaringan secara menyeluruh *Helopeltis spp.* akibat dari toksin yang diproduksi oleh *Beauveria bassiana* yang di sebut *beauvericin*, (Dwipayana *et al.* 2013). Terkontaminasinya jamur pada hama *Helopeltis spp.* menyebabkan kematian hama *helopeltis spp.* hal ini sejalan dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013) bahwa periode waktu *Beauveria bassiana* untuk menyebarkan kematian pada serangga *Helopeltis spp.* berkisar antara 3.84 – 4.45 hari setelah aplikasi.

#### **Jumlah Cucukan *Helopeltis spp.* Pada Buah Kakao Minggu Ketiga Setelah Aplikasi *Beauveria bassiana***

Hasil analisis ragam anova terhadap jumlah serangan hama *Helopeltis spp.* berupa jumlah cucukan pada buah kakao minggu ketiga setelah aplikasi *Beauveria bassiana* menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan pada buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis spp.* yakni nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel pada tingkat kepercayaan 0,05% pada (tabel 7.) berikut ini.

Tabel 7. Analisis Anova Minggu Ketiga Setelah Aplikasi

Sumber Keragaman	F Hitun g	F Tabel 0.05	Keterangan
Kelompok	1	3.29	Tidak nyata
Perlakuan	3.3	2.90	*Nyata

Sumber:  
2024. Analisis Data Excel

Dari hasil analisis anova ini menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* pada minggu ke tiga setelah aplikasi memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan hama *Helopeltis spp.* pada buah kakao.

Tabel 8. Hasil Uji DMRT Pengaruh Aplikasi *Beauveria bassiana* Terhadap Jumlah Cucukan Pada Buah Kakao Minggu Ketiga Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Rata-Rata (Bercak)
Po (Kontrol)	34 <sup>a</sup>
P1 (5gram/ l air)	13 <sup>b</sup>
P2 (10 gram/ l air)	9 <sup>b</sup>
P3 (15 gram/ l air)	8 <sup>b</sup>
P4 (20 gram/ l air)	4 <sup>b</sup>
P5 (25 gram/ l air)	3 <sup>b</sup>

Sumber: 2024. Hasil Analisis Data Excel

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda disamping menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil uji DMRT (tabel 8) menunjukkan bahwa perlakuan 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram dan 25 gram berbeda nyata dengan kontrol. Perlakuan 25 gram berbeda tidak nyata dengan perlakuan 20, 15, 10, dan 5 gram dengan rata- rata jumlah cucukan 3, 4, 8, 9 dan 13. Pada tabel 8 minggu ketiga setelah aplikasi menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao berpengaruh nyata terhadap jumlah serangan hama *Helopeltis spp.* berupa bercak pada buah kakao. Berikut gambar pengamatan buah kakao minggu ketiga setelah aplikasi *Beauveria bassiana* (Gambar 4.4.)



Gambar Pengamatan Buah Kakao Minggu Ketiga Setelah Aplikasi

Sumber: 2024 Hasil Penelitian

Menurunnya serangan hama *Helopeltis spp.* pada minggu ketiga setelah aplikasi *Beauveria bassiana* pada buah kakao yang ditandai dengan bercak berwarna kecoklatan disebabkan oleh terkontaminasinya jamur *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao pada hama *Helopeltis spp.* terkontaminasinya jamur pada hama *Helopeltis spp.* menyebabkan kerusakan jaringan secara menyeluruh akibat dari toksin yang diproduksi oleh *Beauveria bassiana* yang di sebut *beauvericin*, (Dwipayana *et al.* 2013). Terkontaminasinya jamur pada

hama *Helopeltis spp.* menyebabkan kematian hama *Helopeltis spp.* hal ini sejalan dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013) bahwa periode waktu *Beauveria bassiana* untuk menyebabkan kematian pada serangga *Helopeltis spp.* berkisar antara 3.84 – 4.45 hari setelah aplikasi. Mekanisme jamur entomopatogen yang menyebabkan kematian serangga terjadi karena kontak antara konidia dengan permukaan integument sehingga konidia bisa berkecambah, konidia yang sudah berkecambah membentuk tabung kecambah lalu menembus integument serangga untuk terus masuk kedalam hemocoel. Dalam hemocoel jamur akan membentuk tubuh hifa selanjutnya ikut teredar dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya yang akhirnya menyebabkan kematian *Helopeltis spp.* (Indriati *et al.* 2014).

#### **Jumlah Cucukan *Helopeltis spp.* Pada Buah Kakao Minggu Ke Empat Setelah Aplikasi**

Hasil analisis ragam anova terhadap jumlah serangan hama *Helopeltis spp.* berupa jumlah cucukan pada buah kakao minggu keempat setelah aplikasi *Beauveria bassiana* menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan pada buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis spp.* yakni nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel pada tingkat kepercayaan 0,05% pada (tabel 9.) dibawah ini.

Tabel 9. Anova 5% Minggu Keempat Setelah Aplikasi

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel	Keterangan
		0.05	
Kelompok	1	3.29	Tidak nyata
Perlakuan	8	2.90	Nyata

Sumber 2024. Hasil Analisis Anova Minggu Keempat Setelah Aplikasi

Dari hasil analisis anova ini menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* pada hari ketujuh setelah aplikasi memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah cucukan hama *Helopeltis spp.* pada buah kakao.

Tabel 10. Hasil Uji DMRT Pengaruh Aplikasi *Beauveria bassiana* Terhadap Jumlah Cucukan Pada Buah Kakao Minggu Ke 4 Setelah Aplikasi

Perlakuan	Rata-Rata (Bercak)
Po (Kontrol)	34 <sup>a</sup>
P1 (5gram/ l air)	17 <sup>b</sup>
P2 (10 gram/ l air)	11 <sup>c</sup>
P3 (15 gram/ l air)	10 <sup>c</sup>
P4 (20 gram/ l air)	5 <sup>c</sup>
P5 (25 gram l air)	4 <sup>d</sup>

Sumber: 2024. Hasil Analisis Data Excel

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda disamping menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil uji DMRT (tabel 10) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 25 gram *Beauveria basiana* /liter air dengan rata- rata jumlah cucukan akibat serangan hama *Helopeltis spp* terkecil yaitu 4 bercak cucukan, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20 gram dan 15 gram dan berbeda nyata terhadap perlakuan 10 gram, 5 gram dan kontrol yang memiliki rata-rata jumlah cucukan terbanyak.

Pada tabel 10 menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao maka semakin rendah juga jumlah kerusakan buah berupa cucukan akibat serangan hama *helopeltis spp*. hal ini serupa dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi juga spora yang terkandung di dalam larutan. Jumlah spora yang semakin banyak menyebabkan makin cepatnya pertumbuhan jamur dan daya infeksiya makin tinggi. Berikut gambar buah kakao, minggu keempat setelah aplikasi



Gambar Buah Kakao dan Tanaman Kakao Minggu Keempat Setelah Aplikasi.

Sumber: 2024 Hasil Penelitian

Menurunnya serangan hama *Helopeltis spp.* pada minggu keempat setelah aplikasi pada buah kakao yang ditandai dengan bercak berwarna kecoklatan disebabkan oleh terkontaminasinya jamur *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan pada tanaman kakao pada hama *Helopeltis spp.* terkontaminasinya jamur pada hama *Helopeltis spp.* menyebabkan

kerusakan jaringan secara menyeluruh akibat dari toksin yang diproduksi oleh *Beauveria bassiana* yang di sebut *beauvericin*, (Dwipayana *et al.* 2013). Terkontaminasinya jamur pada hama *Helopeltis spp.* menyebabkan kematian hama *helopeltis spp.* hal ini sejalan dengan penelitian Dwipayana *et al.* (2013) bahwa periode waktu *Beauveria bassiana* untuk menyebabkan kematian pada serangga *Helopeltis spp.* berkisar antara 3.84 – 4.45 hari setelah aplikasi.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Perlakuan *Beauveria bassiana* berpengaruh nyata terhadap jumlah cucukan pada buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis spp.* Perlakuan *Beauveria bassiana* terbaik terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 25 gram/ liter air.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan, perlakuan *Beauveria basiana* untuk menangani serangan hama *Helopeltis spp.* pada tanaman kakao perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis yang lebih tinggi dan lebih banyak variabel pengamatan lagi untuk menangani hama *helopeltis spp.* Dalam upaya peningkatan produktivitas kakao di Desa Rowa Kecamatan Boawae Kabupaten Nagekeo perlu dilakukan upaya penanganan lebih intensif mulai dari pemeliharaan, pemupukan, pemangkasan dan penangan hama dan penyakit penting kakao selain hama *Helopeltis spp.*

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. *Statistik Indonesia 2022*. Diakses pada Maret 22, 2023. "<https://www.bps.go.id>"
- Badan Pusat Statistik Kabupapten Nagekeo. 2022. *KabupatenNagekeo Dalam Angka 2022*. Diakses pada Maret 23, 2023. "<https://nagekeokab.bps.go.id>".
- Gargita, I.W.D., Sudiarta, I.P., Wirya, G.N.A.S.. 2017. Pemanfaatan Patogen Serangga (*Beauveria bassiana* Bals.) Untuk Mengendalikan Hama pengisap Buah Kakao (*Helopeltis spp.*) Di Desa Gadungan, Kecamatan Selemadeg Timur, KabupatenTabanan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 6, 11-20.
- Indah, Pawana Nur., Augustien, Nora., Mulyadi. 2014. Budidaya Tanaman Kakao di Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jawa Timur, Semester Anugrah.
- Indriati, G., Soesanthy, F., dan Hapsari, A.D. 2014. Pengendalian *Helopelthis spp.*(Hemiptera: Miridae) Pada Tanaman Kakao Mendukung Pertanian Terpadu Ramah Lingkungan. *Jurnal Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakako*, (1)179-188.
- Lea, Victoria Co. 2019. Organisme Pengganggu Tanaman (Opt) Penting Pada Buah Kakao Di Kabupaten Nagekeo Propinsi Nusa Tenggara Timur. Tesis, Institut Pertanian Bogor Bogor
- Lea, Victoria Co, Triwidodo Hermanu; dan Supramana. 2022. Hama Dan Penyakit Penting Tanaman Kakao Di KabupatenNagekeo, Provinsi NTT. *Jurnal Agrotek Tropika*, (10)509-515.
- Parcaya dan Kahono, P.C. 2019. *Budidaya kakao*. Jakarta Barat: PT. Sunda Kelapa Pustaka.
- Putri, R. A., Sari W.K. dan Suhendra D. 2021. Karakteristik Budidaya kakao (*Teobroma cacao* L.) pada perkebunan rakyat di Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman. *Jurnal Riset Perkebunan*. 2(2): 118-128.



- Siswanto dan Karmawati,E.(2012). Pengendalian hama utama tanaman kakao (*Conopomorpha Cramerella* dan *Helopeltis spp.*) dengan pestisida nabati dan agens hayati. *Jurnal Perspektif review penelitian tanaman industry*, 11(2), 69-78.
- Sugiharty, E.. 2016. *Budidaya Kakao*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Wuli, Rofinus Neto. Owa, Venantius Ladha. Bhoki, Eustakia. Lako, Dionisius Liu. Wea, Donatus Paru. Nay, Katarina Paloma. Soli, Yosefina Emiliana. 2024. Identifikasi Potensi Pengembangan Bambu Di Kecamatan Golewa Kabupaten Ngada. *Jurnal Pertanian Unggul*.3(1),16-24.