

# PENENTUAN SUHU OPTIMUM PERTUMBUHAN JAMUR *TRICODERMA SP* PADA PROSES FERMENTASI *BOKASHIPLUS*

MOH. ZALI<sup>1</sup>, JOKO PURDIYANTO<sup>2</sup>

## ABSTRAK

*BokashiPlus* merupakan kombinasi antara bahan organik dan effective microorganism e (EM) dengan jamur patogen *Tricoderma sp*. Agensi hayati biofungisida *Tricoderma sp* konidia-biomasa jamur. Fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan limbah, dimana metode tersebut bertujuan merubah komposisi dan bentuk bahan menjadi produk yang bermanfaat. Suhu dalam proses fermentasi sangat tergantung dari konsentrasi mikroorganism e yang ditambahkan dalam bahan fermentasi. Rata-rata suhu fermentasi melebihi kadar yang semestinya mikroba berkembang, selebihnya akan mengurangi hasil produk. Sehingga perlu adanya suatu penelitian yang dapat menjadi tolak ukur penentuan pertumbuhan jamur *Tricoderma sp* dalam proses fermentasi *BokashiPlus*.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Teaching Farm Fakultas Pertanian Universitas Madura dan Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Kabupaten Pamekasan, serta tempat produksi *BokashiPlus* milik mahasiswa wirausaha di Desa Bukek Kecamatan Tlanakan Kabupaten Pamekasan. Materi penelitian adalah biakan jamur *Tricoderma sp* dan *Bokashi*. penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, selanjutnya data dianalisis menggunakan analisa varian.

Hasil pelitian menunjukkan perlakuan suhu yang berbeda terhadap panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* berbeda sangat nyata. P0 mempunyai nilai tertinggi yang diikuti P1, P2, P3 sebesar sebesar mencapai 4,8  $\mu\text{m}$ , 2,7  $\mu\text{m}$ , 1,2  $\mu\text{m}$  dan batang *Hifa* terpendek mencapai 0,5  $\mu\text{m}$ . Sedangkan jumlah spora yang bertahan hidup juga menunjukkan berbeda sangat nyata pada P0 memberikan nilai yang lebih tinggi dari perlakuan P1, P2 dan P3 mencapai  $143,9 \times 10^6$  spora,  $81,8 \times 10^3$  spora,  $39,08 \times 10$  spora dan spora yang bertahan hidup paling kecil mencapai  $1,15 \times 10$  spora. Daya tumbuh pada media *Bokashi* memberikan nilai berbeda sangat nyata. P0 mempunyai jumlah spora yang bertahan hidup lebih baik dari P1, P2 dan P3. Pada umur 4 minggu menunjukkan perlakuan P0 jumlah spora yang masih bertahan hidup, mencapai  $143,9 \times 10^6$  spora, P1 mencapai  $81,8 \times 10^3$  spora, P2 mencapai  $39,08 \times 10$  spora dan spora yang bertahan hidup paling kecil mencapai  $1,15 \times 10$  spora. Hasil anava menunjukkan, panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* berbeda sangat nyata ( $P > 0.001$ ). Spora yang bertahan hidup menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P < 0.005$ ). Daya tumbuh pada media *Bokashi* tidak berbeda nyata ( $P < 0.005$ ).

Dari hasil penelitian disimpulkan Pertumbuhan spora *Tricoderma sp* mempunyai kualitas keseimbangan untuk tumbuh dengan baik pada suhu kamar ( $28^\circ\text{C}$ ) media organik yang didukung dengan isolat yang dengan kemampuan berkembang baik antara lain pertumbuhan konidia dan bakal buah spora.

Kata Kunci : *Trichoderma SP*, Fermentasi,

## P E N D A H U L U A N

Pembangunan pertanian di Indonesia saat ini memasuki masa transisi dari orientasi pertanian dengan subsistem menjadi pertanian yang berpola komersial. Pergeseran tersebut membawa konsekuensi penggunaan pupuk dan pestisida sebagai salah satu komponen penting dalam pengelolaan tanah dan mengatasi organisme pengganggu tanaman, salah satu kendala bagi pembangunan pertanian yang berorientasi ekonomi. Kebijakan global pembatasan penggunaan bahan aktif kimiawi pada proses produksi pertanian pada gilirannya akan sangat membebani pertanian Indonesia yang tingkat ketergantungan petaninya pada pupuk dan pestisida kimiawi masih tinggi (Sumarsono, A, 2008). Namun sejauh ini pemakaian pupuk dan pestisida tidak hanya dipengaruhi oleh pertimbangan ekonomi akan tetapi juga mempertimbangkan dampak bagi lingkungan. Terlebih lagi pasar yang lebih menyukai produksi pertanian yang bebas bahan kimia, sehingga perlu segera diupayakan pengurangan penggunaan pupuk dan pestisida kimiawi dan mengalihkannya pada jenis pupuk organik dan pestisida nabati yang aman bagi lingkungan. Alternatif tersebut dengan menggunakan pupuk *Bokashi Plus* Agensi Hayati (AH) Biofungisida *Tricoderma sp* (Nugroho, T, 2008).

Pestisida sering digunakan bersamaan dengan mesin-mesin pertanian, sistem pengairan yang luas dan sebagainya. Pestisida dapat membasmi apapun yang sekiranya dapat mengurangi hasil pertanian atau yang sekiranya membuat tanaman pangan nampak kurang menarik, sehingga perusahaan pertanian besar menggunakannya agar penjualan produksi pangan meningkat. Tetapi menghasilkan bahan pangan dengan cara seperti ini menimbulkan efek sampingan yang

merugikan kesehatan manusia dan lingkungan (Conant, J and Fadem, P. 2009).

Ketergantungan petani terhadap penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang dilakukan secara terus menerus tanpa diimbangi dengan bahan organik menyebabkan tanah rusak (Suryani, 2004). Lebih lanjut dijelaskan bahwa aplikasi pestisida yang dilakukan secara terus menerus pada lahan pertanian dapat membuat hama menjadi kebal (*resistant*) terhadap bahan kimia (Shodiq, A, 2009). Pestisida juga membunuh banyak serangga dan serangga lainnya yang mempunyai sifat sebagai predator terhadap hama tanaman secara alami.

Penggunaan kotoran ternak sebagai bahan organik sangat baik bagi tanaman karena tidak mengandung logam berat, akan tetapi kotoran sapi memiliki kandungan fosfor rendah yang harus dipenuhi dari bahan organik yang lain (Andoko, 2002). Lebih lanjut menurut Sihombing (2000) menerangkan bahwa pupuk kandang yang dihasilkan ternak sapi atau yang disebut *Manure* yang terdiri dari feses dan urine merupakan limbah ternak yang banyak dihasilkan dari ternak ruminansia (sapi). Limbah ternak merupakan masalah yang harus segera ditangani secara tepat dan cepat karena akan menjadi masalah dalam pencemaran lingkungan (Setiawan, 2005). Salah satu cara untuk mengurangi terjadinya pencemaran tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah ternak (feses) untuk diolah secara tepat untuk dijadikan *Bokashi* sehingga akan menambah manfaat terhadap lingkungan utamanya dalam dunia pertanian dan kesuburan tanah (Murbando, 2003). *Bokashi* mulai berkembang di Indonesia sejak tahun 90-an dan hingga kini terus mengalami penyempurnaan yang disesuaikan dengan kondisi wilayah. *Bokashi* yang telah banyak digunakan tidak dapat mengendalikan hama pengganggu tanaman, sehingga masih digunakan

pestisida untuk mengendalikan gangguan hama penyakit.

Jamur *Tricoderma sp* yang berfungsi sebagai pestisida nabati (Anonymous, 2009). Fungsi jamur ini adalah sebagai pengendali penyakit tanaman di dalam tanah sehingga praktis penggunaannya bukan hanya sebagai pengendali penyakit, tetapi juga sebagai pengendali hama pengganggu pada beberapa mikroorganisme tanah yang merugikan tanaman seperti halnya ulat tanah, wang wung dan lain sebagainya.

*BokashiPlus* merupakan kombinasi antara bahan organik dengan jamur patogen *Tricoderma sp* berfungsi sebagai pengendali penyakit jamur *Fusarium sp* pada tanaman yang akan menyebabkan layu dan mati (Anonymous, 2003). *BokashiPlus* bisa diaplikasikan pada lahan dengan harapan tidak lagi menggunakan fungisida sehingga akan meningkatkan kualitas tanaman terhadap resiko residu pestisida kimia.

#### **Perumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan di atas, maka masalah ingin diselesaikan adalah : Bagaimana menentukan suhu optimum pertumbuhan jamur *Tricoderma sp* dalam proses fermentasi *BokashiPlus* yang mengalami fluktuasi suhu dalam reaksi dekomposisinya.

#### **Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

Untuk mengetahui kondisi optimum pertumbuhan jamur *Tricoderma sp* dalam proses fermentasi *Bokashi Plus*.

1. Memberikan sarana pengetahuan dan ketrampilan tentang proses pengembangan agensi hayati jamur *Tricoderma sp* dalam proses fermentasi *Bokashi Plus* bagi petani di wilayah Kabupaten Pamekasan.
2. Secara umum petani dapat mengadopsi teknologi yang ramah lingkungan dengan bahan dasar yang mudah diperoleh disekitarnya.

3. Dapat dijadikan pupuk yang efisien dalam penggunaan analisa usaha pertanian.

Menjadikan hasil produksi pangan yang meningkat dengan tingkat minimnya residu bahan kimia.

#### **Hipotesa**

$H_0$  = Tidak ada pengaruh antara suhu dalam oven terhadap pertumbuhan jamur *Tricoderma sp* seperti dalam proses fermentasi *BokashiPlus*.

$H_1$  = Ada pengaruh antara suhu dalam oven terhadap pertumbuhan jamur *Tricoderma sp* seperti dalam proses fermentasi *BokashiPlus*.

#### **METODE PENELITIAN**

Data disusun secara tabulasi dan dianalisa RAL non faktorial untuk sifat jamur *Tricoderma sp* (Panjang batang konidia *Tricoderma sp*, jumlah spora yang masih bertahan/hidup dan daya tumbuh kembali pada media *Bokashi Plus*). Penghitungan analisa RAL berdasarkan Vincent (1991).

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Panjang Batang (*Hifa*)**

Pengukuran panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* setelah dilakukan pemanasan dalam oven pada tingkatan suhu yang berbeda menunjukkan panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* yang berbeda. Pertumbuhan dihitung saat umur 2 minggu sampai umur 4 minggu.

Umur 2 minggu, panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* mulai paling rendah sampai yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P3, P2, P1 dan P0. Sedangkan pengamatan panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* pada umur 4 minggu

menunjukkan perlakuan P0 *Hifa* paling panjang, mencapai  $4,8 \mu\text{m}^2$ , P1 mencapai  $2,7 \mu\text{m}^2$ , P2 mencapai  $1,2 \mu\text{m}^2$  dan batang *Hifa* terpendek P3 mencapai  $0,5 \mu\text{m}^2$ . Menurut Anonimous (2009) *Tricoderma sp* bererproduksi secara aseksual menggunakan *Konidia*, dalam *Konidia* terdapat struktur *Konidiofor* yang panjangnya mencapai  $0.5 - 5 \mu\text{m}^2$ .

Hasil sidik ragam panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* setelah dilakukan pemanasan dalam oven pada tingkatan suhu yang berbeda menunjukkan panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* yang berbeda sangat nyata ( $P > 0.01$ ).

Perbedaan panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* antar perlakuan secara jelas ditampilkan pada gambar 3. Perlakuan P0 dan P1 mempunyai grafik yang lebih tegak dibandingkan perlakuan P2 dan P3. Penggunaan suhu dalam oven yang semakin tinggi memberikan pertumbuhan panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* yang semakin lambat. Pertumbuhan panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* paling tinggi dicapai oleh perlakuan P0 dengan perlakuan suhu kamar ( $28^\circ\text{C}$ ). Menurut Anonimous (2006), Suhu optimum untuk tumbuhnya *Tricoderma sp* dapat tumbuh pada temperatur rendah dan suhu berkisar  $7 - 41^\circ\text{C}$ . Suhu yang tinggi dapat menghambat produksi enzim *Karboksimetilselulosa* dan *Xilanase*. Pada Gambar 3 di gambarkan grafik panjang batang *Tricoderma sp* pada masing-masing perlakuan.

Setelah umur 4 minggu panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* semakin tumbuh lebih baik pada perlakuan P0 dan P1 dibandingkan pada perlakuan P2 dan P3. Panjang batang (*Hifa*) *Tricoderma sp* semakin optimal tumbuh dalam jumlah yang banyak pada umur 4-5 minggu dalam cawan pembiakan.

#### **Jumlah Spora Yang Masih Hidup**

Perlakuan suhu yang dihasilkan dari oven pada suhu berbeda memberikan perbedaan jumlah spora yang masih bertahan hidup. Pada umur 2 minggu dan umur 4 minggu memberikan perbedaan pada jumlah *misilia*. *Misilia* menunjukkan jumlah yang hampir sama antara perlakuan P2 dan P3, pada pada umur 4 minggu semakin menunjukkan perbedaan dari masing-masing perlakuan. P0 mempunyai jumlah spora yang bertahan hidup lebih baik dari P1, P2 dan P3. pada umur 4 minggu menunjukkan perlakuan P0 jumlah spora yang masih bertahan hidup, mencapai  $143,9 \times 10^6$  spora, P1 mencapai  $81,8 \times 10^3$  spora, P2 mencapai  $39,08 \times 10$  spora dan spora yang bertahan hidup paling kecil mencapai  $1,15 \times 10$  spora.

Hasil sidik ragam perlakuan suhu yang berbeda pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan spora dalam batas suhu tertentu sangat berpengaruh. Setelah umur 4 minggu spora semakin berkembang dengan baik menghasilkan anakan konidia yang semakin menambah konsentrasi spora dari masing-masing perlakuan yang berbeda. Pada perlakuan suhu tinggi spora tidak dapat berkembang baik atau tidak dapat meningkatkan jumlah spora yang ada dalam setiap perlakuan. Menurut Anonimous (2009), yang mempengaruhi *morfologi koloni spora* adalah tergantung pada media yang mengandung nutrisi cukup dalam pembentukan *konidia*, sehingga pada suhu yang tinggi tidak menghambat produksi enzim *Karboksimetilselulosa* dan *Xilanase*.

#### **Daya Tumbuh Terhadap Bokashi**

Konsentrasi (*spora konidia*) *Tricoderma sp* saat penanaman pada media *Bokashi* adalah sama ( $10$  konidis spora) yang diambil dari masing-masing perlakuan. Rata-rata pertumbuhan setelah perlakuan mempunyai kemampuan yang berbeda. Jumlah spora yang tumbuh

menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Setelah pemanasan yang tinggi terhadap *Tricoderma sp* pertumbuhan spora amat terganggu pada keadaan suhu tinggi dan konstan. Pertumbuhan spora lebih tinggi pada perlakuan P0 dibandingkan dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Pada umur 4 minggu menunjukkan perlakuan P0 mempunyai daya tumbuh terhadap media *Bokashi* paling baik, mencapai  $6,2 \times 10^3$  konidisi spora, P1 mencapai 82,2 konidisi spora, P2 mencapai 44,5 konidisi spora dan daya tumbuh terkecil P3 mencapai 17,5 konidisi spora.

Pada media tumbuh awal yang baik, pertumbuhan spora *Tricoderma sp* dalam media *Bokashi* akan menghasilkan konsentrasi yang baik pula. Pertumbuhan spora *Tricoderma sp* mempunyai kualitas keseimbangan untuk tumbuh dengan baik pada media organik yang didukung dengan isolat yang dengan kemampuan berkembang baik antara lain pertumbuhan *konidia* dan bakal buah spora. Menurut Anonymous (2003), kemampuan *Tricoderma sp* dalam memproduksi *klamidospora* merupakan aspek penting dalam proses *sporulasi*. Pada sebuah penelitian menunjukkan bahwa *Tricoderma sp*, merupakan salah satu jamur yang dapat menjadi agen biokontrol karena bersifat *antagonis* bagi jamur lainnya, terutama yang bersifat *patogen*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penentuan suhu optimum pertumbuhan jamur *Tricoderma sp* pada proses fermentasi *Bokashi Plus* pada suhu 28°C (suhu *mesofilik*)

### Saran

Proses fermentasi *Bokashi Plus* menimbulkan suhu yang tinggi rata-rata

mencapai 45°C sampai 70°C (*mesofilik* sampai *termofilik*), selama 2 sampai 4 minggu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andoko, A. 2002. Budidaya Padi secara Organik. Seri Agribisnis Penebar Swadaya Jakarta.
- Anonymous. 1996. Hijauan Makanan Ternak. Balai Informasi Pertanian Jawa timur. Surabaya.
- . 2000. Pemeliharaan Hijauan Makanan Ternak. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
- . 2006. *Biofungisida* Sebagai *Rhizosfer*. BPPP. Balonggebang Nganjuk.
- . 2009a. Pengaruh Bokashi Pada Tanaman Pangan. Dinas Pertanian Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
- . 2009b. Meningkatkan Produktifitas Padi Dan Palawija. Dinas Pertanian Kabupaten Pamekasan.
- Badan Pusat Statistik Pamekasan. 2000. Data Statistik Kabupaten Pamekasan. Pemerintah Kabupaten Pamekasan.
- Balitbangda. 2006. Pemanafaatan Wilayah Produktif Kabupaten Pamekasan. Pemerintah Kabupaten Pamekasan.
- Conant, J and Fadem, P. 2009. Kesehatan Lingkungan. Edisi Pertama.

- Penerbit buku : Ketika Tidak Ada Dokter. Bandung.
- Dinas Pertanian Propinsi Jatim. 2002. UU No.273 Tahun 2000 Budidaya Tanaman. Direktorat Jendral Bina Produksi Pertanian. Jakarta.
- . 2009. Potensi Wilayah Kabupaten Pamekasan. Direktorat Jendral Bina Produksi Pertanian. Jakarta.
- Isbudianto, D. 2009. Peranan Kelompok Tani Dalam Mendukung Pembangunan Pertanian Di Kabupaten Pamekasan. Artikel yang tidak dipublikasikan.
- Jamin. H. 1982. Dasar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Handoko. 2002. Bercocok Tanam Umum. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno. 1992. Ilmu Tanah. PT. Media Tama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Higa, T. 1994. *Efektif Mikroorganisme Baru Dalam Kyusei Nature Farming*. INKS. Jakarta.
- Murbandonno. 2003. Pupuk dan Pemupukan. PT. Sinar Baru. Bandung.
- Nugroho, T, C. 2008. *Membuat Formulasi Cendawan AA Dan EP Dalam Bentuk Tepung*. BPPP. Balonggebang Nganjuk.
- Permentan No.273 Tahun 2000. Sistem Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kelautan (SP3K). Jakarta.
- Pinus Lingga, 1989. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purnomo, D. 2007. Pestisida Alami. Yasaguna. Jakarta Selatan.
- . 2007. Pembuatan Pestisida Nabati. STPP. Malang.
- Prawesthirini, S. 2001. Pengujian Mikrobiologis dalam Analisis Kualitas Susu dan Daging. Bagian Kesehatan masyarakat Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Air langga. Surabaya
- Rao, S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rismunandar. 2002. Pengetahuan Dasar Tentang Merabuk. PT. Sinar Baru. Bandung.
- Setiawan, 2005. Mengolah Kotoran Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sihombing, DTH. 2000. Tehnik Pengolahan Limbah Kegiatan Usaha Peternakan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siregar, SB. 1997. Pengolahan Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sumarsono, A. 2008. Memperbanyak Parasitoid *Trichogramma*. BPPP. Nganjuk.
- Surahman, K. 1990. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Yasaguna. Jakarta Selatan.
- Suryani. 2004. Proses Fermentasi Bahan organik. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutardi, 2008. Melakukan Aplikasi Agensi Hayati. BPPP. Nganjuk.
- Sutejo. 1990. Mikroba Tanah. Risuka Cipta. Jakarta.
- Shodiq, A. 2009. Organisme Pengganggu Tanaman Utama Pada Tanaman Padi Serta cara Pengendaliannya.

Artikel yang tidak di publikasikan.

Syaikhu, A. 2006. Pembiakan Agensi hayati Pada Media Cair. BPPP. Nganjuk.  
Vincent, G. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung.  
Wididana, GN. NS. 1994. Penerapan Tehnologi Effective Microorganism e dalam Bidang

Pertanian di Indonesia. Bul. KNF. Vol. 02. Tahun II. Jakarta.