

## **KAJIAN BIOPESTISIDA DAN PUPUK HAYATI DALAM MENDUKUNG PENGELOLAAN TANAMAN TOMAT SECARA TERPADU**

**Rossi Prabowo**

Dosen Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim

### **Abstrak**

Tomat merupakan salah satu sayuran utama yang dikembangkan secara luas. Dewasa ini beberapa tanaman termasuk tomat, mengalami *stagnansi*, dimana rata-rata produktivitasnya per hektar sulit sekali dikembangkan dan ditingkatkan. Penerapan system pertanian yang mengutamakan penggunaan pestisida dan pupuk kima masih sangat melekat pada model pertanian kita, padahal peningkatan produksi dari penggunaan bahan-bahan tersebut hanya bersifat sementara, sedangkan dampak negatifnya sangat besar karena menyebabkan kerusakan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Dewasa ini telah banyak diketahui secara parsial tentang pengendalian organism pengganggu tanaman menggunakan biopestisida berupa pestisida nabati dan agensia hayati, sedangkan pemupukan menggunakan pupuk hayati antara lain pemanfaatan mikroorganism efektif, baik berasal dari daerah subtropis maupun tropis, yang didalamnya mengandung beberapa macam mikroorganism antara lain; bakteri selulolitik, jamur selulolitik, bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, bakteri pelarut fosfat, dll.

Kurangnya kajian kambonasi antara penggunaan biopestisida dengan pupuk hayati dalam mendukung penggelolaan tanaman tomat secara terpadu merupakan alasan logis berkembangnya penelitian ini. Dan akhirnya didapatkan kombinasi komponenen / variasi keonsentrasi penggunaan biopestisida dan pupuk hayati untuk pengelolaan tanaman tomat secara terpadu.

Dari pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa Penggunaan jamur *Gliocladium sp* dengan dosis 10 dan 20 cc/liter air dapat menekan serangan penyakit *Fusarium sp* pada tanaman tomat sebesar 16,32 – 25,63% menyebbkan tajukyng lebih lebar dan produksi tomat yang paling baik

## **Pendahuluan**

### **Latar Belakang**

Tomat merupakan salah satu sayuran utama yang dikembangkan secara luas. Dewasa ini beberapa tanaman termasuk tomat, mengalami *stagnansi*, dimana rata-rata per hectar sulit sekali dikembangkan dan di tingkatkan produktivitasnya. Berbagai faktor penyebab di atas adalah karena lahan-lahan sawah dan tegal telah banyak kehilangan daya dukung utamanya berupa bahan organik dan labilnya keseimbangan hara tanah serta tingginya pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk dan pestisida kimia. Penyakit tular tanah terutama jamur patogen *Fusarium sp* adalah penyakit yang menjadi masalah serius pada tanaman tomat terutama dimusim penghujan. Sampai saat ini pengendaliannya masih banyak menggunakan pestisida kimia.

Penerapan system pertanian yang mengutamakan penggunaan pestisida dan pupuk kima masih sangat melekat pada model pertanian kita, padahal peningkatan produksi dari penggunaan bahan-bahan tersebut hanya bersifat sementara, sedangkan dampak negatifnya sangat besar karena dapat menyebabkan kerusakan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah, yang kemudian berimbas pada semakin luasnya lahan kritis di Indonesia. Hasil-hasil penelitian yang dilakukan oleh pusat penelitian tanah dan agroklimat menunjukkan bahwa akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan menyebabkan sebagian besar lahan pertanian di Indonesia kandungan c organiknya kurang dari 1%, artinya lahan tersebut meskipun nantinya di pupuk dengan pupuk anorganik berapapun besarnya, produksinya tidak akan meningkat (Prihandarini, 2000).

Penerapan system pertanian dengan mengkombinasikan teknologi penggunaan biopestisida dan pupuk hayati mempunyai prospek untuk meningkatkan daya dukung lahan, optimalisasi penggunaan pupuk dan menekan serangan penyakit tular tanah. Dewasa ini telah banyak diketahui secara parsial tentang pengendalian organisme pengganggu tanaman menggunakan biopestisida berupa pestisida nabati dan agensia hayati, sedangkan pemupukan menggunakan pupuk hayati antara lain pemanfaatan mikroorganisme efektif, baik yang berasal dari daerah subtropis maupun tropis, yang didalamnya mengandung beberapa macam mikroorganisme antara lain; bakteri selulolitik, jamur selulolitik, bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, bakteri pelarut fosfat dll. Penggunaan bahan organik akan menciptakan lingkungan yang baik bagi perkembangan mikroorganisme di dalam tanah (Hardiyanto,1998).

Perkembangan tersebut lebih meningkat bila dimasukkan juga bioagensia mikroorganisme efektif bersama-sama dengan pemberian pupuk organik. (Higa, 1995).

*Tricoderma* sp dan *Gliocladium* sp merupakan jamur antagonis yang banyak terdapat di tanah dan banyak digunakan untuk mengendalikan jamur pathogen tular tanah (Nuryati, 2000). Dari hasil penelitiannya, diketahui bahwa penggunaan jamur antagonis *Gliocladium* sp efektif mengendalikan penyakit tular tanah seperti *Fusarium* sp. Sedangkan pemberian bokasi hasil fermentasi dengan pupuk hayati dengan dosis 2500 kg/ha + ½ dosis pupuk anorganik dapat menghasilkan produksi yang tidak berbeda nyata diantara beberapa perlakuan bokasi, namun masih kurang baik dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha + 1 dosis pupuk anorganik, sehingga penggunaan/dosis bokasi masih perlu ditingkatkan. Demikian juga kombinasi kedua komponen tersebut diatas belum dikaji lebih lanjut dilapangan.

#### Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat kita tarik rumusan masalah berupa kurangnya kajian kombinasi antara penggunaan biopestisida dengan pupuk hayati dalam mendukung pengelolaan tanaman tomat secara terpadu.

#### Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan kombinasi variasi keonsentrasi penggunaan biopestisida dan pupuk hayati untuk pengelolaan tanaman tomat secara terpadu

#### Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian adaptif, lokasi dipilih pada daerah sentra pertanaman tomat, dimana kandungan bahan organik tanah rendah, lahan merupakan daerah endemis penyakit tular tanah yaitu di desa kopeng, magelang. Jenis tanaman tomat yang ditanam adalah : permata, jenis ini dipilih karena mempunyai daya tahan terhadap penyakit layu bakteri, tetapi tidak tahan terhadap penyakit layu *Fusarium* sp. Ditanam pada area seluas ± 1000 meter persegi, dengan ukuran petak ± 18 m<sup>2</sup>. Jarak tanam 60 x 50 cm. menggunakan rancangan percobaan acak kelompok faktorial dengan 3 kali ulangan.

Dosis yang digunakan: 1. Dosis bokasi 7500kg/ha + ½ dosis pupuk anorganik; 2. Dosis bokasi 5000 kg/ha + ½ dosis pupuk anorganik; 3.

Dosis bokasi 2500 kg/ha + ½ dosis pupuk anorganik; 4. Pupuk kandang 30 ton/ha + 1 dosis pupuk anorganik.

Biopestisida/jamur antagonis *Gliocladium* sp disiramkan pada pangkal tanaman tomat;

Konsentrasi 5 cc/liter air, dosis 100 – 200 cc larutan/tan/minggu.

Konsentrasi 10 cc/liter air, dosis 100 – 200 cc larutan/tan/minggu

Konsentrasi 20 cc/liter air, dosis 100 – 200 cc larutan/tan/minggu

Tanpa penggunaan jamur antagonis. Aplikasi *Gliocladium* sp dilakukan mulai 2 hari setelah tanam.

Parameter pengamatan.

Data agronomis; tinggi tanaman dan lebar kanopi pada umur 4,6,8 mst; jumlah buah dan bobot buah, tingkat serangan hama dan penyakit pada batang, daun pada umur 4,6,8 mst dan tingkat serangan pada buah saat panen; pH tanah, C,N ratio, mikroba tanah yang dominan.

Analisa data menggunakan analisa sidik ragam, diteruskan dengan uji BNT dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisa tanah sebelum tanam dan analisa bahan organik dilakukan setelah panen pada semua perlakuan uji. Analisa ekonomi menggunakan analisa biaya produksi penerapan perlakuan.

### **Hasil Dan Pembahasan**

Pada pengamatan pendahuluan diketahui penyakit yang dominan adalah *Fusarium* sp. Jumlah rata rata spora 1000 sel per gram tanah. pH tanah 6; kadar C organik, kadar N- total dan kandungan bahan organik yang rendah yaitu berturut turut; 0, 92%; 0,9% dan 2,04%. Pada saat pembibitan, pertumbuhan tanaman tomat tidak mengalami serangan hama dan penyakit, sedangkan pada saat perkembangan tanaman dilapang, penyakit dominan yang menyerang tomat adalah *Fusarium* sp.

Dari hasil analisa data diketahui tidak terdapat interaksi antara faktor petak utama dan faktor anak petak terhadap tinggi tanaman, lebar tajuk, tingkat serangan *Fusarium* sp, jumlah buah dan berat buah panen. Perlakuan dosis pupuk hayati secara tunggal terhadap tinggi tanaman, lebar tajuk dan tingkat serangan *Fusarium* sp, jumlah buah dan berat buah panen per tanaman tidak nyata. Perlakuan konsentrasi *Gliocladium* sp secara tunggal terhadap tinggi tanaman, lebar tajuk, tingkat serangan *Fusarium* sp pada tanaman umur 4 mst dan jumlah buah tidak nyata. Perlakuan yang menunjukkan perbedaan yang nyata adalah pengaruh konsentrasi gliocladium sp terhadap tingkat serangan penyakit *Fusarium*

sp pada saat tanaman berumur 6 dan 8 mst (Tabel 1), lebar tajuk saat tanam berumur 8 mst (tabel 2) dan terhadap berat buah panen per tanaman (Tabel 3).

Table 1. tingkat serangan *Fusarium* sp pada tanaman tomat.

Perlakuan	Tingkat serangan <i>Fusarium</i> sp pada tanaman umur.*		
	6 mst (%)	8 mst (%)	% penekanan penyakit
<i>Gliocladium</i> sp. 5 cc/liter air	19,01	52,82	1,32
<i>Gliocladium</i> sp. 10 cc/liter air	12,53	44,52	15,25
<i>Gliocladium</i> sp. 20 cc/liter air	11,06	39,53	24,37
Tanpa jamur antagonis	18,93	53,64	-

Mst : Minggu Setelah tanam

\*) Angka-angka sekolom berbeda nyata berdasarkan uji BTN pada taraf kepercayaan 95%

Serangan jamur *Fusarium* sp mulai tampak pada umur 4 minggu setelah tanam. Serangan *Fusarium* sp cukup merata dengan tingkat serangan yang cukup tinggi (dapat dicapai lebih dari 50% pada beberapa perlakuan). Hasil pengamatan pH tanah, didapatkan bahwa termasuk bersifat asam (pH 5,6), pada tanah yang bersifat asam perkembangan jamur pathogen dapat berjalan cepat. Pemberian larutan jamur *Gliocladium* sp. dengan dosis 10 – 20 cc/liter lebih menekan serangan penyakit *Fusarium* sp dibanding dengan dosis yang paling rendah (10 cc/liter). Menurut Semangun (1993), *Trichoderma spp* dan *Gliocladium* sp dapat dipakai untuk mengendalikan beberapa macam jamur lewat tanah karena bersifat anatagonis, hal ini juga diindikasikan dengan tidak adanya populasi *Fusarium* sp pada tanah disekitar tanaman pada pengamatan setelah perlakuan atau pada saat setelah panen, serta adanya populasi jamur yang dominan *Gliocladium* sp. Pada kondisi tanah pada saat pelaksanaan pengkajian, penekanan terhadap serangn *Fusarium* sp masih perlu ditingkatkan mengingat tingkat serangan *Fusarium* sp masih cukup tinggi, meskipun masih lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pengendalian (>50%). *Fusarium* sp termasuk penyakit tular tanah yang bersifat sisterik dapat bertahan hidup cukup lama didalam tanah ( $\pm$  4 tahun). Karena itu untuk tanah yang cukup parah terserang penyakit ini, penanggulangan perlu dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu minimal 4 tahun serta aplikasi dilakukan sebelum tanam agar jamur antagonis dapat berkembang pesat lebih dahulu didalam media pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menekan serangan penyakit lebih baik. Pada pengamatan pH Tanah, didapatkan bahwa tanah termasuk bersifat sedikit asam (pH; 5,6), seperti diketahui bahwa pada tanah yang bersifat asam perkembangan jamur pathogen dapat berjalan dengan cepat.

Aplikasi *Gliocladium sp* dengan konsentrasi 10 dan 20 cc/Liter, menyebabkan lebar tajuk lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain. *Fusarium sp* diduga sudah mulai menyerang sejak bibit ditanam, namun dalam perjalanannya pada beberapa perlakuan, serangan ini terhambat dengan adanya aplikasi *Gliocladium sp* setiap minggu, hal ini terbukti dengan kondisi tanaman yang masih berkembang (tajuk lebih lebar pada tabel 2) dan berproduksi lebih baik (Tabel 3). Perkembangan lebar tajuk tanaman tomat yang lebih baik, dapat menyebabkan tanaman dapat berproduksi dengan baik pula.

Tabel 2. Lebar tajuk tanaman tomat.

Perlakuan	Lebar tajuk tanaman umur 8 mst (cm)*
<i>Gliocladium sp.</i> 5 cc/liter air	54,69 b
<i>Gliocladium sp.</i> 10 cc/liter air	57,62 a b
<i>Gliocladium sp.</i> 20 cc/liter air	59,94 a
Tanpa jamur antagonis	55,09 b

Mst : Minggu Setelah tanam

\*) Angka-angka sekolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BTN pada taraf kepercayaan 95%

Tabel 2. Berat buah panen per tanaman tomat

Perlakuan	Berat buah tomat per tanaman (gr)*
<i>Gliocladium sp.</i> 5 cc/liter air	6,21 a
<i>Gliocladium sp.</i> 10 cc/liter air	10,23 b
<i>Gliocladium sp.</i> 20 cc/liter air	12,05 b
Tanpa jamur antagonis	6,45 a

Mst : Minggu Setelah tanam

\*) Angka-angka sekolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BTN pada taraf kepercayaan 95%

Pada penelitian pengkajian ini pemberian pupuk hayati pada tanaman tomat dengan kondisi populasi *Fusarium sp* tinggi, pada dosis 2500 kg/ha – 7500 kg/ha dengan tambahan ½ dosis pupuk anorganik memberikan produksi yng sama dan tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang 30 ton/Ha dengan tambahan I dosis pupuk anorganik. Hal ini diduga karena pupuk hayati yang sudah berupa bokasi, dengan tambahan dosis ½ dosis pupuk anorganik sudah cukup memberikan nutrisi yang lebih baik bagi tanaman karena selain pupuk hayati merupakan sumber bahan organik tanah, mikroorganisme dalam bokasi dapat mempercepat dekomposisi limbah, sampah anorganik, meningkatkan ketersediaan nutrisi dan senyawa organik pada tanaman, sehingga dengan penggunaan bokasi dan pupuk kimia anorganik, dosisnya dapat dikurangi sampai setengahnya saja (Higa dan wididana, 1996).

Pada pengamatan akhir (setelah pelaksanaan perlakuan), mikroba yang dominan pada empulur batang tomat *Fusarium sp* pada akar tanaman dan tanah disekitar tanaman tidak terdapat *Fusarium sp* (0 sel per gram tanah/akar), mikroorganisme yang ada adalah *Gliocladium sp*.

### **Kesimpulan**

Penggunaan jamur *Gliocladium sp* dengan dosis 10 dan 20 cc/liter air dapat menekan serangan penyakit *Fusarium sp* pada tanaman tomat sebesar 16,32 – 25,63% menyebabkan tajuk yang lebih lebar dan produksi tomat yang paling baik.

Pada daerah yang serangan *Fusarium sp* nya tinggi (populasi 100 sel/g tanah) penggunaan jamur *Gliocladium sp* disarankan dapat dilakukan secara terus menerus selama minimal 4 tahun, agar jamur *Gliocladium sp* dapat berkembang lebih baik dan lebih banyak di dalam tanah sehingga keberadaan dan konsistensinya di tanah diaplikasinya dilakukan sebelum tanam agar secara hayati dapat beradaptasi dan berkembang lebih dahulu didalam tanah sehingga dapat menekan perkembangan jamur *Fusarium sp* pada kondisi ini juga pemberian pupuk hayati berupa bokasi dengan dosis 2500 kg – 7500 kg/ha dapat memberikan produksi tomat yang setara dengan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha ditambah 1 dosis pupuk anorganik.

### **Daftar Pustaka**

- Hardiyanto, R. 1998 Pemanfaatan Mikroorganisme Efektif dan Bahan Organik untuk Pemulihan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Produktifitas Usahatani di Lahan Kering
- Higa, T. 1995. Studies of the Application of the Effectife Microorganisme in nature farming in Japan. Kyusci Nature Farming. Saraburi Center-Thiland dan wididana, G.N. 1996. Teknologi Efektif Mikroorganisme (EM Technology). Indonesia.
- Kyusei Nature Farming Societies & PT Songgolangit Persada. Jakarta 8 hal.
- Nuryani, W. 2000. Aplikasi agens hayati dalam pengendalian penyakit tular tanah pada tanaman hias. Mkalah kursus peningkatan ketrampilan petugas dalam penerapan Teknologi Pengendalian OPT, Cipanas 1 – 7 Oktober 2000. 1-6
- Pasandarn, E. Dan Prayogo U. Hadi. 1994 Prospek Komoditi Hortikultura di Indonesia dalam Kerangka Pembngunan Ekonomi. Penyusunan Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian

Prioritas dan desain Penelitian Hortikultura Puslitbanghorti.  
Jakarta

- Prihandarini, R. 2000. Prospek Pemanfaatan Limbah Organik dalam Pertanian Modern Akrab Lingkungan. Buletin MAPORINA Pengurus Pusat MAPORINA Fakultas Pertanian Brawijaya Malang. 3 – 6
- Semangun, H. 1993. Konsep dan Asas Dasar Pengelolaan Penyakit Tumbuhan Terpadu dalam Kumpulan Makalah Simposium Pendidikan Fitopatologi dan Pengendalian Hayati. 6 – 8 September 1993. Kongres Nasional XII & Seminar Ilmiah PFI. Yogyakarta : 1 – 25.
- Sunarno, 1997. Agroteknologi sebagai dasar Pembangunan Sistem ushatani pertanian berkelanjutan. Prosiding Lokakarya Wawasan dan Strategi Pembangunan di Jawa Timur menjelang Abad XXI. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso. Badan Litbang Pertanian. 156 - 157

