

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi dan Karakterisasi

Biakan murni jamur *Metarhizium anisopliae* diinokulasi pada media PDA di kaca preparat dan diinkubasi selama 3 hari (lampiran 5.c) kemudian diamati bentuknya menggunakan mikroskop. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa jamur *M. anisopliae* memiliki bentuk hifa seperti tongkat yang bercabang membentuk kumpulan kompak dan memiliki warna miselia hijau *olive* (Lampiran 5.d). Hal ini sejalan dengan Barnett (1972) yang menyatakan bahwa jamur *M. anisopliae* mempunyai conidiophore berbentuk tongkat, tegak dan bercabang, bersatu dalam bentuk kumpulan kompak atau tidak, membentuk selaput spora. Koloni-koloni berbentuk bulat panjang sampai silindris dengan ujung yang bundar, serta memiliki massa berwarna hijau *olive*.

B. Tahap Pertumbuhan Spora Jamur *Metarhizium anisopliae* pada Berbagai Media

Inokulasi jamur *Metarhizium anisopliae* pada berbagai media Ampas Tahu dan Tongkol Jagung bertujuan untuk menumbuhkan jamur *M. anisopliae* dan agar mudah untuk digunakan dalam pengaplikasian Jamur *M. anisopliae* sebagai jamur Entomopatogen pada hama. Jamur *M. anisopliae* terlebih dahulu di perbanyak pada media PDA tabung miring selama 7 hari (Lampiran 5.d) kemudian baru di inokulasi pada media ampas tahu, tongkol jagung dan ampas tahu + tongkol jagung dan diinkubasi selama 21 hari. Variabel pengamatan pada tahap pertumbuhan spora jamur *M. anisopliae* yaitu pertumbuhan miselia, jumlah spora dan viabilitas spora.

1. Pertumbuhan Meseliapada Berbagai Media

Pertumbuhan miselia *M. anisopliae* pada berbagai media diamati sebanyak 3 hari sekali dengan cara menimbang berat berbagai media selama 21 hari masa inkubasi. Rerata pertumbuhan miselia ditunjukkan pada Tabel 1.

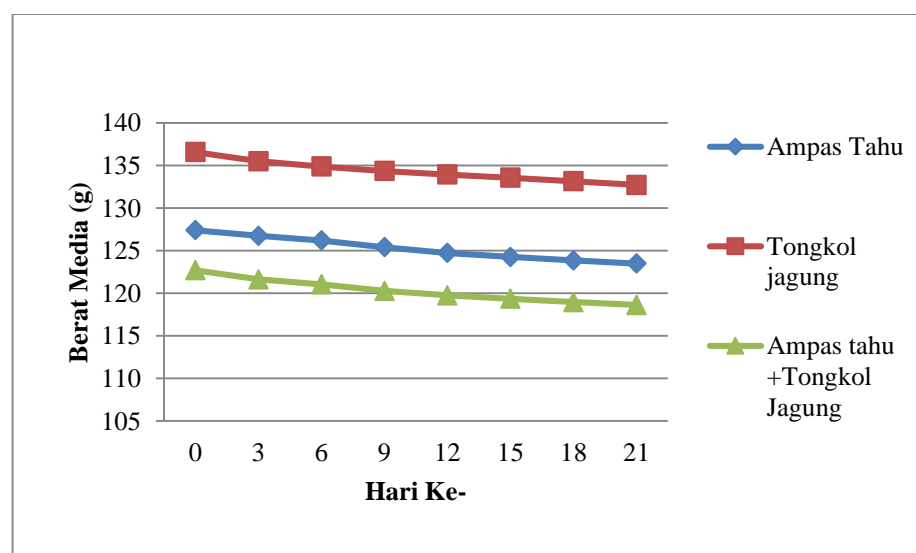
Tabel 1. Rerata Pertumbuhan Miselia Jamur *M. anisopliae* pada Berbagai Media Pada Hari Ke-21

| Media Pertumbuhan | Berat Miselia Jamur (g)* |
|---------------------------|--------------------------|
| Ampas Tahu | -3,90 |
| Tongkol Jagung | -3,85 |
| Ampas Tahu+Tongkol Jagung | -4,08 |

Keterangan: *Angka rerata jumlah spora menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji F

Pertumbuhan miselia jamur yang dilihat dari berat miselia jamur *M. anisopliae* yang ditumbuhkan pada media Ampas Tahu (-3,90 g), Tongkol Jagung (-3,85 g) dan Ampas Tahu+Tongkol Jagung (-4,08 g) menunjukkan tidak ada beda nyata antara ketiga perlakuan (Tabel 1, Lampiran 3.a). Hasil min (-) pada rerata pertumbuhan miselia diakibatkan karena kandungan air pada media mengalami penurunan dan terdapat perobakan pada bahan organik oleh jamur, yang mengakibatkan berat media menurun. Sementara, ampas tahu + tongkol jagung mengandung lebih banyak nutrisi atau zat makanan yang digunakan oleh jamur *M. anisopliae* pada saat pertumbuhan miselia. Media Ampas tahu mengandung karbohidrat 6,33 %, protein 1,2 %, lemak 2,2 %, Abu 0,32 %, air 89,88 %, serat pangan tidak larut 0,96 % dan serat pangan larut 4,73 % (Sulistiani, 2004). Sedangkan Tongkol Jagung mengandung karbohidrat 76 % (27,2 g), Protein 13 % (4,6 g), Lemak 11 % (1,69 g) (Anonim, 2017). Selain itu diduga perlakuan media

campuran ampas tahu + tongkol jagung memiliki kombinasi tekstur media yang terbaik, yang berpengaruh pada kandungan kadar air dan kelembaban untuk mendukung pertumbuhan miselia (Lampiran 7.f). Menurut penelitian Agung Astuti (2005) media *brand* yang kasar akan memudahkan penyerapan air oleh unsur C, H, O dan N untuk biosintesis yang akan menghasilkan energi dan zat pertumbuhan. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban dan cahaya juga dapat berpengaruh pada pertumbuhan miselia jamur. Suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae* adalah 25 °C – 30 °C dan kelembaban relatif yang sesuai yaitu diatas 70 % (Arora,1991). Tidak ada beda nyata pada pertumbuhan miselia ini menunjukan bahwa ketiga perlakuan dapat saling menggantikan sebagai media bagi *M. anisopliae*. Pertumbuhan miselia pada setiap media dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan miselia jamur *Metarhizium anisopliae* pada berbagai media

Berdasarkan pada Gambar 1 diketahui bahwa pertumbuhan miselia pada setiap perlakuan mengalami penurunan hingga hari ke 21, menurut Novia (2005)

hal ini disebabkan karena biokonversi atau perombakan bahan organik dari nutrisi atau zat-zat makanan pada media menjadi miselia, CO₂, dan H₂O oleh jamur *M. anisopliae* yang bersifat khemoheterotrof (jamur yang mengonsumsi senyawa organik sebagai sumber energi dan karbon) pada media Ampas Tahu, Tongkol Jagung dan Ampas Tahu+Tongkol Jagung. Selain itu perombakan tersebut akan menimbulkan kadar air dalam media berkurang karena saat perombakan air dirombak menjadi uap air yang menempel pada plastik. Perombakan bahan organik umumnya merupakan proses mikrobiologi, kimiawi atau enzimatik atau kombinasi ketiga proses tersebut, berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air (Adnan, 1982). Pertumbuhan miselia juga dapat dipengaruhi oleh faktor lainya seperti suhu, kelembaban dan cahaya yang masuk dalam ruang pada saat proses inkubasi.

2. Jumlah Spora Jamur *Metarhizium anisopliae* pada Berbagai Media

Jamur *M. anisopliae* ditumbuhkan pada media Ampas Tahu, Tongkol Jagung dan Ampas Tahu + Tongkol Jagung hingga mengalami sporulasi selama 21 hari pada suhu ruang. Penghitungan jumlah spora bertujuan untuk mengetahui jumlah spora yang mampu dihasilkan oleh jamur *M. anisopliae* pada berbagai media yang diujikan. Penghitungan jumlah spora dilakukan dengan menggunakan *Haemocytometer* yang ditetesi suspensi dari jamur *M. anisopliae* pada setiap perlakuan yang telah diencerkan hingga pengenceran 10⁴. Rerata jumlah spora *M. anisopliae* pada berbagai media ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Spora *Metarhizium anisopliae* Pada Berbagai Media Pada Hari Ke 21

| Media Pertumbuhan | Jumlah Spora (10^{10} Spora/ml)* |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Ampas Tahu | 22,08 |
| Tongkol Jagung | 24,16 |
| Ampas Tahu+Tongkol Jagung | 22,66 |

Keterangan: *Angka rerata jumlah spora menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji F

Rerata jumlah spora menunjukkan tidak ada beda nyata pada perlakuan *M. anisopliae* pada perlakuan media Tongkol Jagung ($24,16 \times 10^{10}$ spora/ml), Ampas Tahu ($22,08 \times 10^{10}$ spora/ml) dan Ampas Tahu+Tongkol Jagung ($22,66 \times 10^{10}$ spora/ml) (Tabel 2, Lampiran 3.b). Disamping itu pertumbuhan miselia (Tabel 1) juga menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan *M. anisopliae* pada berbagai media Ampas Tahu (3,90 g), Tongkol Jagung (3,85 g) dan Ampas Tahu+Tongkol Jagung (4,08 g). Tidak adanya beda nyata pada pertumbuhan miselia dan jumlah spora pada perlakuan *M. anisopliae* pada berbagai media ini dikarenakan pada berbagai media perlakuan yang digunakan terdapat sumber makanan (bahan organik) yang cukup untuk digunakan oleh *M. anisopliae* untuk tumbuh dan berkembang. Sementara penelitian Agung Astuti (2005) menunjukkan jumlah spora *M. anisopliae* paling tinggi di dapat pada perlakuan *Brand* yaitu $1021,67 \times 10^{14}$ spora/ml. Dari kedua hasil penelitian tersebut terlihat bahwa perbedaan dari jumlah spora dapat disebabkan oleh faktor lingkungan dan waktu. Menurut Erawati (2016) penetapan jumlah spora *M. anisopliae* untuk aplikasi dilapangan sebesar 10^9 spora/ml. Dari Tabel 2 diketahui bahwa ketiga perlakuan media pertumbuhan *M. anisopliae* mampu menghasilkan spora hingga 10^{10}

spora/ml sehingga ketiga perlakuan tersebut berpotensi sebagai media perbanyak jamur *M. anisopliae*.

3. Viabilitas Spora Jamur *Metarhizium anisopliae* pada Berbagai Media

Viabilitas adalah kemungkinan dan kemampuan untuk dapat hidup dari suatu individu dan bergantung pada tindakan yang dilakukan individu tersebut untuk tetap bertahan hidup dan dapat bersaing dengan individu lainnya. Pengamatan viabilitas jamur *M. anisopliae* bertujuan untuk mengetahui jumlah spora jamur *M. anisopliae* yang dapat tumbuh dan berkembang membentuk miselia pada macam media perlakuan. Pada dasarnya pengamatan jumlah spora dan viabilitas hampir sama tetapi pada penghitungan jumlah spora tidak dapat diketahui dengan jelas spora *M. anisopliae* yang dapat tumbuh dan berkembang. Rerata jumlah viabilitas spora *M. anisopliae* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Viabilitas Spora *Metarhizium anisopliae* Pada Berbagai Media Pada Hari Ke-21

| Media Pertumbuhan | Viabilitas (10^8 CFU/ml) |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Ampas Tahu | 6,74 b |
| Tongkol Jagung | 8,23 b |
| Ampas Tahu + Tongkol Jagung | 13,45 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom, menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil sidik ragam viabilitas spora (Lampiran 3.c) menunjukkan bahwa ada beda nyata antar perlakuan pengembangan *M. anisopliae* pada berbagai media perlakuan. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung (13.45×10^8 CFU/ml) menghasilkan jumlah viabilitas yang

paling tinggi, dibanding dengan perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu ($6,74 \times 10^8$ CFU/ml) dan Tongkol Jagung ($8,23 \times 10^8$ CFU/ml). Hasil tersebut sejalan dengan hasil rerata pertumbuhan miselia (Tabel 1) dan jumlah spora (Tabel 2) dimana perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol Jagung menghasilkan berat miselia paling tinggi yaitu sebesar 4,08 g dan jumlah spora cukup tinggi yaitu sebesar $22,66 \times 10^{10}$ spora/ml. Hal ini diduga karena media *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol Jagung mengandung nutrisi atau zat+zat makanan yang lebih banyak yang dapat digunakan jamur untuk tumbuh dan berkembang serta menghasilkan kualitas dari sporanya lebih baik. Pertumbuhan spora dapat berlangsung baik jika medium tumbuhnya sesuai dan sumber nutrisi yang dibutuhkan mencukupi serta kondisi lingkungan yang mendukung spora untuk berkecambah.

Penelitian Agung Astuti (2005) menunjukkan bahwa perlakuan *Brand* (gandum) adalah perlakuan terbaik dengan hasil berat miselia 4,06 g, jumlah spora $1021,67 \times 10^{14}$ spora/ml dan viabilitas spora 127×10^8 cfu/ml. Dari kedua hasil penelitian tersebut diketahui bahwa ada perbedaan berat miselia, jumlah spora dan viabilitas spora pada penelitian ini dan penelitian Agung Astuti (2005) yang disebabkan oleh perbedaan suhu, cahaya dan kelembaban yang optimum yang akan mempercepat respirasi dan perkecambahan spora, respirasi jamur berfungsi untuk membentuk miselium jamur sehingga jika respirasinya tinggi maka miselium yang dihasilkan akan banyak.

Dari hasil analisis dan pembahasan diketahui bahwa perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung adalah perlakuan terbaik yang

menghasilkan berat miselia (4,08 g) paling tinggi, jumlah spora ($22,66 \times 10^{10}$ spora/ml) cenderung tinggi dan viabilitas spora yang paling tinggi ($13,45 \times 10^8$ CFU/ml).

C. Tahap Aplikasi Berbagai Formula *Metarhizium anisopliae* pada Larva Kumbang Badak

Inokulum *Metarhizium anisopliae* pada berbagai media perlakuan diaplikasikan pada larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) instar III dengan rata-rata berat 10-13 gram dan panjang 7-10 cm (Lampira 9.c). Proses infeksi mulai terlihat pada hari ke-7 setelah aplikasi. Pada hari pertama setelah tubuh larva terinfeksi, tubuh hama larva kumbang badak kaku, kemudian setelah 2-3 hari tubuh larva kumbang badak mulai ditumbuhi spora jamur *M. anisopliae* berwarna putih, pada hari ke 6 spora jamur *M. anisopliae* pada tubuh larva mulai berwarna hijau, kemudian pada hari ke 9 seluruh tubuh hama larva kumbang badak ditutupi oleh sporajamur *M. anisopliae* yang berwarna hijau tua (Lampiran9.e). Variabel pengamatan pada tahap ini yaitu Mortalitas, Kecepatan Kematian dan Efikasi. Seperti yang tersaji pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.

1. Mortalitas

Tingkat mortalitas adalah jumlah larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) yang mati setelah aplikasi jamur *Metarhizium anisopliae* pada berbagai macam media yang dinyatakan dalam persen (%). Rerata mortalitas larva kumbang badak ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Mortalitas Larva Kumbang Badak Terhadap *M. anisopliae* Pada Berbagai Media Pada Hari Ke-14 dan Ke-21

| Media Pertumbuhan | Mortalitas (%) | Mortalitas (%) |
|---------------------------|----------------|----------------|
| | Hari Ke-14 | Hari Ke-21 |
| Ampas Tahu | 53,33 a | 66,67 b |
| Tongkol Jagung | 40,00 a | 73,33 b |
| Ampas Tahu+Tongkol Jagung | 40,00 a | 93,33 a |
| Kontrol (Air) | 0,00 b | 0,00 c |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada tiap kolom, menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil sidik ragam rerata mortalitas larva kumbang badak hari ke 14 menunjukkan ada beda nyata antar ketiga perlakuan dan perlakuan Kontrol. (Lampiran 4.a). Berdasarkan pada Tabel 4 diketahui bahwa tidak ada beda nyata pada mortalitas hari ke 14 pada perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu (53,33 %), *M. anisopliae* Tongkol Jagung (40,00 %) dan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung (40,00 %), tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata pada perlakuan kontrol. Sedangkan hasil sidik ragam rerata mortalitas larva kumbang badak hari ke-21 (Lampiran 4.b) menunjukkan bahwa terdapat beda nyata pada perlakuan aplikasi *M. anisopliae* pada berbagai media. Berdasarkan pada Tabel 4 diketahui bahwa perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol Jagung pada hari ke 21 menghasilkan mortalitas paling tinggi yaitu 93,33 % yang berbeda nyata pada perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu, *M. anisopliae* Tongkol Jagung dan Kontrol (Air) yang masing-masing memiliki nilai mortalitas 66,67 %, 73,33 % dan 0,00 %. Hal ini sejalan dengan hasil rerata viabilitas spora *M. anisopliae* yang dimana perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol (13.45×10^8 CFU/ml)

menghasilkan nilai viabilitas paling tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya, dari hasil tersebut dapat disimpulkan pula bahwa dengan nilai viabilitas spora yang tinggi maka tingkat infeksi jamur *M. anisopliae* pada larva kumbang badak lebih tinggi pula. Sedangaka penelitian Agung Astuti (2005) menunjukkan bahwa perlakuan *M. anisopliae* pada media *Brand* (gandum) menghasilkan nilai mortalitas sebesar 73,33 %. Penelitian Manurung (2012) menghasilkan mortalitas 100% pada formulasi *M. anisopliae* dan pada penelitian ini perlakuan Ampas Tahu + Tongkol Jagung yang menghasilkan mortalitas sebesar 93,33 %, hal ini menunjukkan bahwa media perbanyakan yang dipakai untuk menumbuhkan *M. anisopliae* berpengaruh pada tingkat infeksi jamur *M. anisopliae* pada larva kumbang badak, karena media pertumbuhan yang mengandung zat-zat organik cukup untuk jamur tumbuh dan berkembang akan menghasilkan spora jamur yang banyak dan berkualitas.

Jamur *M. anisopliae* masuk ke dalam tubuh larva tidak melalui saluran makanan, tetapi melalui kulit. Setelah konidia cendawan masuk ke dalam tubuh serangga, cendawan memperbanyak diri melalui pembentukan hifa dalam jaringan epidermis dan jaringan lainnya sampai dipenuhi miselia cendawan. Penyebaran dan infeksi cendawan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain padatan inang kesediaan spora, angin dan kelembaban. Kelembaban tinggi dan angin yang kencang sangat membantu penyebaran konidia dan pemerataan infeksi patogen pada seluruh individu pada populasi inang (Mulyono, 2007).

2. Kecepatan Kematian

Pengamatan Kecepatan kematian dilakukan untuk mengetahui kecepatan kematian hama larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*). Dari hasil pengamatan yang dilakukan diketahui larva kumbang badak mati pada hari ketujuh setelah aplikasi. Pengamatan ini dilakukan sampai larva pada salah satu perlakuan ulangan mati semua. Rerata kecepatan kematian hama larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Kecepatan Kematian Larva Kumbang Badak Terhadap *M. anisopliae* Pada Berbagai Media Pada Hari Ke-14 dan Ke-21

| Media Pertumbuhan | Kecepatan Kematian (Larva/hari) | |
|---------------------------|---------------------------------|------------|
| | Hari Ke-14 | Hari Ke-21 |
| Ampas Tahu | 0,26 a | 0,29 ab |
| Tongkol Jagung | 0,18 ab | 0,47 a |
| Ampas Tahu+Tongkol Jagung | 0,18 ab | 0,48 a |
| Kontrol (Air) | 0,00 b | 0,00 b |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada tiap kolom, menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil sidik ragam rerata kecepatan kematian larva kumbang badak pada hari ke 14 (Lampiran 4.c) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan aplikasi *M. anisopliae* pada berbagai media. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kecepatan kematian larva kumbang badak pada hari ke 14 pada perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu (0,26 larva/hari) berbeda tidak nyata pada perlakuan *M. anisopliae* Tongkol Jagung (0,18 larva/hari) dan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung (0,18 larva/hari). Sedangkan hasil sidik ragam rerata kecepatan kematian larva kumbang badak pada hari ke 21 (Lampiran 4.d)

menunjukkan bahwa terdapat beda nyata pada perlakuan aplikasi *M. anisopliae* pada berbagai media. Berdasarkan pada Tabel 5 diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kecepatan kematian paling tinggi pada hari ke 21 dan tidak berbeda nyata yaitu perlakuan *M. anisopliae* Tongkol Jagung (0,47 larva/hari) dan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung (0,48 larva/hari) hal ini didukung juga dengan hasil rerata jumlah spora dan viabilitas spora yang tinggi pada kedua perlakuan tersebut, serta hasil rerata mortalitas (Tabel 4) yang tinggi pada perlakuan *M. anisopliae* Tongkol Jagung (73,33%) dan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung (93,33 %). Menurut Agus (2004) Kecepatan kematian tidak terlepas dari kemampuan jamur untuk tumbuh dan berkembang membentuk miselia, dan lingkungan tempat jamur tersebut hidup, pemberian air pada pencampuran bahan menyebabkan kelembabannya sesuai untuk pertumbuhan jamur sehingga jamur bias tumbuh optimal dan melakukan penetrasi ke larva secara cepat pula. Proses penetrasi setelah jamur masuk ke dalam tubuh larva maka hifa jamur akan mengeluarkan enzim kitinase, lipase dan protease, yang menyebabkan pH darah naik, pengumpulan darah dan tertahanya peredaran darah, yang kemudian berpengaruh pada kerusakan jaringan seperti pada saluran pencernaan, otot tubuh, saluran saraf dan system pernafasan (Agung Astusi, 2005). Sedangkan perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu (0,29 larva/hari) berbeda tidak nyata pada ketiga perlakuan lainnya. Tingkat kecepatan kematian yang terendah didapat pada perlakuan Kontrol (Air) yaitu 0,00 larva/hari. Hal ini dikarenakan Air steril yang digunakan pada saat aplikasi tidak mengandung spora jamur yang dapat menginfeksi tubuh larva kumbang badak.

3. Efikasi

Efikasi merupakan uji keefektifan jamur *Metarhizium anisopliae* yang ditumbuhkan pada berbagai media yang kemudian diaplikasikan pada larva kumbang badak. Rerata efikasi *M. anisopliae* pada berbagai media terhadap larva kumbang badak ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Efikasi *M. anisopliae* Pada Berbagai Media Terhadap Larva Kumbang Badak Pada Hari Ke-14

| Media Pertumbuhan | Efikasi (%) |
|---------------------------|-------------|
| Ampas Tahu | 53,33 a |
| Tongkol Jagung | 40,00 a |
| Ampas Tahu+Tongkol Jagung | 40,00 a |
| Kontrol (Air) | 0,00 b |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada tiap kolom, menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil sidik ragam rerata efikasi (Lampiran 4.e) menunjukkan bahwa terdapat beda nyata pada berbagai perlakuan aplikasi *M. anisopliae* pada berbagai media dan perlakuan Kontrol (air). Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa aplikasi dari perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu (53,33 %), *M. anisopliae* Tongkol Jagung (40,00 %), dan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol Jagung (40,00 %) tidak berbeda nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata pada perlakuan Kontrol (0,00 %). Hal ini menunjukkan bahwa pengaplikasian jamur *M. anisopliae* yang ditumbuhkan pada media Ampas Tahu, Tongkol Jagung dan Ampas Tahu + Tongkol Jagung efektif untuk mengendalikan larva kumbang badak dan ketiga perlakuan tersebut dapat saling menggantikan.

Pada penelitian ini efikasi dihitung pada hari ke 14 dimana jumlah larva yang mati pada salah satu perlakuan sudah mencapai puncak tertinggi yaitu 8 larva yang mati dari 15 larva yang diujikan. Berdasarkan Tabel 6 Perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu memiliki nilai efikasi paling tinggi yaitu 53,33 %. Sedangkan rerata mortalitas (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol Jagung (93,33 %) dan *M. anisopliae* Tongkol Jagung (73,33 %) memiliki nilai mortalitas lebih tinggi dibanding perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu (66,67 %). Hal ini dikarenakan larva kumbang badak pada perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu + Tongkol dan *M. anisopliae* Tongkol Jagung banyak yang mati setelah hari ke 14. Dari data analisis dapat diketahui bahwa perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu, *M. anisopliae* Tongkol Jagung dan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol Jagung menghasilkan mortalitas diatas 50% sehingga ketiga perlakuan tersebut efektif untuk mengendalikan hama larva kumbang badak dan dapat saling menggantikan, meskipun proses infeksi dari jamur *M. anisopliae* pada perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol dan *M. anisopliae* Tongkol sedikit lambat.

Dari hasil analisis dan pembahasan diketahui bahwa perlakuan *M. anisopliae* Ampas Tahu+Tongkol Jagung menghasilkan viabilitas dan mortalitas tertinggi dan berbeda nyata pada perlakuan lain, tetapi apabila dilihat dari keseluruhan parameter dan nilai ekonomis bahan maka perlakuan media terbaik yaitu *M. anisopliae* Tongkol Jagung, yang menghasilkan berat miselia -3,85 g, jumlah spora $24,16 \times 10^{10}$ spora/ml dan viabilitas spora $8,23 \times 10^8$ CFU/ml, mortalitas 73,33 %, kecepatan kematian 0,47 larva/hari dan efikasi 40 %.

Penelitian Agung Astuti (2005) menunjukkan bahwa perlakuan *M. anisopliae* pada media *Brand* (gandum) adalah perlakuan terbaik dengan hasil berat miselia 4,06 g, jumlah spora $1021,67 \times 10^{14}$ spora/ml dan viabilitas spora 127×10^8 cfu/ml, mortalitas 73,33 %, kecepatan kematian 3,50 hama/hari dan efikasi 73,33 %. Perbedaan nilai rerata pada berat miselia, jumlah spora, viabilitas spora, mortalitas, kecepatan kematian dan efikasi tersebut dapat disebabkan oleh bahan organik pada media, suhu, cahaya dan kelembaban yang optimum yang akan mempercepat respirasi dan perkecambahan spora *M. anisopliae*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah didapat, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Limbah ampas tahu, limbah tongkol jagung dan ampas tahu+ tongkol jagung sebagai media pertumbuhan jamur *Metarhizium anisopliae* mampu menghasilkan jumlah spora 10^{10} spora/ml sehingga dapat digunakan sebagai media pertumbuhan jamur *M. anisopliae*.
2. Media Tongkol Jagung menghasilkan formula *Metarhizium anisopliae* terbaik dengan berat miselia -3,85 g, jumlah spora $24,16 \times 10^{10}$ spora/ml dan viabilitas spora $8,23 \times 10^8$ CFU/ml, mortalitas 73,33 %, kecepatan kematian 0,47 larva/hari dan efikasi 40 %.
3. Perlakuan berbagai formula *M. anisopliae* pada larva kumbang badak menghasilkan Efikasi sebagai berikut, formula *M. anisopliae* ampas tahu 53,33 %, formula *M. anisopliae* tongkol jagung 40% dan formula *M. anisopliae* ampas tahu + tongkol jagung 40%.

B. Saran

1. Inokulum *M. anisopliae* pada berbagai media pertumbuhan yang telah berumur 21 hari sebaiknya dikeringkan atau disimpan dalam lemari pendingin agar tidak rusak membusuk.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaplikasian *Metarhizium anisopliae* pada berbagai media ampas tahu, tongkol jagung dan ampas tahu+tongkol jagung di lapangan.