

Pengaruh Konsentrasi Asam Cuka terhadap Sporulasi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill Strain-Wamena pada Medium Beras Pera Sebagai Agen Hayati

RINI PATANDUNGAN¹, ROSYE H.R. TANJUNG^{1*}, DAN MESAK KAMAREA²

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura-Papua

²Laboratorium Hayati, BPTP, Dinas Perkebunan Jayapura-Papua

Diterima: tanggal 6 Juli 2009 - Disetujui: tanggal 30 September 2009
© 2009 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

This study carried out at Laboratory of Biology, Division of Food and Cultivated Plants Protection, Jayapura from January-June 2008. The objective of this study was to examine the effect of citric acid (CH_3COOH) concentration on rate of growth and spore production of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. strain Wamena which grow in short grain rice (beras pera) media. Six different concentration of citric acid (CH_3COOH) were 0; 0,025%; 0,05%; 0,075%; 0,1% and 0,125% with 5 replicates for each concentration, complete random design were used. Result of this study showed that 0.05% of citric acid significantly affected spore production which mean potential for biological control agent.

Key words: *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill Strain Wamena, rice medium, biological control agent.

PENDAHULUAN

Memasuki tahun 1980-an terjadi peningkatan perhatian terhadap pengendalian hayati, terutama setelah manusia mengerti pentingnya memelihara lingkungan alam (Suradji dan Sinaga, 1996). Perhatian terhadap penggunaan fungi entomopatogen sebagai senjata bio pestisida dalam pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) telah dimulai pada abad ke-19 di Cina. Pada kenyataannya penggunaan fungi entomopatogen mampu bersaing dengan insektisida kimiawi dalam pengendalian hama (Feng *et al*, 1994 dalam Sudarmadji, 1996).

Musuh alami sebagai agensia pengendali hayati adalah salah satu komponen ekosistem yang berperan sangat penting dalam proses interaksi intra dan inter spesies. Fungsi dan manfaat musuh alami sebagai agensia hayati di dalam ekosistem sangat bergantung pada kepadatan. Musuh alami dapat dimanfaatkan untuk pengendalian dan mengatur populasi hama baik secara alami maupun dilakukan melalui peningkatan aktivitas musuh alami antara lain dengan menerapkan teknik budidaya yang baik. Pemanfaatan musuh alami dilakukan setelah dibiakkan dan diperbanyak di laboratorium (Arifin, 1999). Pemanfaatan musuh alami yang hidup dan mengambil makanan dari serangga (entomopatogen) dianggap sebagai alternatif yang memenuhi persyaratan sebagai agen pengendali hayati (Sudarmadji, 1996).

Lebih rinci Sudarmaji (1996) menjelaskan bahwa keberhasilan penggunaan fungi

*Alamat Korespondensi:

Jurusan Biologi FMIPA, Jln. Kamp Wolker, Kampus Baru UNCEN-WAENA, Jayapura Papua. 99358
Telp: +62967572115, email: hefmyca@yahoo.com.

entomopatogen dalam pengendalian hama ditentukan oleh konsentrasi, kepadatan, daya kecambah spora, dan jenis isolat. Makin tinggi kepadatan dan daya kecambah serta makin virulen isolat fungsinya, maka peluang fungi dalam mematikan serangga juga makin tinggi. Fungi entomopatogen dikatakan bermutu tinggi, bila fungi mempunyai daya bunuh yang tinggi, daya pertumbuhan yang cepat dan kemampuan menghasilkan spora yang tinggi. Supandi (2006) berpendapat bahwa peluang penggunaan agens pengendali hayati di perkebunan kopi dan kakao cukup besar. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya kesadaran akan kelestarian lingkungan, semakin tingginya harga pestisida dan dampak negatif penggunaan insektisida sintetik yang merupakan faktor pendorong berkembangnya pengendalian hayati. Sebagai gantinya, saat ini mulai tersedia agens pengendali hayati serta teknologi pengembangbiakannya.

Beauveria bassiana, (Bals) Vuill adalah jamur entomopatogen yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai mikoinsektisida (Dunn & Mechalas, 1993; Ferron, 1978; Velez & Benavides, 1990 dalam Junianto, dkk., 2000).

Di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia ada beberapa strain jamur *Beauveria bassiana* yaitu Bby. 715 untuk mengendalikan penggerek hama buah kopi (PBKo), Bby. 725 untuk mengendalikan *Helopeltis* spp. dan hama Penggerek Buah Kakao (PBK) dan Bby. 728 untuk mengendalikan pada tanaman kubis (Yunianto, 2000 dalam Supandi, dkk., 2006).

Menurut pendapat para peneliti, bahwa hasil inokulasi isolat *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill dari lokasi yang berbeda dapat memperlihatkan respon yang berbeda terhadap lingkungan. Isolat *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill yang berasal dari daerah dataran tinggi mempunyai pertumbuhan lebih baik dari pada yang berasal dari dataran rendah dimana virulensi isolat tersebut juga berbeda. Fungi dikatakan efektif baik kualitas maupun kuantitas apabila fungi menunjukkan laju pertumbuhan yang cepat dan kemampuan menghasilkan spora yang tinggi dan menyukai suasana asam, maka dalam penelitian ini akan dikaji tentang pengaruh tingkat konsentrasi asam

cuka pada medium beras pera terhadap sporulasi *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill Strain Wamena.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hayati Balai Proteksi Tanaman Perkebunan (BPTP) Dinas Perkebunan Provinsi Papua di Waena Kota Jayapura. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, dari bulan Februari sampai Juni 2009.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: oven, autoclaf, kompor gas, gelas beker vol 100 ml, testube, timbangan analitik, bunsen, jarum ose, jet spayer, gelas piala, pipet kaca berskala 2 ml, mikroskop elektron, haemocytometer, blender, labu erlen meyer, pH meter, kamera digital, hand caunter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kultur jamur *Beauveria bassiana* strain Wamena, asam cuka "food grade" 25%, alkohol 70%, spirtus, beras pera, air steril (aquades), plastik, paralon, karet gelang, tissue, sinar ultra violet.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 (enam) perlakuan tingkat volume asam cuka dengan konsentrasi yaitu :

Kp₀ = Kontrol, 1000 ml air / 1000 gram beras.

Kp_{0,025%} = dibuat dari 5 ml asam cuka berkonsentrasi 5% dalam 995 ml air /1000 gram beras.

Kp_{0,05%} = dibuat dari 5 ml asam cuka berkonsentrasi 10% dalam 995 ml air/1000 gram beras.

Kp_{0,075%} = dibuat dari 5 ml asam cuka berkonsentrasi 15% dalam 995 ml air/1000 gram beras.

Kp_{0,1%} = dibuat dari 5 ml asam cuka berkonsentrasi 20% dalam 995 ml air/1000 gram beras.

Kp_{0,125%} = dibuat dari 5 ml asam cuka berkonsentrasi 25% dalam 995 ml air/1000 gram beras.

Masing-masing perlakuan yang digunakan akan di ulang sebanyak 5 kali, dengan demikian akan diperoleh 30 satuan percobaan. Sedangkan model persamaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$Y_{ij} = N + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Di mana,

Y_{ij} = hasil pengamatan jumlah spora

N = Nilai tengah pengamatan

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-1

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan

(Gomez dan Gomez, 1995).

Prosedur Penelitian

1. Kultur

Kultur jamur *Beauveria bassiana* yang digunakan adalah varian/virulen unggul strain-Wamena dalam bentuk tepung spora yang merupakan koleksi dari Laboratorium Hayati Balai Proteksi Tanam Perkebunan (BPTP) Provinsi Papua di Waena Kota Jayapura (Kamarea, 2009).

2. Inokulasi Kultur

Pelaksanaan kegiatan inokulasi kultur atau penularan tepung spora pada media beras dengan cara membuat media pengenceran atau suspensi spora dengan kerapatan 1,2 x 10⁸ spora/ml yang dihitung dengan menggunakan Haemacytometer.

Suspensi spora didapat dengan cara pengenceran, selanjutnya dengan menggunakan pipet kaca skala 1 ml, suspensi dipindahkan ke dalam medium beras, dengan volume spora 1 ml/kantong plastik yang berisi medium beras 100 gram, kemudian mulut plastik diberi paralon (filter) dan dililit dengan karet gelang. Kegiatan selanjutnya diinkubasikan selama 7-15 hari.

3. Teknik Pembuatan Media Perbanyakan

Beras dicuci bersih, direndam dengan air ± 1 jam dan ditiriskan selama 2-4 jam. Sebelum

dilakukan pengukusan, ditambahkan air 1-2 liter dan asam cuka (sesuai dengan dosis). Memasukkan beras, ditutup selama 2 menit, selanjutnya diaduk dengan cara dibolak balik selama 7-10 menit atau setengah matang, kemudian diangkat dan di kering anginkan sampai dingin. Selanjutnya, dimasukkan kedalam kantong plastik bening tahan panas dengan volume 100 gram/plastik. Melipat bagian plastik yang lebih kemudian dililit dengan karet gelang. Memasukkan kedalam plastik dan disusun rapih.

Kemudian disterilkan pada autoclave dengan suhu 121⁰C, tekanan 1 atm selama 30 menit, kemudian di angkat dan dianginkan sampai dingin dan dapat digunakan untuk tujuan perbanyakan atau inokulasi. Medium diinokulasikan/ penularan kultur, setelah itu diinkubasikan selama 10-15 hari atau sampai sporulasi penuh. Panen spora dilakukan jika sporulasi penuh dan spora benar-benar telah matang.

4. Teknik Inokulasi

Menyiapkan substrat, isolate/starter, dan alat kelengkapan kerja, serta mensterilkan dengan alkohol 70%. Selanjutnya alat disterilkan dalam *encase* dengan ultraviolet selama 15 menit, kecuali isolate.

Memasukkan isolate ke dalam *encase* dan melakukan pembuatan suspensi spora (pengenceran), kemudian mengisolasikan ke substrat. Ujung plastik diberi pipa paralon kemudian dililit dengan karet gelang.

Substrat yang telah diinokulasikan dikeluarkan dari *encase*, kemudian diinkubasikan selama 2-3 minggu. Jamur yang tumbuh siap dipanen, substrat siap digunakan.

5. Pengamatan

Pengamatan pada proses inkubasi dilakukan pada hari ke 2 (dua) telah di inokulasi kultur/spora *Beauveria bassiana*. Hal-hal yang diamati yaitu perubahan fisiologi jamur akibat aktivitas jamur *Beauveria bassiana* dalam mengambil makanan (nutrisi) dan kontaminan dengan jamur lainnya. Pengamatan dihentikan, bila proses sporulasi

telah penuh, padat dan merata pada medium beras.

6. Panen Spora

Panen Spora dapat dilakukan pada hari ke 10 dimana spora terlihat telah penuh, padat dan merata pada medium tumbuh beras. Panen spora dilakukan dengan cara, kultur yang tumbuh pada medium dikeluarkan dari plastik lalu dikering anginkan pada ruang tertutup selama 5 hari. Selanjutnya kultur diayak pada kotak isolasi. Hasil ayakan berupa tepung spora.

7. Perhitungan Jumlah Spora

Perhitungan jumlah spora dilakukan pada setiap perlakuan dan diulangi sebanyak 5 kali. Hasil perhitungan jumlah spora dilakukan untuk analisa pengaruh perlakuan asam cuka.

Mengambil suspensi spora dari tabung dengan pipet sebanyak 1 ml kemudian dituangkan dipermukaan preparat haemocytometer pada 2 sisi. Menutup segera dengan cover clip, lalu didiamkan beberapa menit agar suspensi spora lebih stabil berada di haemocytometer. Pengamatan mikroskopis dengan perbesaran 400x. Selanjutnya menghitung jumlah spora dengan beberapa kali ulangan.

Parameter pengamatan

Pengamatan pengaruh volume asam cuka pada setiap konsentrasi dapat dilakukan selama 7-10 hari, hal ini dilakukan dengan maksud untuk memperoleh data hasil tentang perkembangan spora, kecepatan daya tumbuh, perubahan fisiologi, dan pertumbuhan serta pembentukan spora pada berbagai perlakuan yang telah dicapai 100%. Sedangkan pengamatan tentang jumlah spora dan mutu spora dapat dilakukan pada hari ke 20, hal ini dilakukan untuk memperoleh data tentang jumlah spora, kepadatan dan kerapatan spora.

Analisis Statistik

Data yang didapat dari hasil pengamatan sesuai dengan parameter penelitian, selanjutnya data tersebut akan diolah secara statistik dengan menggunakan analisis of varians (Anova). Bila

terdapat pengaruh yang nyata pada berbagai perlakuan terhadap kontrol, maka akan dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ), pada taraf nyata 5% dan 1% (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Sporulasi

Spora *Beauveria bassiana* berkecambah sehari setelah diinokulasi pada medium beras pera. Awal perkecambahan ditunjukkan dengan terjadinya pengembunan uap air. Pengembunan ini terjadi sebagai akibat aktivitas spora dalam mengambil nutrisi untuk tumbuh dan berkembang. Dalam penelitian ini terlihat bahwa proses sporulasi *Beauveria bassiana* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain; suhu, kelembaban, nutrisi, kandungan asam (pH), kandungan air, respirasi O₂ dan CO₂ yang tidak bebas.

Bersasarkan kecepatan sporulasi, perlakuan pada konsentrasi asam cuka 0,125% (Kp_{0,125}) pada 1000 gram medium beras pera menunjukkan pertumbuhan dan sporulasi *Beauveria bassiana* tercepat, merata, padat dan stabil. setelah 6 hari diinokulasi. Perlakuan pada konsentrasi asam cuka 0,1% (Kp_{0,1}) dan 0,025% (Kp_{0,025}) menunjukkan pertumbuhan dan sporulasi merata, padat dan stabil setelah 7 hari inokulasi dilakukan, disusul kontrol (Kp₀) dengan sporulasi *Beauveria bassiana* yang cukup merata, cukup padat dan stabil, setelah 8 hari inokulasi dilakukan. Sementara itu, pada kandungan asam cuka 0,075% (Kp_{0,075}) pertumbuhan dan sporulasi *Beauveria bassiana* agak lambat, merata, padat dan stabil terlihat 9 hari setelah inokulasi. Pada kandungan asam cuka 0,05% (Kp_{0,05}) sporulasi *Beauveria bassiana* lambat namun merata, padat dan stabil, setelah inokulasi pada hari kesepuluh.

Jumlah Spora

Keberhasilan penggunaan *Beauveria bassiana* sebagai agens hayati dalam pengendalian hama selain ditentukan oleh kecepatan tumbuh juga ditentukan oleh kepadatan spora atau jumlah spora. Tabel 1, diketahui bahwa jumlah spora

terbanyak terjadi pada Kp 0,05%, kemudian diikuti berturut-turut pada perlakuan Kp 0,075%, Kp 0,025%, Kp 0,1%, Kp 0,125%, Kp 0 (kontrol).

Hasil analisa BNJ pada $\alpha_{0,05} = 290,797$ dan $\alpha_{0,01} = 357,343$ digunakan untuk mengetahui pengaruh berbeda nyata yaitu membandingkan nilai BNJ terhadap nilai rata-rata setiap perlakuan seperti tertera pada tabel 2.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa kelima perlakuan konsentrasi asam cuka yang digunakan pada media beras pera sebagai medium tumbuh dan medium perbanyakan ternyata memberikan pengaruh terhadap jumlah spora *Beauveria bassiana*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam cuka yang terbaik dan efektif digunakan pada media beras pera sebagai medium perbanyakan agensia *Beauveria bassiana* strain Wamena adalah perlakuan kadar asam cuka 0,05% yang dibuat dari 5 ml asam cuka berkonsentrasi 10% dalam 995ml air/1000 gram beras pera.

Upaya pemanfaatan asam cuka pada medium beras pera sebagai medium untuk perbanyakan kultur jamur *Beauveria bassiana*

adalah suatu langkah terobosan uji teknologi guna meningkatkan mutu/kualitas produksi spora. Asam cuka mampu memacu kecepatan tumbuh jamur. Asam cuka dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah sebagai pengatur keasaman pada medium beras pera, dimana pH berkisar pada 2,5. Asam cuka sangat penting dalam proses metabolisme karbohidrat dan lemak dan juga berperan sebagai agens anti bakteri pada medium beras pera. Dengan demikian asam cuka yang digunakan adalah untuk memacu pertumbuhan dalam proses pembentukan spora sebagai bahan aktif agensia *Beauveria bassiana* dan sebagai senyawa penghambat bakteri selama terjadinya sporulasi. Suntoro (1992) mengatakan bahwa *Beauveria bassiana* mampu hidup pada pH antara 2,0-8,5, akan tetapi *Beauveria bassiana* lebih menyukai suasana asam.

Kultur atau isolat *Beauveria bassiana* strain Wamena telah diuji efektifitasnya, kultur dimurnikan dan diamati tipe variannya. Hasil pemurnian dalam skala media PDA tampak pertumbuhan vegetatifnya begitu cepat, dalam waktu 14 hari, koloni *Beauveri bassiana* sudah tumbuh baik, dan stabil serta tidak memiliki

Tabel 1. Data hasil jumlah spora yang *Beauveria bassiana* yang dihimpun pada setiap perlakuan dan ulangan.

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5		
Kp 0	391	442	402	472	583	2290	458
Kp 0,025%	1758	1588	1815	1870	1725	8756	1751,2
Kp 0,05%	1923	2009	2078	2339	2624	10973	2194.6
Kp 0,075%	1828	1702	1873	1890	1724	1318	9613
Kp 0,1%	1591	1726	1565	1724	1808	8414	1682
Kp 0,125%	1634	1403	1572	1318	1555	7482	14964
Total	9125	8870	9305	9613	10182	47095	1569833

Tabel 2. Perbandingan antara rata-rata hasil perlakuan pembanding dengan setiap perlakuan yang di perlakukan nilai BNJ $\alpha_{0,05} = 290,797$ dan $\alpha_{0,01} = 357, 343$.

Perlakuan	Rerata	Perlakuan					
		Kp 0	Kp 0,125	Kp 0,1	Kp0,025	Kp0,075	Kp 0,05
Kp 0	458	-	-	-	-	-	-
Kp 0,125	1496.4	1038.4**	-	-	-	-	-
Kp 0,1	1682.8	1224.8**	186.4	-	-	-	-
Kp 0,025	1751.2	1293.2**	254.8	68.4	-	-	-
Kp 0,075	1846	1388**	349.6*	163.2	94.8	-	-
Kp 0,05	2194.6	1736.6**	698.2**	511.8**	443.4**	348.6*	-

Keterangan : ** Beda nyata $\alpha_{0,01}$
 * Beda nyata $\alpha_{0,05}$

miselium udara. Warna koloni (spora) putih kekuningan atau krem. Kamarea (2009) mengatakan ciri ini merupakan karakter dari varian tipe stabil yang kuat dan sangat virulen dalam menginfeksi hama PBKo. Medium beras pera yang digunakan merupakan medium natural yang dinilai cukup baik sebagai medium perbanyak *Beauveria bassiana* sebagai agens pengendali hayati. Dari segi kandungan nutrisi, Anonymous (2009) mengatakan bahwa kandungan beras pera terdiri dari kadar air 8,80 (%b/b) kadar abu (%b/b) lemak 2,27(%b/b), karbohidrat 54,99%, protein 5,95% serat kotor 0,21.

Dari studi ini didapatkan bahwa pembentukan spora pada medium beras pera sebagai medium perbanyak dinilai sangat baik dan cocok, dimana pada hari ke 6-9 setelah diinokulasi kultur *Beauveria bassiana*, koloni/spora telah tumbuh menyelimuti butir-butir beras dan menampakkan perubahan warna putih kekuningan atau putih krem. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Beauveria bassiana* mulai membentuk spora atau telah menghasilkan spora pada hari ke 4.

Pertumbuhan *Beauveria bassiana* pada enam perlakuan yang diujikan berlangsung sangat berbeda selama 10 hari pengamatan. Kandungan asam cuka 0,125%, 0,1%, 0,075%, 0,05%, 0,025%, masing-masing dengan volume perlakuan 5ml (dibuat dari konsentrasi asam cuka 5%, 10%, 15%, 20%, 25%) dalam 995 ml air / 1000 gram beras pera. Hasil pengamatan terhadap kecepatan tumbuh, sporulasi tercepat, merata, padat dan stabil sebagai berikut: kandungan asam cuka 0,125% setelah 6 hari diinokulasikan, kemudian disusul kandungan asam cuka 0,1% dan 0,075% setelah 7 hari diinokulasikan, selanjutnya kandungan asam cuka 0,025% setelah 8 hari diinokulasikan. Kandungan asam cuka 0,05% dan perlakuan kontrol menunjukkan 9 hari setelah diinokulasikan. Pertumbuhan dan proses sporulasi pada setiap kandungan asam cuka yang diperlakukan sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan pembentukan sporulasi yang berlangsung. Pada hari pertama pengamatan, kadar asam cuka 0,125% menunjukkan laju pertumbuhan dan pem-bentukan sporulasi

tercepat, sedangkan kadar asam cuka 0,05% menunjukkan laju pertumbuhan dan sporulasi yang berlangsung sangat lambat.

Pada pengamatan hari pertama setelah diinokulasi *Beauveria bassiana* telah nampak aktivitas jamur yaitu spora jamur yang berkecambah. Hal ini dilihat dengan adanya pengembunan uap air yang menempel pada bagian dalam plastik. Pada pengamatan hari kedua, nampak medium mulai berwarna putih kekuningan pada perlakuan Kp 0,125%; Kp 0,1%; Kp 0,075%; Kp 0,05% sedangkan pada Kp 0,025% dan Kp 0 menunjukkan aktivitas perkecambahan dan pertumbuhan jamur yang berjalan lambat.

Pada pengamatan hari keempat, tampak adanya perbedaan pertumbuhan yang nyata antara perlakuan konsentrasi, dimana perlakuan Kp 0,125% pertumbuhan dan sporulasi *Beauveria bassiana* mulai nampak berwarna putih sampai putih kekuning-kuningan atau putih krem. Pada kondisi ini, sporulasi jamur *Beauveria bassiana* terlihat belum merata, padat dan stabil pada butir beras pera. Ini berarti telah terjadi pembentukan spora, kemudian pada Kp 0,1%; Kp 0,025% dan Kp 0 yang agak lambat, sedangkan Kp 0,075% dan Kp 0,05% pertumbuhan berlangsung lambat. Pada pengamatan hari keenam, nampak dengan jelas pada perlakuan Kp 0,125% proses sporulasi dan perubahan warna spora telah merata, padat, dan stabil, disusul Kp 0,1% dan Kp 0,025% yang belum merata dan stabil.

Hasil penelitian yang dihimpun menunjukkan bahwa konsentrasi asam cuka pada Kp 0,05% =0,05% asam cuka sangat baik karena menghasilkan spora yang padat, merata, dan stabil dengan rata-rata jumlah spora 2.194,6 spora/mil, ini merupakan jumlah spora yang tertinggi dan terbaik kualitasnya, kemudian disusul Kp 0,125% (1.496,6) dan Kp 0 (458 spora/mil). Perbedaan keefektifan kelima perlakuan terhadap jumlah spora yang dihasilkan disebabkan pengaruh kadar keasaman pada medium, rendahnya temperatur pada ruang dan kelembaban udara yang cukup tinggi, penguapan (respirasi) yang kecil, zat makanan dan ketersediaan O₂ dan CO₂ yang tidak tetap.

Berdasarkan hasil uji BNJ terlihat bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata jumlah spora. Jika dibandingkan dengan kontrol terlihat perlakuan Kp 0,025%; Kp 0,05%; Kp 0,075%; Kp 0,1% dan Kp 0,125% berbeda nyata (**) dengan kontrol dan berdasarkan rata-rata jumlah spora sebagai bahan aktif agensia hayati maka kandungan asam cuka 0,05% (Kp 0,05) dengan volume 5 ml (diambil dari asam cuka 10%)/995 gram beras/1000 ml air bersih dikatakan efektif dari perlakuan konsentrasi asam cuka lainnya. Jumlah spora terbanyak terdapat pada kp 10. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan asam cuka yang digunakan pada medium beras pera memiliki batas tertentu untuk memacu perkecambahan, pertumbuhan dan pembentukan spora *Beauveria bassiana* sebagai agensia pengendali hayati. Kadar asam cuka sangat berpengaruh terhadap proses sporulasi, karena kecepatan tumbuh spora di pengaruhi oleh pH yaitu 4,6. Semakin banyak spora yang dihasilkan pada suatu media maka semakin efektif media tersebut sebagai media perbanyak karena berkaitan dengan aplikasi spora sebagai bahan aktif. Oleh Tarigan & Jeneng (1988) dikatakan sebagai suatu bahan mengandung unsur-unsur makanan yang diperlukan oleh suatu jasad tertentu. Maka dapat dikatakan bahwa media beras yang dicampurkan dengan asam cuka Kp 0,05% sebanyak 5 ml (dari asam cuka 10%)/995 ml air/1000 gram beras pera air bersih sangat efektif sebagai medium perbanyak jamur *Beauveria bassiana* untuk pengendalian hayati hama penggerek buah kopi (PBKo) karena dinilai sangat memenuhi persyaratan menghasilkan spora *Beauveria bassiana* Strain Wamena dengan mutu dan kualitas yang baik.

Keberhasilan penggunaan cendawan entomopatogen dalam pengendalian hama ditentukan konsentrasi/kepadatan dan daya kecambah spora (Ferron, 1980 *dalam* Sudarmadji, 1996) dan jenis isolatnya (Canon, 1989 *dalam* Sudarmadji, 1996). Makin tinggi kepadatan dan daya kecambah spora serta semakin tinggi virulen isolatnya, maka peluang mematikan hama/serangga makin tinggi. Tingginya virulensi

dipengaruhi oleh asal isolat, lama isolat dan sering dikulturkan pada media buatan (Feng et al, 1984 *dalam* Sudarmadji, 1996).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan maka disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi asam cuka 0,05% lebih efektif bila dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dalam memacu pertumbuhan dan pembentukan spora Jamur *Beauveria bassiana* Strain Wamena sebagai bahan aktif agensia pengendali hayati hama penggerek buah kopi (PBKo).

Saran

1. Perlu penelitian lanjutan mengenai virulensi viabilitas *Beauveria bassiana* Strain Wamena terhadap Hama PBKo pada skala laboratorium dan lapangan.
2. Penelitian ini yang hasilnya diharapkan dapat menjadi acuan dan masukan bagi para petugas Perangkat Perlindungan Tanaman Perkebunan dalam pengembangan dan perbanyak agensia *Beauveria bassiana* Strain Wamena untuk operasional dan efisiensi pelaksanaan pengendali hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 1999. Teknik Produksi dan Pemanfaatan Musuh Alami dalam Pengendalian Hama Tanaman Perkebunan. Makalah disampaikan pada Pertemuan Pembahasan Teknis Perlindungan Tanaman. Direktorat Proteksi Tanaman, Direktorat Jenderal Perkebunan di Bogor, 26-29 Juli 1999.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia (UI-Press) Jakarta.
- Junianto, Y.D., S. Haryono., H. Ambarwati., dan S.R. Endang. 2000. Viabilitas dan Virulensi Blastospora *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Kering-Beku pada Beberapa Suhu Simpan. Pusat Penelitian Kopo dan Kakao. Jember-Indonesia.
- Kamarea, M. 2009. Komunikasi Pribadi.

- Sudarmadji, D. 1996. Pengendalian Mutu dan Metode Evaluasi Penggunaan Entomopatogen dalam Pengendalian Hama Tanaman Perkebunan. Makalah disampaikan dalam Pertemuan Uji Lapang Pengendalian OPT dan Metode Evaluasi Efektivitas Agensia Hayati di Cipayung, 4-7 November 1996.
- Suntoro. 1992. *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. Sebagai Sarana Pengendalian Hama Perkebunan. *Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao*.4;8-9.
- Supandi., Q. Aziz, dan S. Sukamto. 2006. Perbanyakan dan Teknik Aplikasi *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill dan *P. fumosoroseus* (Wize) Brown Sebagai Agens Pengendali Hayati. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember-Indonesia.
- Suradji, M. dan Sinaga. 1996. Mutu dan Metode Evaluasi Penggunaan Cendawan Antagonis dalam Pengendalian Penyakit Tanaman Perkebunan. Makalah disampaikan pada Pertemuan Uji Lapang Pengendalian OPT dan Metode Evaluasi Efektivitas Agens Hayati, Bina Perlindungan, Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian, Cipayung 4-5 November 1996.
- Tarigan, S dan Jenneg. 1988. Pengantar Mikrobiologi. DPQK Dirjendikti. PPLPT. Jakarta.

