

Formulasi *Aspergillus* sp. Sebagai Agen Pengendali Hayati Terhadap *Phytophthora palmivora* Butler. Penyebab Busuk Buah Pada Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dalam Bentuk Sediaan Tablet

Mardiana Upara¹⁾, Umrah²⁾, dan Muhammad Alwi³⁾

^{1), 2), 3)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117
E.mail: sanisweet74@yahoo.com

ABSTRACT

The study about "Formulation on tablet of *Aspergillus* sp. bioantagonistic agent to *Phytophthora palmivora* Butler causing black pod disease of cocoa", was done in the purpose or determining the best formula in *Aspergillus* sp. tablet formulation, and to determine its viability during 30 days of storage. This experiment was conducted based on the Completely Randomized Design (CRD), with 8 treatments and 3 replication. The treatments tested were P0 (100% of chaff), P1 (95 gr chaff + 5% bond supplement), P2 (90 gr chaff + 10% bond supplement), P3 (85 gr chaff + 15% bond supplement), P4 (80 gr chaff + 20% bond supplement), P5 (75 gr chaff + 25% bond supplement), P6 (70 gr chaff + 30% bond supplement), and P7 (65 gr chaff + 35% bond supplement). The result showed that the viability of fungi, after 30 days storage were 100%. The best formulation was P4 as determined based on brittleness test with score 6,73%, its higher than its other formula.

Key words: Formulation, biological control agent, *Aspergillus* sp., and tablet.

PENDAHULUAN

Pengendalian penyakit tanaman dengan pestisida kimiawi sudah saatnya direduksi dari penggunaan secara selektif, karena dapat berakibat pada pencemaran lingkungan, juga mematikan organisme lain yang bermanfaat. Maka dari itu, dibutuhkan keanekaragaman hayati yang dapat dikaji sebagai agen hayati. Salah satunya *Aspergillus* sp. yang telah terseleksi sebagai fungi antagonis yang efektif dalam menekan perkembangan *Phytophthora palmivora* Butler secara *in vitro* dan *semi in vivo* pada buah kakao. Selanjutnya perlu dikembangkan

menjadi formula inokulum untuk agen pengendali hayati (APH). Sebagaimana dijelaskan oleh Evan (2007), bahwa strategi APH, khususnya *Aspergillus* sp. perlu dikembangkan dalam bentuk praktis, sehingga mencapai hasil yang maksimal. Interaksi khusus tanaman kakao dengan *Aspergillus* sp. dapat dikembangkan untuk meningkatkan ketahanan tanaman tersebut terhadap patogen (Umrah, dkk., 2009).

Antagonis fungi endofitik yang penggunaannya pun dapat lebih praktis dalam bentuk sediaan tablet (Umrah dan Rosmini, 2004). Fungi endofitik yang telah banyak diteliti sebagai antagonis terhadap beberapa patogen, namun belum ada hasil

penelitian yang secara nyata dapat diaplikasikan untuk mengatasi masalah penyakit busuk buah kakao. Fungi endofitik dapat diintroduksi ke pertanaman kakao untuk melindungi tanaman kakao dari serangan *Phytophthora palmivora* Butler. Endofitik sangat penting peranannya dalam pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

Sudah banyak agen pengendali hayati yang didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya seperti *Trichoderma* spp., *Beauveria bassiana*, *Metarhizium*. Pembuatan formula agen pengendali hayati dalam bentuk sediaan tablet bertujuan agar penggunaannya lebih praktis pada saat aplikasi, dan jumlah biomasnya lebih terukur atau dapat terkontrol, sudah banyak penggunaan yang praktis lainnya, namun dalam bentuk granula, bentuk powder, dan lain- lain. Keuntungan penggunaan *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati, salah satunya adalah *Aspergillus* sp. ini, mudah didapat dan diperbanyak dengan menggunakan berbagai jenis media tumbuh atau substrat (Rusli dan Trizelia, 2009). Dalam pembuatan formula inokulum *Aspergillus* sp., menggunakan bahan baku dari limbah pertanian yang banyak tersedia secara berkelanjutan, diantaranya adalah dedak.

Media alami (substrat) yang umum digunakan untuk perbanyakan *Aspergillus* sp. adalah tepung kulit singkong dan dedak halus. Kedua media ini mampu menghasilkan konidia yang tinggi karena dedak halus dan tepung kulit singkong memiliki kandungan karbohidrat dan selulosa yang merupakan nutrisi untuk pertumbuhan fungi *Aspergillus* sp.

Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya terobosan baru dalam memformulasikan agen pengendali

hayati *Aspergillus* sp. dalam bentuk sediaan tablet sebagai biofungisida sehingga praktis pada saat diaplikas. Diharapkan petani mau dan mampu memanfaatkan mikroba-mikroba lokal yang hidup di sekitar kita.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2012. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Unit Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, Palu.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini di desain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 8 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Adapun susunan percobaan adalah sebagai berikut :

P0 (Bahan pengisi tablet tanpa Suplemen pengikat 100 %); P1 (Bahan pengisi tablet 95 gr + Suplemen pengikat 5 %); P2 (Bahan pengisi tablet 90 gr + Suplemen pengikat 10 %); P3 (Bahan pengisi tablet 85 gr + Suplemen pengikat 15 %); P4 (Bahan pengisi tablet 80 gr + Suplemen pengikat 20 %); P5 (Bahan pengisi tablet 75 gr + Suplemen pengikat 25 %); P6 (Bahan pengisi tablet 70 gr + Suplemen pengikat 30 %); P7 (Bahan pengisi tablet 65 gr + Suplemen pengikat 35 %).

Perbanyakan *Aspergillus* sp. Pada Media PDA

Isolat murni *Aspergillus* sp. yang digunakan dalam penelitian ini merupakan (L-1); yang berasal dari Desa Sa'atu, Kecamatan Poso Pesisir, Kabupaten Poso, yang telah tersimpan di Laboratorium Biologi Unit Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

Substrat yang digunakan untuk perbanyakkan agen hayati *Aspergillus* sp. ini berupa media PDA. Selanjutnya, menginkubasi media PDA yang telah diinokulasikan dengan isolat murni *Aspergillus* sp. tersebut selama 5 hari. Setelah inokulum tumbuh pada media tersebut selanjutnya dibuat suspensi biomassa dengan menggunakan akuades yang siap diinokulasikan pada media formulasi.

Pembuatan Formulasi *Aspergillus* sp. Sebagai Agen Pengendali Hayati dalam Bentuk Sediaan Tablet

Formula dibuat berdasarkan perlakuan pada rancangan percobaan. Dedak halus dan tepung kulit singkong ditimbang berdasarkan susunan perlakuan, Setelah ditimbang, kemudian dicampurkan kedua bahan tersebut dan dimasukkan ke dalam plastik polietilen, lalu disterilkan dalam autoklaf.

Dalam perlakuan tersebut akan menghasilkan formula dasar yang kemudian akan diinokulasikan dengan inokulum *Aspergillus* sp. dalam bentuk suspensi biomassa, kemudian dicampurkan ke medium untuk masing-masing perlakuan sehingga dihasilkan formula dasar yang mengandung *Aspergillus* sp., selanjutnya dilakukan pencetakan formula dalam bentuk tablet dengan menggunakan alat cetakan tablet dan akan dihasilkan formula dalam bentuk sediaan tablet. Kemudian formula tablet *Aspergillus* sp. diletakkan ke dalam kotak-kotak steril, kemudian diinkubasi pada kondisi suhu ruang. Adapun ukuran dari diameter tablet adalah 14 mm dan tebal tablet 8 mm.

Pengamatan Daya Hidup (Viabilitas) Formula *Aspergillus* sp.

Pengamatan daya hidup formula dilakukan didalam enkas dengan cara

yang aseptik, kemudian cawan petri tersebut diisi dengan medium PDA sebanyak 10 mL, setelah itu mendinginkan medium PDA tersebut sampai memadat, kemudian memasukan 5 tablet di dalam cawan petri yang berisikan medium PDA berdasarkan masing-masing perlakuan.

Pengamatan daya hidup formula dilakukan mulai dari 0 hari, 5 hari, 10 hari, 15 hari, 20 hari, 25 hari, dan 30 hari. Kemudian dari setiap pengamatan tersebut diinkubasi selama 2 x 24 jam. Untuk pengamatan daya hidup formula dapat menggunakan rumus persentase daya hidup. Daya hidup formula dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Viabilitas} = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan : **a.** Bahan aktif *Aspergillus* sp. dalam formula yang tumbuh); **b.** Bahan aktif *Aspergillus* sp. dalam formula yang tidak tumbuh.

Pemeriksaan Kerapuhan Tablet Formula *Aspergillus* sp.

Salah satu dari pemeriksaan mutu fisik tablet adalah menghitung persentase kerapuhan dari tablet tersebut. Sejumlah 5 tablet dari masing-masing formula dibebaskan, kemudian di timbang dan dilakukan pengujian mekanis dengan cara dijatuhkan dari ketinggian 1 meter. Menurut Voigt, (1984), kerapuhan tablet dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kerapuhan Tablet} = \frac{b_1 - b_2}{b_1} \times 100\%$$

Keterangan : b₁=Bobot tablet sebelum di uji;
b₂=Bobot tablet setelah diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Daya Hidup (*Viabilitas*) Formula *Aspergillus* sp.

Formulasi *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati terhadap *Phytophthora palmivora* Butler penyebab busuk buah pada kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam bentuk sediaan tablet merupakan suatu cara untuk mendapatkan formula yang penggunaannya praktis pada saat aplikasi. Hasil Pengamatan daya hidup formula *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati dalam bentuk sediaan tablet yaitu dengan menghitung persentase daya hidup selama 30 hari masa penyimpanan, dapat dilihat pada tabel 1. Pada

masing-masing perlakuan memiliki daya hidup (*viabilitas*) 100% selama masa penyimpanan 30 hari.

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa formula *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati dalam bentuk sediaan tablet mempunyai daya hidup tinggi sampai 30 hari masa penyimpanan. Adanya bahan aktif *Aspergillus* sp. formula mempunyai daya hidup sampai 30 hari masa penyimpanan, hal tersebut menunjukkan bahwa bahan penyusun tablet yang terdiri dari dedak halus sebagai bahan substrat dasar serta tepung kulit singkong sebagai suplemen pengikat tablet memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase daya hidup formula *Aspergillus* sp. dalam bentuk sediaan tablet selama masa penyimpanan

Tabel 1. Hasil pengamatan daya hidup formula *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati dalam bentuk sediaan tablet selama masa penyimpanan

Perlakuan	Daya Hidup Formula Selama Penyimpanan (%)						
	0 hari	5 hari	10 hari	15 hari	20 hari	25 hari	30 hari
P0	100	100	100	100	100	100	100
P1	100	100	100	100	100	100	100
P2	100	100	100	100	100	100	100
P3	100	100	100	100	100	100	100
P4	100	100	100	100	100	100	100
P5	100	100	100	100	100	100	100
P6	100	100	100	100	100	100	100
P7	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan : Daya hidup formula agen pengendali hayati *Aspergillus* sp. dalam bentuk sediaan tablet selama masa penyimpanan 30 hari.

Menurut Jombang (2010), penggunaan karbohidrat tinggi mendorong pertumbuhan vegetatif fungi, selain itu pembentukan konidia fungi dipengaruhi oleh kandungan protein dalam media. Komposisi kulit singkong adalah protein 8,11%, TDN (*Total Digestible Nutrients*) 74,73%,

serat kasar 15,20%, lemak 1,29%, Ca 0,63%, dan P 0,22%, Sudaryanto (1989). Dedak halus mengandung protein (11–17%), lemak (2,52–5,05%), karbohidrat (58–72%) dan serat, Suparyono dan Setyono (1997).

Pertumbuhan *Aspergillus* sp. lebih cepat pada bahan dedak kemungkinan

disebabkan oleh lebih banyaknya proporsi kandungan bahan organik dengan rantai karbon sederhana dan mudah diurai seperti karbohidrat, pati dan selulosa, (Supriyanto dan Sulistyowati, 2011), sehingga menghasilkan daya hidup 100%. Pemberian suplemen pengikat tablet ini selain memiliki kandungan amilopektin yang dapat menguatkan tekstur tablet juga dapat menjadi sumber nutrisi yang dapat dijadikan sebagai cadangan makanan bagi *Aspergillus* sp.

Pemeriksaan Kerapuhan Tablet Formula *Aspergillus* sp.

Salah satu hasil dari pemeriksaan mutu fisik tablet yaitu dengan menghitung persentase kerapuhan. Dari masing-masing formula yang dibuat kemudian dibandingkan dengan persyaratan kerapuhan menurut Farmakope Indonesia. Adapun hasil uji kerapuhan dari masing-masing formula dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengamatan persentase mutu fisik tablet formula *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati

Perlakuan	Rata-rata Persentase Kerapuhan Tablet (%)
P0	4,69
P1	5,78
P2	5,63
P3	5,81
P4	6,73
P5	6,47
P6	5,70
P7	4,81
Jumlah (%)	44,62

Kerapuhan adalah ketahanan tablet terhadap pengikisan dan goncangan, kerapuhan tablet ditandai sebagai massa partikel yang berjatuh atau terlepas dari tablet melalui pengujian mekanis yang dilakukan dengan cara menjatuhkan tablet dari ketinggian 1 meter. Dari hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kerapuhan tablet formula perlakuan P4 memiliki persentase kerapuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan P0, P1, P2, P3, P5, P6, dan P7. Sedangkan persentase kerapuhan yang paling rendah adalah P0. Hasil analisis anova menunjukkan

bahwa persentase uji kerapuhan masing-masing formula tidak berbeda nyata, dalam setiap formula dengan tingkatan atau level pemberian suplemen pengikat yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan suplemen pengikat tablet pada berbagai konsentrasi yang ditambahkan dalam formulasi *Aspergillus* sp. dalam bentuk sediaan tablet tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase kerapuhan tablet. Menurut Umrah (2005), substrat tersebut dapat menunjang kebutuhan nutrisi esensial, sebagai sumber karbohidrat, asam amino, vitamin dan lain-lain untuk

pertumbuhan dan sporulasi fungi, yang merangsang pertumbuhan hifa-hifa, miselium *Aspergillus* sp. yang saling bertautan dan membentuk ikatan kompak sehingga merekatkan tablet formula *Aspergillus* sp.

Menurut Fonner et al. (1981), tablet yang baik mempunyai nilai kerapuhan tidak lebih dari 1%. Namun pada penelitian ini, memiliki persentase kerapuhan 6,72%, yang sangat berbeda dengan standarisasi Farmakope Indonesia pada umumnya. Hal ini disebabkan komposisi dari bahan- bahan yang digunakan dalam tablet formula biofungisida berbeda dengan bahan tablet yang digunakan dalam pembuatan tablet komersial. Dalam pembuatan tablet komersial dibutuhkan beberapa tahap yang dilalui sehingga menghasilkan tablet yang terbaik. Namun tablet formula *Aspergillus* sp. dapat menghasilkan kualitas atau mutu tablet yang diharapkan, selain itu, tablet formula *Aspergillus* sp. telah terbukti tidak menyulitkan pada saat aplikasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh formula *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati dalam bentuk sediaan tablet dengan memformulasikan bahan-bahan pengisi tablet, yaitu tepung dedak sebagai substrat dasar dan tepung kulit singkong sebagai suplemen pengikat tablet dan bahan aktif *Aspergillus* sp.

Biofungisida dalam formula *Aspergillus* sp. sebagai agen pengendali hayati dalam bentuk sediaan tablet mempunyai daya hidup sampai 30 hari masa penyimpanan.

Hasil uji kerapuhan menunjukkan bahwa perlakuan P4 6,72% memiliki nilai tertinggi dari semua perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Evans, H. C. 2007. Cacao Diseases-The Trilogy Revisited. The American Phytopathology Society, 97(12) : 1640-1643.
- Fonner, D.E., Anderson, N.R., Banker, C.S., 1981, *Granulation and Tablet Characteristic in Lieberman, H.A., Lachman, L., (Eds.), Pharmaceutical Dosage Form: Tablet*, vol. 2, Merce Dekker inc., New York, 226-231.
- Rusli, R. dan Trizelia., 2009, *Perbanyakan Beauveria bassiana Pada Limbah Organik, Formulasi dan Uji Efektivitasnya Sebagai Bioinsektisida Untuk Pengendalian Hama Spodoptera exigua Hubner (Lepidoptera : noctuidae)*, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Faperta Unand, Kampus Limau Manis, Padang.
- Sudaryanto, (1989), *Kandungan Nutrisi dalam Kulit Sigkong*, Balai Penelitian Ternak (Balitnak), 1989.
- Suparyono, dan Setyono, A., 1997, *Mengatasi Permasalahan Budi Daya Padi*, Penebar Swadaya, Jakarta, 104–106.
- Supriyanto, dan sulistyowati H., 2011, *Pengembangan PGPF Menjadi Pupuk Dan Pestisida Hayati Berformulasi Sederhana*, Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, J. Tek. Perkebunan & PSDL, Vol 1, hal 19-27.
- Umrah, dan Rosmini, (2004), *Pembuatan Formula Trichoderma sp dalam Bentuk Sediaan Tablet Sebagai Biopestisida dan Dekompuser dengan Menggunakan*

Dedak Gandum. J. Agroland.
11(3):261-267.

Umrah, 2005, *Biokonversi Limbah Tongkol Jagung dan Kulit Singkong Menjadi Biopestisida Bentuk Sediaan Tablet Formulasi Trichoderma sp.*, Lembaga Penelitian Universitas Tadulako, Palu.

Umrah, Anggraeni, T., Esyanti dan Aryantha, I. P., (2009), *Pengembangan Formula Substrat Inokulum Trichoderma sp. Sebagai Agen Pengendali Hayati Terhadap Penyakit Busuk Buah Kakao (Phytophthora palmivora E. J. Butler)* J. Agrisains, 10(2), 72-82.

Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, Cetakan ke-2, diterjemahkan oleh S.N. Soewandi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, , 179, 202-203, 223, 571.