

Potensi Penambahan Bahan Organik Terhadap Sporulasi dan Infektivitas *Beauveria bassiana* Pada Larva *Oryctes Rhinoceros*

Yeni Octavia Kita Sipayung, Yanetri Asi Nion*, dan Adrianson Agus Djaya

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya,
Jl. Yos Sudarso, Komplek Tunjung Nyahu, Palangka Raya, Indonesia

*E-mail: yanetriasinion@agr.upr.ac.id

Abstract

This study aims to determine the potential for adding organic matter in this case the effect of differences in media composition on the growth and sporulation of *B. bassiana* and in the infectivity of *Beauveria bassiana* against the larvae of rhino beetle pest (*Oryctes rhinoceros*). The experiment was carried out using a Completely Randomized Design (CRD) with 2 series, namely: a). Different types of growing media (M) on *B. bassiana* consisted of 6 treatments P1: PDA (*Potato Dextrose Agar*) media; P2: SDYA Media (*Sabouraud Dextrose Yeast Agar*) + mineral water; P3: SDYA media + coconut water, P4: SDYA media + coconut water + cricket flour 10%; P5: SDYA media + coconut water + grasshopper flour 10% ; P6: SDYA media + coconut water + 10% chicken eggshell flour where each treatment was repeated 5 times b). The application of *B. bassiana* on *O. rhinoceros* larvae consisted of 7 treatments, namely P0, P1, P2, P3, P4, P5 and P6, each treatment repeated 4 times. The fastest growth in diameter of *B. bassiana* was found in SDYA media + eggshell flour but treatment SDYA + coconut water + cricket flour (P4) had the highest percentage of fungus germination and had the highest density of *B. bassiana* spores, also had highest mortality percentage to suppress *O. rhinoceros*. The latest finding that has not been found by other researchers before is the discovery of modified SDYA + coconut water media with the addition of chicken egg shell flour to accelerate the growth of *B. bassiana* and SDYA + coconut water + cricket flour media to promote spore germinations of *B. bassiana* and increases the ability to suppress of *O. rhinoceros*.

Keywords: *Beauveria bassiana*, chicken eggshell, coconut water, crickets, organic matter, *Oryctes rhinoceros*

Pendahuluan

Beauveria bassiana memiliki efikasi cukup tinggi terhadap pertumbuhan serangga hama di beberapa ordo, baik pada tanaman perkebunan, tanaman hortikultura ataupun tanaman pangan. Banyak keluhan tentang cara memproduksi massal cendawan ini karena pertumbuhan yang tidak maksimal pada media biakan (Risal, 2017). Berkurangnya sumber nutrisi pada media (karbon, khitin, protein, pati) dan faktor lingkungan sering menyebabkan penurunan kualitas dan virulensi dari *B. bassiana* (Pramesti *et al.*, 2014).

Retnosari (2016) melaporkan bahwa penambahan air kelapa 10% dapat meningkatkan viabilitas dan kerapatan konidia jamur *B. bassiana*. Hasil penelitian Ramli dan Kusnara (2019) menunjukkan bahwa penambahan tepung serangga (tepung jangkrik, tepung kroto dan tepung jagung) sebanyak 15% mampu mengendalikan belalang kumbara sebanyak 67%, tepung serangga dicampurkan pada media biakan yang dapat merangsang cendawan entomopatogen menghasilkan enzim kitinase yang mampu mendegradasi kitin pada kutikula belalang kumbara. Penelitian Prayogo *et al.* (2017) menunjukkan bahwa penambahan senyawa kitin dari tepung cangkang kerang hijau dan tepung kulit kepiting mampu meningkatkan viabilitas dan virulensi cendawan *B. bassiana*, dengan adanya penelitian ini digantikan dengan cangkang telur yang memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat untuk pertumbuhan cendawan *B. bassiana*.

Penambahan bahan lain seperti air kelapa dan *yeast* (ragi) juga bermanfaat dalam perbanyak cendawan pada media. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu air kelapa sebagai pengganti air mineral. Air kelapa diketahui memiliki kandungan yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan khususnya pada media biakan atau media kultur, karena air kelapa memiliki ZPT alami yaitu auksin dan sitokinin. Ragi mempengaruhi virulensi *B. bassiana* dalam hal berkontribusi terhadap fungsi sitomembran yang mengalirkan diferensiasi hidrofobin dan translokasi (Li *et al.*, 2022)

Berdasarkan hal tersebut maka akan dilakukan penelitian uji berbagai media yang berbeda untuk mengamati sporulasi dan infektivitas cendawan *B. bassiana* yang akan di aplikasikan ke larva kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat media biakan baru dengan mengkombinasikan beberapa nutrisi tambahan seperti campuran ragi (*yeast*), air kelapa, tepung jangkrik, tepung belalang dan tepung cangkang kulit telur. Penelitian ini ingin melihat potensi penggunaan bahan organik dalam hal ini pengaruh perbedaan komposisi media terhadap pertumbuhan dan sporulasi cendawan *B. bassiana* dan perbedaan infektivitas cendawan *B. bassiana* yang ditumbuhkan pada media yang berbeda terhadap larva kumbang tanduk (*O. rhinoceros*).

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020-Februari 2021, bertempat di Laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Rancangan Penelitian

Percobaan dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 seri yaitu:

a. Jenis Media Tumbuh yang Berbeda (M) pada Cendawan *B. bassiana* terdiri dari 6 perlakuan, yaitu :

P1: Media PDA

P2 : Media SDYA dengan penambahan air mineral

P3 : Media SDYA dengan penambahan air kelapa

P4 : Media SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung jangkrik 10%

P5 : Media SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung belalang 10%

P6 : Media SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung cangkang telur ayam 10%

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Semua perlakuan diinkubasi selama 24 hari (3 minggu), setelah itu dilakukan perbanyakan pada media jagung.

b. Aplikasi cendawan *B. bassiana* pada larva *O. rhinoceros* yang terdiri dari 7 perlakuan, yaitu :

P0 : Aplikasi tanpa menggunakan cendawan *B. bassiana* (kontrol)

P1 : Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari media PDA

P2 : Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari SDYA dari media perbanyakan pada beras

P3 : Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari SDYA + air kelapa dari media perbanyakan pada beras

P4 : Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung jangkrik 10% dari media perbanyakan pada beras

P5 : Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung belalang dari media perbanyakan pada beras

P6 : Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung cangkang telur ayam dari media perbanyakan pada beras.

Terdapat 7 kombinasi perlakuan pada tahap aplikasi, setiap kombinasi diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Setiap percobaan terdapat 5 ekor larva sehingga menjadi 140 larva *O. rhinoceros* pada seluruh percobaan.

Variabel Pengamatan

1. Data Pengamatan Pada Media Yang Berbeda

Pertumbuhan Diameter Koloni Isolat Cendawan *B. bassiana*

Pengukuran diameter koloni isolat *B. bassiana* dilakukan dengan menggunakan penggaris mulai umur 1 hari setelah inokulasi (hsi) sampai umur 24 hari setelah aplikasi (hsi) untuk mengetahui laju dari pertumbuhan dan perkembangan koloni *B. bassiana*.

Daya Kecambah Konidia masing-masing isolat *B. bassiana*

Pengamatan daya kecambah dilakukan dengan menggunakan suspensi konidia *B. bassiana* sebanyak 0,5 ml yang diletakan pada slide gelas cekung kemudian ditutup dengan gelas penutup dan dilembabkan dalam cawan petri berdiameter 9 cm yang diberi tisu basah. Pengamatan kecambah konidia dilakukan secara perbidang pandang dibawah mikroskop cahaya, pada 6 jam pertama kemudian daya kecambah jamur diamati dengan mikroskop dan melakukan perhitungan daya kecambah, kegiatan tersebut kembali diulang pada 12, dan 18 jam berikutnya. Persentase daya kecambah dihitung menggunakan rumus Goettel dan Inglis (1997):

$$\text{Daya kecambah} = \frac{\text{jumlah konidia yang berkecambah}}{\text{jumlah konidia yang diamati}} \times 100\%$$

Pengamatan Makroskopik Isolat *B. bassiana*

Pengamatan makroskopik dilakukan secara langsung dengan cara mengamati kepadatan miselium, tekstur miselium, tekstur permukaan isolat, lingkaran konsentrisitas isolat, warna permukaan atas dan warna permukaan wadah dari isolat *B. bassiana* dalam cawan petri.

Kerapatan Spora *B. bassiana*

Untuk menghitung konsentrasi spora digunakan rumus Gabriel dan Riyatno, 1989 dalam (Risal, 2017) sebagai berikut:

$$C = \frac{t}{(n \times 0,25)} \times 10^6$$

Keterangan:

C = kerapatan spora per mL larutan

t = jumlah total konidia dalam kotak sampel yang diamati

n = jumlah kotak sampel yang diamati

0,25 = faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala kecil dalam hemocytometer

2. Data Pengamatan Aplikasi cendawan *B. bassiana* terhadap *O. rhinoceros*

Persentase Mortalitas Larva (%)

Sebelum penghitungan mortalitas larva, terlebih dahulu dihitung kerapatan spora suspensi *B. bassiana* sebelum diaplikasi ke larva. Pengamatan mortalitas larva dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati tiap perlakuan, mulai satu hari setelah aplikasi hingga salah satu perlakuan mortalitasnya telah mencapai 100 %.

Mortalitas dihitung dengan menggunakan rumus Abbott, 1952 dalam (Risal, 2017).

$$Po = \frac{r}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

Po = mortalitas (%)

r = jumlah larva yang mati

n = jumlah larva keseluruhan

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Diameter Koloni Isolat Cendawan *B. Bassiana* pada Media yang Berbeda

Nutrisi yang berbeda pada setiap perlakuan ternyata mempengaruhi kecepatan pertumbuhan miselium *B. bassiana* mulai pada umur 3-24 hsi (hari setelah inokulasi). Masing-masing perlakuan mengalami peningkatan pertumbuhan miselia pada setiap harinya namun setiap perlakuan mengalami peningkatan pertumbuhan miselia yang berbeda-beda. Pada hari ke-24, pertumbuhan miselia *B. bassiana* tertinggi adalah P6 diikuti dengan P3, P2, P1, P4 dan P5 (Gambar 1, Tabel 1).

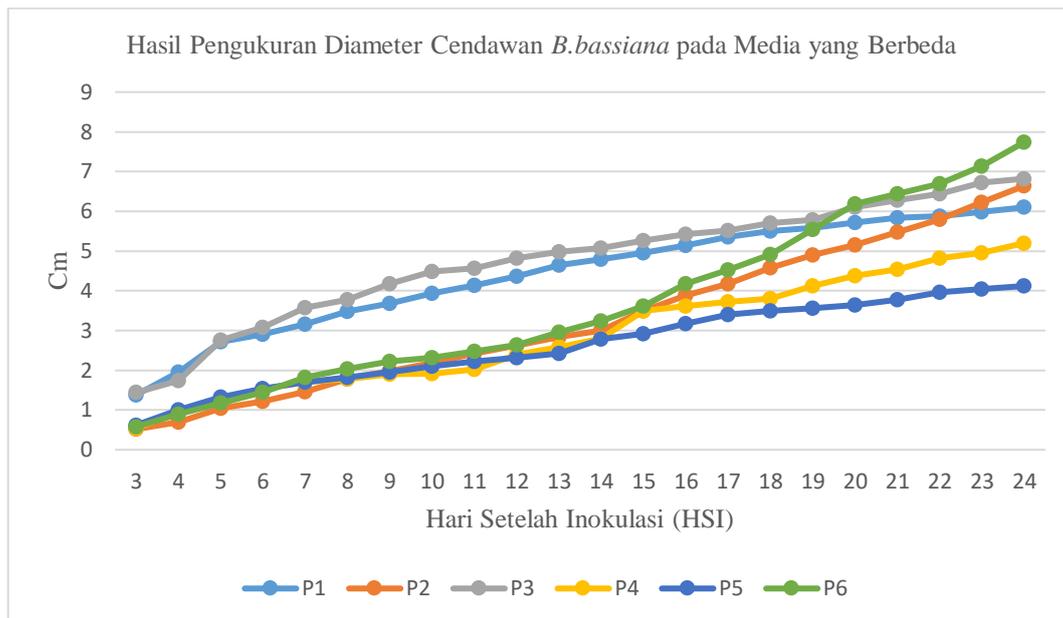
Perlakuan terbaik dengan pertumbuhan diameter koloni cendawan *B. bassiana* yang paling cepat terdapat pada media SDYA + Tepung Cangkang Kulit Telur (P6) yang setiap harinya mengalami peningkatan yang paling signifikan yaitu pada pengamatan 14 sampai 24 hari setelah inkubasi (hsi) hingga akhir pengamatan diameter pertumbuhan miselia *B. bassiana* mencapai 7,74 cm (Gambar 1).

Media P6 (SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam) merupakan media baru dalam penelitian ini yang belum pernah ada digunakan oleh peneliti lain, yaitu media hasil modifikasi yang diperkaya dengan glukosa yang terdapat dari air kelapa dan dikombinasikan dengan tepung cangkang telur ayam sebanyak 10%, *yeast*, dan pepton. Media P6 mengandung glukosa yang tinggi yang terdapat pada air kelapa sebagai pengganti dari air mineral untuk pelarutan bahan pada umumnya. Komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsit, yaitu bentuk kristalin dari 94% kalsium karbonat, 1% kalsium fosfor, 4% zat-zat organik dan 1% magnesium karbonat. Komposisi kimia dari kulit telur terdiri dari 1,71% protein, 0,36% lemak, 0,93% air, 16,21% serat kasar, 71,34% abu. Serbuk kulit telur ayam mengandung sebesar $\pm 7,2$ g atau sekitar 39% kalsium, dalam bentuk kalsium karbonat. Penambahan *yeast* pada media beras atau jagung sangat potensial meningkatkan produksi konidia, *yeast* di dalam media tumbuh merupakan sumber nitrogen yang sangat diperlukan oleh sebagian besar jamur entomopatogen untuk mempertinggi laju pertumbuhan konidia dan proses sporulasi, meningkatkan viabilitas konidia, serta meningkatkan virulensi dan patogenisitas pada hama sasaran. Selain itu, makroelemen seperti karbon, nitrogen, oksigen, sulfur, dan fosfat merupakan komponen utama nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur (Salpiyana, 2019).

Tabel 1. Pertumbuhan Diameter Koloni Cendawan *B. bassiana* pada Media dengan Penambahan Nutrisi yang Berbeda pada Pengamatan Hari ke-24

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	4,8	7	5,6	5,4	7,7	30,5	6,1 b
P2	7,5	6,6	6,1	6	7	33,2	6,64 b
P3	7	6,6	6,5	8,6	5,4	34,1	6,82 b
P4	4,3	5,8	4	5,8	6,1	26	5,2 ab
P5	4,5	3,7	3,9	3,3	5,2	20,6	4,12 a
P6	5,6	9	6,1	9	9	38,7	7,74 c
Jumlah	33,7	38,7	32,2	38,1	40,4	183,1	
BNJ 5%	1,87						

Keterangan: P1= Media PDA, P2= Media SDYA+Air Mineral, P3= SDYA+Air Kelapa, P4= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10%, P5= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan tepung belalang 10%, P6= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam



Keterangan: P1= Media PDA, P2= Media SDYA+Air Mineral, P3= SDYA+Air Kelapa, P4= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10%, P5= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan tepung belalang 10%, P6= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam

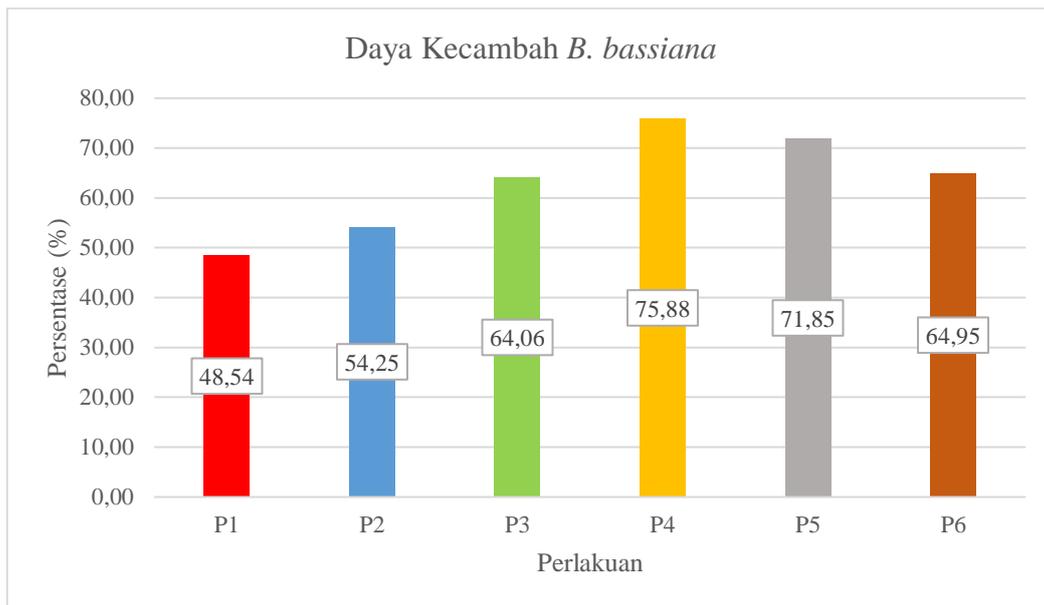
Gambar 1. Pertumbuhan koloni cendawan *B. bassiana* pada media agar dengan penambahan nutrisi yang berbeda (3-24 hsi) dalam cawan petri

Daya Kecambah *B. bassiana*

Kecepatan perkecambahan spora *B. bassiana* pada umur 6, 12, dan 18 jam setelah inokulasi (jsi) dipengaruhi oleh nutrisi yang berbeda pada setiap media, di mana perlakuan P4 terlihat paling tinggi daya kecambahnya (Gambar 2).

Perlakuan P4 (SDYA + Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik) memiliki persentase daya kecambah tertinggi yaitu mencapai 75,88% (Gambar 2), terlihat tidak linear dengan kecepatan pertumbuhan koloni *B. bassiana* (Gambar 1), daya kecambah paling rendah terdapat pada perlakuan P1 (Media PDA) dengan nilai 48,54%. Diduga ada senyawa-senyawa yang masih belum diketahui dari media P4 ini yang dapat mempercepat perkecambahan *B. beauveria*.

Perlakuan tertinggi kedua terlihat pada perlakuan P5 (SDYA + Air Kelapa dengan penambahan Tepung Belalang) dengan jumlah persentasi kecambahnya yaitu 71,85%, selanjutnya perlakuan P6 (SDYA + Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur) dengan jumlah persentase kecambah sebesar 64,95%. Perlakuan berikutnya yaitu P3 (SDYA+ Air Kelapa) dengan jumlah persentase kecambah sebesar 64,06%. Perlakuan P2 (SDYA + Air Mineral) dengan jumlah persentase kecambah sebesar 54,25%.



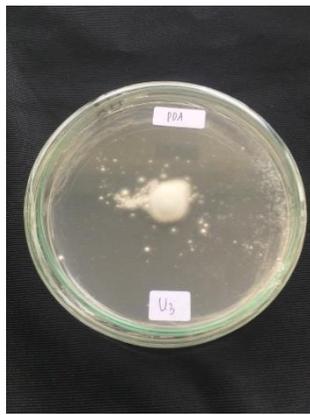
Keterangan: P1= Media PDA, P2= Media SDYA+Air Mineral, P3= SDYA+Air Kelapa, P4= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10%, P5= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan tepung belalang 10%, P6= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam

Gambar 2. Daya kecambah *B. bassiana* umur 6, 12, dan 18 jam pada slide glass cekung

Pengamatan Makroskopik Isolat *B. bassiana*

Pada pengamatan *B. bassiana* secara makroskopis terlihat ada perbedaan makroskopis pada setiap media (P1, P4 dan P6) yang berbeda dalam setiap fase pengamatan (Gambar 3 dan Tabel 2). Pengamatan terhadap karakter koloni cendawan *B. bassiana* menunjukkan perbedaan pada jenis media yang digunakan, dimana media yang kepadatan miselium paling rendah adalah media PDA, hal ini diduga karena media yang lain mengandung lebih kaya nutrisi dibanding media PDA. Pramesti *et al.*, 2014 melaporkan bahwa penurunan kualitas dan virulensi *B. bassiana* dapat disebabkan oleh berkurangnya sumber nutrisi pada media seperti karbon, khitin, protein, dan pati. Dengan demikian, subkultur berulang dan nutrisi media biakan dapat menurunkan kualitas spora dan virulensi jamur entomopatogenik.

Setiap media mempunyai koloni cendawan *B. bassiana* yang berbeda. Penambahan nutrisi pada media tidak menyebabkan perubahan warna koloni cendawan *B. bassiana* meskipun media tumbuh mengandung penambahan nutrisi dari bahan yang berbeda. Warna koloni *B. bassiana* pada semua media tumbuh adalah putih, dan dengan bertambahnya umur warna koloni berubah menjadi agak kuning dan agak keruh (Gambar 3).



P1 (PDA)
Pengamatan hari ke-7
Diameter = 4,1 cm



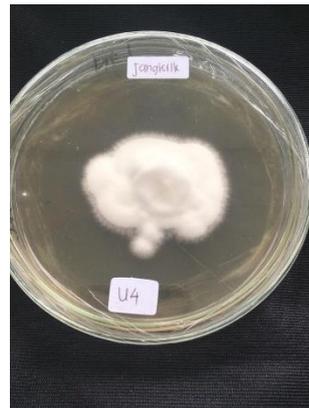
P1 (PDA)
Pengamatan hari ke-14
Diameter = 6,2 cm



P1 (PDA)
Pengamatan hari ke-24
Diameter = 7,7 cm



P4 (SDYA+Tepung
jangkrik)
Pengamatan hari ke-7
Diameter = 2,4 cm



P4 (SDYA+Tepung
jangkrik)
Pengamatan hari ke-14
Diameter = 4,8 cm



P4 (SDYA+Tepung
jangkrik)
Pengamatan hari ke-24
Diameter = 5,8 cm



P6 (SDYA + Cangkang
Telur Ayam)
Pengamatan hari ke-7
Diameter = 2,4 cm



P6 (SDYA + Cangkang
Telur Ayam)
Pengamatan hari ke-14
Diameter = 4 cm



P6 (SDYA + Cangkang
Telur Ayam)
Pengamatan hari ke-24
Diameter = 9 cm

Gambar 3. Perbandingan gambar diameter pertumbuhan miselia *B. bassiana* pada pengamatan hari ke-7, 14 dan 24 hsi (hari setelah inkubasi) pada media P1, P4 dan P6

Tabel 2. Karakteristik morfologi *B. bassiana* pada media dengan nutrisi yang berbeda

Media	Karakteristik makroskopis					
	Kepadatan miselium	Tekstur miselium	Tekstur permukaan isolate	Lingkarannya konsenrisitas isolate	Warna permukaan atas	Warna permukaan wadah
P1	Kurang padat	Miselium menyebar, seperti kapas	Cembung	Ada	Putih	Putih
P2	Padat	Seperti ada tepung	Cembung	Ada	Putih	Putih
P3	Padat	Seperti kapas	Cembung	Ada	Putih	Putih
P4	Lebih Padat	Seperti kapas	Cembung	Ada	Putih	Putih
P5	Lebih Padat	Seperti kapas	Cembung	Ada	Putih	Putih
P6	Lebih padat	Seperti kapas	Cembung	Ada	Putih	Putih

Keterangan: P1= Media PDA, P2= Media SDYA+Air Mineral, P3= SDYA+Air Kelapa, P4= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10%, P5= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan tepung belalang 10%, P6= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam

Kerapatan Spora

Kerapatan spora digunakan sebagai tolak ukur untuk menentukan seberapa banyak spora yang dapat dihasilkan pada masing-masing media, hal tersebut bertujuan untuk mempermudah menentukan dosis suspensi *B. bassiana* yang akan diaplikasikan pada larva *O. rhinoceros*

Perlakuan yang memiliki kerapatan spora *B. bassiana* tertinggi yaitu perlakuan SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10% (P4) jumlah selnya mencapai $1,1 \times 10^7$. Secara statistik hasil kerapatan spora *B. bassiana* dengan media yang berbeda, perlakuan P1 sama dengan P2, P3 dan P6, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P5. Perlakuan P5 berbeda dengan P1 dan P4, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3 dan P6. Rata-rata tertinggi kerapatan spora yaitu pada perlakuan SDYA + Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10% (P4) sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan PDA (P1) (Tabel 3).

Kerapatan spora *B. bassiana* berbeda setiap perlakuan dikarenakan setiap media memiliki senyawa nutrisi yang berbeda. Perlakuan SDYA + Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10% memiliki kerapatan spora tertinggi. Tepung jangkrik mengandung senyawa kitin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan sporulasi pada *B. bassiana*. Kerapatan spora *B. bassiana* pada media SDB yang tidak diperkaya dengan tepung jangkrik terus menurun bila subkultur terus dilakukan, namun pada media yang ditambah tepung jangkrik terjadi peningkatan kerapatan spora *B. bassiana* pada subkultur. Peningkatan kerapatan spora ini disebabkan media SDB yang ditambah tepung jangkrik cenderung lebih kental sehingga pertumbuhan miselia tertekan dalam kondisi demikian jamur lebih banyak memproduksi spora. Media biakan yang lebih padat, pertumbuhan miselia cenderung tertekan dan akibatnya lebih banyak spora yang diproduksi.

Tabel 3. Kerapatan Spora *B. bassiana* dengan Media yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P1	30	31	23	26	21	33	164	27,33 a
P2	29	31	33	34	30	40	197	32,83 ab
P3	40	38	33	30	40	47	228	38,00 ab
P4	33	41	47	53	50	57	281	46,83 c
P5	29	37	42	47	52	51	258	43,00 b
P6	47	41	39	33	30	37	227	37,83 ab
Jumlah	208	219	217	223	223	265	1355	
BNJ 5%	11,43							

Keterangan: P1= Media PDA, P2= Media SDYA+Air Mineral, P3= SDYA+Air Kelapa, P4= SDYA+Air Kelapa+ Tepung Jangkrik 10%, P5= SDYA+Air Kelapa +tepung belalang 10%, P6= SDYA+Air Kelapa+ Tepung Cangkang Telur Ayam

Mortalitas Larva

Data hasil pengamatan mortalitas larva *O. rhinoceros* pada perlakuan *B. bassiana* dengan penambahan nutrisi pada media yang berbeda setelah di transformasi menggunakan ArcSin (Tabel 4). Pada pengamatan hari pertama sampai hari ketiga setelah aplikasi cendawan *B. bassiana* pada semua perlakuan tidak ada interaksi yang berpengaruh pada *O. rhinoceros*. Hal ini disebabkan karena cendawan entomopatogen butuh waktu untuk menginfeksi larva. Proses infeksi cendawan biasanya melalui kulit, mulut ataupun saluran pencernaan yang membutuhkan waktu agar inokulum bisa berkembang dan berkecambah. Hal ini didukung oleh Irawati (2018), yang menyatakan bahwa mekanisme infeksi cendawan diawali dengan kontak antara konidia cendawan dan kutikula serangga, kemudian konidia berkecambah dan menembus integumen. Penetrasi berlangsung dalam waktu 12-24 jam. Selain itu hal ini juga di dukung oleh keadaan suhu dan kelembaban lingkungan karena larva *O. rhinoceros* membutuhkan waktu untuk beradaptasi dengan lingkungan yang ada.

Perbedaan persentase mortalitas larva terjadi mulai pengamatan hari ke-5 sampai hari ke 8. Dimana pada pengamatan hari ke 8, diketahui bahwa rata-rata mortalitas larva *O. rhinoceros* menunjukkan perbedaan yang sangat nyata setelah diuji dengan Uji F dan dilanjutkan dengan Uji BNJ pada taraf 5%. (P4) berbeda nyata dengan kontrol (P0), (P1), (P2), (P3), (P5) dan (P6). (P5) tidak berbeda nyata dengan (P3) dan (P6). Rata-rata mortalitas larva *O. rhinoceros* tertinggi ada pada (P4) yaitu Aplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* dari SDYA + air kelapa dengan penambahan tepung jangkrik 10% dari media perbanyak pada jagung.

Mortalitas Penambahan nutrisi diduga mempengaruhi mortalitas *O. rhinoceros* khususnya pada nutrisi yang mengandung senyawa kitin pada perlakuan penambahan tepung jangkrik 10% (P4) dan meningkatkan virulensi *B. bassiana* sebagai cendawan entomopatogen. Sifat virulen dari cendawan entomopatogen dipengaruhi oleh produksi mikotoksin dan viabilitas konidia. Senyawa kitin diduga dapat merangsang cendawan *B. Bassiana* dalam meningkatkan produksi enzim yang berfungsi untuk proses infeksi ke serangga. Sementara itu, media tumbuh yang kekurangan protein akan menyebabkan perkecambahan konidia semakin rendah sehingga mortalitas serangga juga rendah (Prayogo *et al.*, 2017)

Penambahan bahan yang mengandung protein dan kitin pada media dapat merangsang pembentukan enzim protease dan kitinase yang mempercepat degradasi kutikula serangga inang, sehingga *B. bassiana* lebih mudah penetrasi ke integument, masuk ke rongga tubuh serangga yang menyebabkan kematian inang. Penambahan kitin cukup berperan meningkatkan virulensi cendawan. Hal ini tampak dari perlakuan media tumbuh ADK (kontrol) menghasilkan konidia yang kurang berkualitas ditinjau dari persentase larva *S. Litura*, yang mati terinfeksi cendawan *B. Bassiana* hanya 28%. Sementara itu, perlakuan penambahan kitin dari jenis dan konsentrasi yang berbeda menghasilkan konidia yang lebih berkualitas meskipun jumlah konidia yang diproduksi lebih sedikit dibandingkan

media tumbuh kontrol (ADK). Hal ini ditunjukkan oleh mortalitas serangga uji lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dari media tumbuh ADK. Mortalitas serangga uji akibat infeksi cendawan entomopatogen dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Prayogo *et al.*, 2017).

Tabel 4. Data Persentase Mortalitas *O. rhinoceros* dengan Perlakuan *B. bassiana* dengan Media yang Berbeda.

Perlakuan	Pengamatan (HSA)				
	4	5	6	7	8
P0	0 a	5 a	20 a	25 a	30 a
P1	5 a	5 a	25 ab	35 ab	35 a
P2	10 a	10 a	25 ab	30 ab	40 ab
P3	5 a	5 a	25 ab	25 a	30 a
P4	30 a	40 b	70 c	85 c	95 c
P5	10 a	15 a	40 b	60 b	75 b
P6	0 a	20 a	30 ab	35 ab	45 ab
BNJ 5%		29,95	12,60	23,57	25,00

Keterangan: a) P1= Media PDA, P2= Media SDYA+Air Mineral, P3= SDYA+Air Kelapa, P4= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10%, P5= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan tepung belalang 10%, P6= SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam

b) Data di atas dianalisis menggunakan Transformasi Arc Sin

Kesimpulan

1. Penambahan nutrisi pada media tumbuh *B. bassiana* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sporulasi cendawan *B. bassiana*. Perlakuan SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam (P6) adalah perlakuan terbaik dalam hal pertumbuhan diameter koloni di dalam media. Perlakuan SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10% (P4) adalah perlakuan terbaik dalam hal daya kecambah dan sporulasi.
2. Perlakuan terbaik untuk infektivitas cendawan *B. bassiana* yang ditumbuhkan pada media yang berbeda terhadap larva kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) adalah perlakuan media SDYA+Air Kelapa dengan penambahan Tepung Jangkrik 10% (P4), dengan nilai mortalitas 95%.

Daftar Pustaka

- Fadhillah, M. A., Agustani, N. A., dan Irni, J. 2019. Pengaruh Variasi Kerapatan Spora *Beauveria bassiana* Dan Konsentrasi Lcpks Terhadap Mortalitas Larva *Oryctes rhinoceros*. *Jurnal Agro Estate*, 3(2), 63-72.
- Irawati, J. 2018. Uji Efektivitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* terhadap *Spodoptera litura* (Lepidoptera; Noctuidae) Kelapa Sawit di Laboratorium. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Li, X.H., Peng, Y.J., Ding, J.L., Feng, M.G, and Ying, S.H. 2022. A Homologue of Yeast Acyl-CoA synthetase Faa1 Contributes to Cytochrome Functionality Involved in Development and Virulence in The Insect Pathogenic Fungus *Beauveria bassiana*. *Microbial Pathogenesis*. 164. DOI: doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105419
- Pramesti, N.R., Himawan, T., dan Rachmawati, R. 2014. Pengaruh Pengkayaan Media dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kerapatan dan Viabilitas Konidia Jamur Patogen Serangga *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Hypocreales : Cordycipitaceae). *Jurnal HPT* 2(3):1-9.

- Prayogo, Y., Afandi, A., Puspitarini, R. D. dan Rachmawati, R. Q. 2017. Penambahan Senyawa Kitin Untuk Meningkatkan Virulensi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* Dalam Membunuh Serangga Hama. *Buletin Palawija* 15 (1): 32-44.
- Ramli dan Kusnara, S.T.R. 2019. Penambahan Tepung Serangga Pada Media Perbanyak *Metarhizium* sp untuk Meningkatkan Virulensinya Terhadap Hama Belalang Padi Pandanwangi. *Agroscience* Vol 9 No. 2.
- Retno, K.S. 2016. Pengaruh Media Pertumbuhan Pada Kerapatan Konidia, Viabilitas, dan Patogenesitas Jamur *Beauveria bassiana* (Bals.) Vull. Terhadap *Spodoptera litura* (F). (Lepidoptera:Noctuidae). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Risal, 2017. Uji Efikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (bals.) Vuil. Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (distant) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L). Arsip dapat diakses melalui tautan web (www.baleslo.com). (Diakses pada 18 Februari 2020).
- Salpiyana, 2019. Studi Proses Pengolahan Cangkang Telur Ayam Menjadi Pupuk Cair Organik Dengan Menggunakan Em4 Sebagai Inokulan. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung.
- Suprayogi., Marheni dan Syahrial, O. 2015. Uji Efektifitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) (Hemiptera; Pentatomidae) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Rumah Kasa. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol.3, No.1: 320-327.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu selama penelitian dan terima kasih atas masukan dan saran saat perbaikan naskah yang diberikan oleh Dr. Ir. Ici P. Kulu, M.P dan Dewi Saraswati, S.P., M.P.