

# POTENSI ANTAGONIS DAN ZEOLIT TERHADAP PENEKANAN PENYAKIT LAYU SKLEROTIUM, PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI 1)

Oleh :  
Heru Adi Djatmiko 2)

B  
B. II - 2

## ABSTRAK

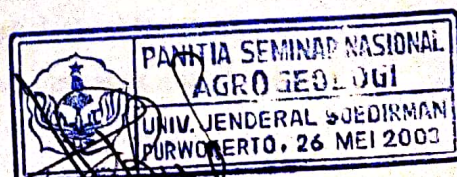
Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan *T. harzianum* dan *P. fluorescens* yang dikombinasikan dengan penambahan zeolit dalam menekan penyakit layu sklerotium, meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai, mengetahui perbedaan penghambatan kedua antagonis setelah dikombinasikan dengan zeolit dalam menekan penyakit layu sklerotium, peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai, dan mengetahui *T. harzianum*, *P. fluorescens* dan interaksinya yang paling baik dalam mengendalikan penyakit layu sklerotium. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama adalah pelet *T. harzianum* yaitu tanpa pelet *T. harzianum* (To), 41 g/pot (T1), 61 g/pot (T2), dan 81 g/pot (T3); Faktor kedua adalah *P. fluorescens* yaitu tanpa *P. fluorescens* (Po), pencelupan benih dengan suspensi *P. fluorescens* (P1), penyiraman suspensi *P. fluorescens* dalam tanah (P2); Faktor ketiga adalah zeolit yaitu tanpa zeolit (Zo), 5 g/pot (Z1), 10 g/pot, dan 15 g/pot. Semuanya ada 48 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Variabel yang diamati adalah intensitas penyakit, populasi *Sclerotium rolfsii*, populasi *T. harzianum*, jumlah bintil akar, jumlah cabang, bobot basah polong, bobot kering polong, dan jumlah kering polong.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua antagonis yang dikombinasikan dengan zeolit mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan penyakit layu sklerotium. Pelet *T. harzianum* yang diinteraksikan dengan zeolit mempunyai kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan *P. fluorescens* yang diinteraksikan dengan zeolit. Pelet *T. harzianum* dengan dosis 41 g/pot, 61 g/pot, dan 81 g/pot mempunyai kemampuan menekan penyakit layu sklerotium dibandingkan dengan kontrol. Pelet *T. harzianum* dengan dosis 81 g/pot (T3) merupakan perlakuan yang paling baik dalam menekan penyakit layu sklerotium, meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai. Pelet *T. harzianum* dengan dosis 81 g/pot dan *P. fluorescens* yang disiramkan ke dalam tanah merupakan kombinasi yang terbaik dalam menurunkan populasi *Sclerotium rolfsii*.

Zeolit secara umum dapat digunakan dalam meningkatkan potensi antagonis *T. harzianum* dan menurunkan populasi *S. rolfsii*. Pemberian zeolit ke tanah sebanyak 15 g/pot pada tanah podsolik merah kuning mempunyai kemampuan yang paling baik dalam menurunkan populasi *S. rolfsii*.

Kata kunci : *T. harzianum*, *P. fluorescens*, zeolit, dan penyakit layu sklerotium

- 1) Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Agrogeologi pada tanggal 14 Juni 2003 di Purwokerto
- 2). Dosen tetap Fakultas Pertanian UNSOED



Ir. Kharrun, Ph.D



## ABSTRACT

The aims this research were to know the capability of *T. harzianum*, *P. fluorescens* which combined with zeolite application in suppressing sklerotium wilt disease, increasing the growth and production of soybean, to know the different of inhibition of *T. harzianum*, *P.* and zeolite application in suppressing sklerotium wilt disease, increasing the growth and production of soybean, and to know the effect *T. harzianum*, *P. fluorescens* and their interaction in controlling sklerotium wilt disease. The experimental design of this research was Factorial Randomised Completely Block Design (RCBD) which consisted of three factors. The first factor was *T. harzianum* pellet with the doses of 0 g/pot (T<sub>0</sub>), 41 g/pot (T<sub>1</sub>), 61 g/pot (T<sub>2</sub>), 81 g/pot (T<sub>3</sub>). The second factor was *P. fluorescens* treatment which consist of control (P<sub>0</sub>), seed submerging with *P. fluorescens* suspension (P<sub>1</sub>), and *P. fluorescens* infestation of suspension in soil (P<sub>2</sub>). The third factor was zeolite which consist of control (Z<sub>0</sub>), 5 g/pot (Z<sub>1</sub>), 10 g/pot (Z<sub>2</sub>), and 15 g/pot (Z<sub>3</sub>). There were 48 treatments with three replication as block. The variable observed was disease intensity, population of *S. rolfii*, population of *T. harzianum*, number of side-branch, number of root nodule, weight of fresh pod, weight of dry pod, and number of dry pod.

The result showed that both antagonist (*T. harzianum* and *P. fluorescens*) which combined with zeolite possess different capability to control sklerotium wilt disease. Interaction of *T. harzianum* pellet with zeolite possess better capability than the interaction of *P. fluorescens* with zeolit. Interaction of *T. harzianum* pellet in soil with the doses of 41 g/pot, 61 g/pot, and 81 g/pot possess capability to suppress sklerotium wilt disease. The dose of 81 g/pot *T. harzianum* pellet has the best capability to suppress sklerotium wilt disease, and increase of growth and production of soybean. The best treatment combination of *T. harzianum* pelet with *P. fluorescens* to decrease *S. rolfii* population was by infesting in soil. Zeolite can be used to decrease the *T. harzianum* antagonise potention and decrease *S. rolfii* population. Infestation of 15 g/pot zeolite in yellow red podsolik (ultisol) soil possess the best capability in decreasing *S. rolfii* population.

Key words : *T. harzianum*, *P. fluorescens*, zeolit and sklerotium wilt disease

## PENDAHULUAN

Kedelai merupakan sumber protein nabati sebagian besar penduduk Indonesia. Kebutuhan kedelai semakin meningkat sejalan dengan pertambahan penduduk, karena kedelai bermanfaat sebagai bahan pembuatan tempe, tahu, kecap, minyak dan susu yang dirasakan semakin diminati sebagian besar penduduk Indonesia. Meningkatnya kebutuhan kedelai di Indonesia belum dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri karena rata-rata produksi per hektar baru sekitar 1 ton/ha di tahun 1989 (BPS, 1991) sedangkan kedelai dapat berproduksi hingga 4 ton/ha (FAO, 1989).

Faktor-faktor yang sering menjadi kendala di dalam peningkatan produktivitas kedelai yaitu adanya gangguan hama, penyakit karat, layu sklerotium, hawar, virus dan gulma. Penyakit layu sklerotium atau busuk batang atau busuk sklerotium yang



disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* Sacc. Merupakan salah satu kendala biotik penting pada usaha produksi (Wiyono dan Sinaga, 1994). Tanaman kedelai berumur 2-3 minggu merupakan umur yang paling rentan terhadap *S. rolfsii* dan pada tanaman yang lebih tua menyebabkan layu sklerotium (Semangun, 1991). Data dari 17 provinsi di Indonesia menunjukkan bahwa intensitas serangan patogen pada kedelai rata-rata 29,5% (BPS, 1988).

Beberapa upaya pengendalian penyakit layu sklerotium telah dilakukan diantaranya yaitu dengan penggarapan tanah yang lebih baik, penanaman dengan jarak tanam yang lebih besar (Semangun, 1991). Namun demikian usaha-usaha tersebut belum memuaskan, sehingga diperlukan alternatif cara pengendalian yang lain. Cara pengendalian tersebut yaitu dengan menggunakan mikroba antagonis diantaranya menggunakan *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas fluorescens* (Djarmiko dan Prihatiningsih, 1997).

Pengendalian dengan menggunakan mikroba antagonis tersebut khususnya *T. harzianum* dan *P. fluorescens* mempunyai prospek yang baik karena kedua antagonis tersebut selain dapat menekan patogen terbawa tanah juga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Djarmiko, 1997). Keuntungan lain dari kedua antagonis tersebut yaitu mempunyai kisaran inang yang luas, berkembang sangat cepat, menghasilkan antibiotik, dan mudah ditumbuhkan dan diperbanyak (Mukerji dan Garg, 1986). Selain itu khususnya *T. harzianum* dapat dibuat pelet dengan menggunakan medium sekam padi dan bekatul dengan perbandingan 1 : 1 (Djarmiko, 1997).

Dalam mengintroduksi mikroorganisme antagonis untuk pengendalian hayati, agar mikroorganisme antagonis lebih mampu beradaptasi dan berkembang, sebaiknya dilakukan perbaikan kondisi tanah atau medium tanam (Baker dan Cook, 1974).

Zeolit adalah salah satu jenis mineral aluminosilikat yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, karena kandungan kation-kationnya seperti Ca, K, Na dan kemampuannya mempertahankan kelembapan tanah. Noorhajati, Sinaga, dan Sastiono (1993), melaporkan bahwa zeolit dalam bentuk tepung tidak menciptakan kondisi lingkungan yang menekan secara langsung aktivitas *Pythium* sp. sebagai patogen rebah kecambah, namun berpengaruh nyata meningkatkan potensi antagonisme antagonis terhadap patogen.



Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian potensi *T. harzianum* dan *P. fluorescens* serta penambahan zeolit terhadap penekanan penyakit layu sklerotium, peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui kemampuan *T. harzianum* dan *P. fluorescens* yang dikombinasikan dengan penambahan zeolit dalam menekan penyakit layu sklerotium, peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai.
2. Mengetahui perbedaan penghambatan kedua antagonis setelah dikombinasikan dengan zeolit dalam menekan penyakit layu sklerotium, peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai.
3. Mengetahui *T. harzianum*, *P. fluorescens* , dan interaksinya yang paling baik dalam mengendalikan penyakit layu sklerotium.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca, laboratorium penyakit tumbuhan, dan laboratorium tanah Fakultas Pertanian Unsoed selama 7 bulan.

Percobaan ini dirancang secara faktorial dengan rancangan Dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Faktor yang dicoba meliputi :

- a. Faktor pertama adalah *T. harzianum*, terdiri dari 4 taraf yaitu :

To : tanpa pelet *T. harzianum*  
 T1 : pelet *T. harzianum* sebanyak 41 g per pot  
 T2 : pelet *T. harzianum* sebanyak 61 g per pot  
 T3 : pelet *T. harzianum* sebanyak 81 g per pot

- b. Faktor kedua yaitu *P. fluorescens*, terdiri dari 3 taraf yaitu :

Po : tanpa *P. fluorescens*  
 P1 : pencelupan benih kedelai dengan suspensi *P. fluorescens*  
 P2 : penyiraman tanah dengan suspensi *P. fluorescens*

- c. Faktor ketiga yaitu zeolit, terdiri dari 4 taraf yaitu :

Zo : tanpa zeolit  
 Z1 : pemberian zeolit ke tanah sebanyak 5 g per pot  
 Z2 : pemberian zeolit ke tanah sebanyak 10 g per pot  
 Z3 : pemberian zeolit ke tanah sebanyak 15 g per pot

Kombinasi perlakuan yang diperoleh berjumlah 48 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati yaitu intensitas



penyakit (IP), populasi sklerotium *Sclerotium rolfsii* (PSr), populasi *T. harzianum* (PTh), Jumlah cabang (JC), Jumlah bintil akar (JBA), Jumlah polong kedelai (JPK), bobot kering polong (BKP), bobot basah polong (BBP).

Intensitas penyakit dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IP = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Patokan yang digunakan dalam menentukan kategori serangan *S. rolfsii* menurut Purnomowati (1997) yaitu sebagai berikut :

- 0 : tidak ada serangan
- 1 : serangan ringan, jamur mulai menginfeksi, kulit batang keriput, tanaman tetap sehat.
- 2 : serangan sedang, jamur berkembang meluas mencapai setengah diameter batang, timbul bercak coklat, tanaman sehat.
- 3 : serangan berat, jamur berkembang melingkar batang, bercak meluas menjadi coklat tua, kulit batang kadang robek, tanaman terganggu pertumbuhannya.
- 4 : serangan berat, tanaman mulai mati.

Rumus untuk menghitung populasi *T. harzianum* sebagai berikut :

$$N = M \times \frac{\text{Berat basah tanah}}{\text{Berat kering tanah}}$$

Keterangan :

M : a x u

a : jumlah spora yang diamati pada haemositometer

u : faktor pengenceran

N : jumlah konidium *T. harzianum* untuk tiap berat basah g tanah (Anonim, 1992 dalam Djatmiko, 1996).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengaruh *Trichoderma harzianum* , *P. fluorescens* dan zeolit terhadap Komponen Penyakit, Pertumbuhan, dan Produksi

*Trichoderma harzianum* berpengaruh sangat nyata dan *P. fluorescens* tidak nyata terhadap variabel yang diamati, sedangkan zeolit hanya berbeda nyata terhadap populasi *S.*



*rolfsii*. Pengaruh *T. harzianum*, *P. fluorescens*, dan zeolit terhadap komponen penyakit, pertumbuhan dan produksi kedelai disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata komponen antagonis, penyakit, pertumbuhan, dan produksi pada tanaman kedelai yang diperlakukan dengan antagonis dan zeolit

| Variabel Perlakuan | IP (%)  | PSr     | PT <sub>h</sub> | JBA    | JC     | BBP    | BKP     | JPk    |
|--------------------|---------|---------|-----------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| To                 | 74,40 a | 4,48 a  | 1,39 b          | 0,76 c | 0,71 b | 0,84 b | 0,75 c  | 0,94 b |
| T1                 | 28,18 b | 3,67 b  | 5,42 a          | 2,68 b | 1,07 a | 2,84 a | 1,75 b  | 3,53 a |
| T2                 | 20,67 b | 3,51 b  | 5,65 a          | 3,37 a | 1,11 a | 3,21 a | 1,92 ab | 4,10 a |
| T3                 | 15,67 b | 3,02 b  | 5,85 a          | 4,03 a | 1,19 a | 3,58 a | 2,16    | 4,50 a |
| Po                 | 40,67 a | 3,81 a  | 4,47 a          | 2,60 a | 1,02 a | 2,55 a | 1,61 a  | 3,14 a |
| P1                 | 34,32 a | 3,59 a  | 4,56 a          | 2,85 a | 1,04 a | 2,72 a | 1,69 a  | 3,44 a |
| P2                 | 31,44 a | 3,61 a  | 4,70 a          | 2,69 a | 0,99 a | 2,58 a | 1,63 a  | 3,22 a |
| Zo                 | 34,33 a | 3,76 a  | 4,60 a          | 2,54 a | 1,10 a | 2,57 a | 1,60 a  | 3,21 a |
| Z1                 | 34,90 a | 3,61 ab | 4,71 a          | 2,79 a | 1,01 a | 2,84 a | 1,64 a  | 3,35 a |
| Z2                 | 36,12 a | 3,78 a  | 4,49 a          | 2,84 a | 0,96 a | 2,71 a | 1,71 a  | 3,32 a |
| Z3                 | 36,55 a | 3,54 b  | 4,50 a          | 2,68 a | 1,60 a | 2,56 a | 1,63 a  | 3,17 a |

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan *T. harzianum* berbeda sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati. Pengaruh T1, T2, dan T3 mempunyai kemampuan yang baik dalam menekan penyakit layu sklerotium, populasi *S. rolfsii*, meningkatkan populasi *T. harzianum*, jumlah cabang, bobot basah polong, bobot kering polong, dan jumlah polong kedelai dibandingkan dengan tanpa *T. harzianum* (kontrol). Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan T3 (pelat *T. harzianum* 81 g/pot) cenderung mempunyai kemampuan yang paling baik dibandingkan dengan T1 dan T2. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak pelet *T. harzianum* yang diberikan akan semakin baik dalam menekan intensitas penyakit layu sklerotium. Kondisi tersebut didukung dengan pH tanah baik sebelum perlakuan (4,8) dan sesudah perlakuan (6,6) masih menunjukkan sifat asam dan sifat-sifat lain yang ada dalam tanah seperti KTK, Ca dd, Na dd, K dd rendah (Tabel 2). Menurut Metting (1993), jamur pada umumnya tumbuh baik pada kondisi asam. Pelet *T. harzianum* (61 g/pot) hasil perbanyakan dalam sekam padi dan bekatul mempunyai kemampuan yang baik dalam menekan intensitas penyakit akar gada baik pada tanah andosol dan latosol (Djarmiko dan Rohadi, 1997).

Perlakuan *P. fluorescens* terhadap komponen penyakit, pertumbuhan dan produksi tidak berbeda nyata. Jika dilihat rata-ratanya, maka perlakuan P2 (*P. fluorescens* yang



disiramkan dalam tanah) cenderung mempunyai kemampuan lebih baik. Berdasarkan data tersebut dan didukung dengan pengukuran pH tanah asam dan kelembapan tanah rendah menyebabkan tidak aktifnya *P. fluorescens*. Hal ini disebabkan bakteri *P. fluorescens* lebih menyukai kondisi tanah basa sehingga aktifitasnya sangat berkurang, namun demikian cenderung masih mempunyai kemampuan yang baik dalam menekan penyakit, meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai.

Pemberian zeolit tidak berbeda nyata terhadap intensitas penyakit, populasi *T. harzianum*, jumlah bintil akar, jumlah cabang, bobot basah polong, bobot kering polong, dan jumlah polong kering, tetapi berbeda nyata terhadap populasi *S. rolfsii*. Pemberian zeolit sebanyak 15 g/pot mempunyai kemampuan menekan populasi *S. rolfsii* paling baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa zeolit mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengendalian patogen. Jika ditinjau dari pengaruh zeolit terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dimengerti karena kemasaman tanah berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara. Pada tanah dengan pH rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan kedelai dan dalam batas-batas tertentu juga berpengaruh terhadap proses fiksasi nitrogen. Pertumbuhan *Rhizobium* dan inisiasi pembentukan bintil akar dapat terhenti, nodulasi dan pertumbuhan tanaman terhambat. Keracunan unsur Mn dan kekurangan Ca akan menghambat pertumbuhan *rhizobium* dalam tanah (Sumintawikarta, 1964 dalam Situmorang, 1993).

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi antara *T. harzianum* dan zeolit mempunyai kemampuan menekan intensitas penyakit. Interaksi yang baik dalam menekan intensitas penyakit layu sklerotium yaitu T2Zo (8,63%), T3Zo (8,63%), T1Z1 (9,89%)T3Z1 (13,21%), T3Z2 (13,21%). Hal ini sesuai dengan penelitian Noorhajati, Sinaga, dan Sastiono (1993), bahwa penambahan zeolit dapat digunakan untuk meningkatkan potensi antagonis *T. viride* dan *Gliocladium fimbriatum* terhadap patogen *Pythium* sp. Selain itu dapat menekan serangan *Pythium* sp. dan dapat meningkatkan bobot basah dan bobot kering akar kecambah tomat serta tidak menyebabkan pemadatan medium tanah yang digunakan untuk pesemaian.



Tabel 2. Sifat-sifat kimia tanah podsolik merah kuning

| No. | Variabel                                    | Nilai                          | Kriteria |
|-----|---------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1.  | pH( $\text{H}_2\text{O}$ )(1:1)             | 4,8                            | masam    |
|     | (KCl)(1:1)                                  | 3,6                            | masam    |
|     | ( $\text{CaCl}_2$ ) 0,01 M)                 | 3,9                            | masam    |
| 2.  | Al dd                                       | 3,0 Cmol (+) $\text{kg}^{-1}$  | sedang   |
| 3.  | CTC ( $\text{NH}_3$ asetat 1 N<br>pH 7,0    | 10,7 Cmol (+) $\text{kg}^{-1}$ | rendah   |
| 4.  | Ca dd ( $\text{NH}_3$ asetat 1 N<br>pH 7,0) | 3,2 Cmol (+) $\text{kg}^{-1}$  | rendah   |
| 5.  | Na dd ( $\text{NH}_3$ asetat 1 N pH<br>7,0) | 0,48 Cmol (+) $\text{kg}^{-1}$ | rendah   |
| 6.  | K dd ( $\text{NH}_3$ asetat 1 N pH<br>7,0)  | 0,21 Cmol (+) $\text{kg}^{-1}$ | rendah   |
| 7.  | Kejenuhan Al                                | 27,9 %                         |          |
| 8.  | Muatan tanah                                | Negatif                        |          |
| 9.  | Mineral liat                                | Kaolinit                       |          |

Peranan zeolit yang diperlakukan di dalam tanah zeolit sangat bermanfaat sekali karena zeolit mempunyai sifat sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul dan mempercepat reaksi dalam bidang pertanian terbukti dapat meningkatkan produksi. Pengaruhnya terhadap kesuburan kimia tanah antara mengurangi kemasaman tanah, meningkatkan Ca, K, P dan CTC (kapasitas tukar kation) serta mengurangi kandungan Al (Suyartono dkk., 1991 dalam Situmorang dkk., 1993).



Tabel 3. Interaksi *T. harzianum* dan zeolit terhadap intensitas penyakit

| Perlakuan | Intensitas penyakit (%) |
|-----------|-------------------------|
| ToZo      | 70,46 a                 |
| ToZ1      | 82,96 a                 |
| ToZ2      | 82,96 a                 |
| ToZ3      | 73,21 a                 |
| T1Zo      | 49,60 b                 |
| T1Z1      | 9,89 d                  |
| T1Z2      | 25,62 cd                |
| T1Z3      | 27,61 cd                |
| T2Zo      | 8,63 d                  |
| T2Z1      | 33,54 bc                |
| T2Z2      | 22,70 cd                |
| T2Z3      | 17,80 cd                |
| T3Zo      | 8,63 d                  |
| T3Z1      | 13,21 d                 |
| T3Z2      | 13,21 d                 |
| T3Z3      | 27,61 cd                |

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi *T. harzianum* dan *P. fluorescens* mempunyai kemampuan menurunkan populasi *S. rolfsii*. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua antagonis tersebut mempunyai kemampuan yang baik dalam menekan patogen terbawa tanah. Perlakuan T3P2 (pelet *T. harzianum* 81 g/pot dan penyiraman tanah dengan suspensi *P. fluorescens*) merupakan perlakuan yang terbaik dalam menekan populasi *S.rolfsii*. Kondisi tanah podsolik merah kuning yang kaya kandungan Fe menyebabkan *P. fluorescens* menghasilkan metabolit sekunder HCN yang berfungsi untuk menekan patogen sekaligus memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Djatmiko dkk., (1998), bahwa *P. fluorescens* mempunyai kemampuan menghasilkan metabolit sekunder HCN yang berfungsi mengimbas ketahanan tanaman yang ditunjukkan dengan cara memperbanyak jumlah rambut akar. Jumlah rambut akar banyak menyebabkan absorpsi nutrisi lebih besar sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan tahan terhadap serangan patogen terbawa tanah.



Tabel 4. Interaksi antara *T. harzianum* dan *P. fluorescens* terhadap variabel populasi *S. rolfsii*

| Perlakuan | Populasi <i>Sclerotium rolfsii</i> |
|-----------|------------------------------------|
| ToPo      | 4,88 a                             |
| ToP1      | 4,41 a                             |
| ToP2      | 4,41 a                             |
| T1Po      | 3,74 b                             |
| T1P1      | 3,44 b                             |
| T1P2      | 3,83 ab                            |
| T2Po      | 3,63 b                             |
| T2P1      | 3,35 b                             |
| T2P2      | 3,56 b                             |
| T3Po      | 3,00 c                             |
| T3P1      | 3,16 b                             |
| T3P2      | 2,92 c                             |

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi antara *T. harzianum*, *P. fluorescens* dan zeolit berbeda nyata terhadap intensitas penyakit. Perlakuan yang mempunyai kemampuan baik dalam menekan intensitas penyakit yaitu T1P2Z1, T3P2Z1, T3P2Z2, dan T2P2Z3, T1P1Z1, T1P1Z2, T3P1Z3. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara *T. harzianum*, *P. fluorescens* dan zeolit saling mempengaruhi dan dapat berperan sebagai pengendali meningkatnya intensitas penyakit.

#### B. Interaksi Antara *T. harzianum*, *P. fluorescens*, dan Zeolit terhadap Intensitas Penyakit

Pengaruh interaksi antara *T. harzianum*, *P. fluorescens*, dan Zeolit terhadap intensitas penyakit disajikan pada Tabel 5.



Tabel 5. Pengaruh interaksi *T. harzianum*, *P. fluorescens* dan zeolit terhadap intensitas penyakit

|      | Z        |          |          |          |
|------|----------|----------|----------|----------|
| T    | Zo       | Z1       | Z2       | Z3       |
| P=Po |          |          |          |          |
| To   | 89,43 a  | 79,73 a  | 89,43 a  | 74,72 a  |
| T1   | 22,81 b  | 21,57 b  | 55,02 ab | 32,51 a  |
| T2   | 4,05 c   | 46,26 ab | 17,80 bc | 31,54 a  |
| T3   | 17,80 bc | 17,80 bc | 4,05 c   | 46,26 a  |
| P=P1 |          |          |          |          |
| To   | 89,43 a  | 89,43 a  | 79,73 a  | 70,03 a  |
| T1   | 51,27 a  | 4,05 c   | 4,05 c   | 32,51 ab |
| T2   | 31,54 a  | 31,54 b  | 17,80 bc | 17,80 bc |
| T3   | 4,05 c   | 17,80 bc | 31,54 b  | 4,05 c   |
| P=P2 |          |          |          |          |
| To   | 32,51 b  | 79,73 a  | 79,73 a  | 74,88 a  |
| T1   | 74,72 a  | 4,05 c   | 17,80 bc | 17,80 bc |
| T2   | 17,80 bc | 22,81 b  | 32,51 b  | 4,05 c   |
| T3   | 4,05 c   | 4,05 c   | 4,05 c   | 32,51 b  |

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian di muka, terbatas pada penelitian ini maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Kedua antagonis yaitu *T. harzianum* dan *P. fluorescens* yang dikombinasikan dengan zeolit mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan penyakit layu sklerotium.
2. Pelet *T. harzianum* yang diinteraksikan dengan zeolit mempunyai kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan *P. fluorescens* yang diinteraksikan dengan zeolit.
3. Pelet *T. harzianum* yang diberikan ke dalam tanah baik dengan dosis 41g/pot, 61 g/pot, dan 81 g/pot mempunyai kemampuan menekan penyakit layu sklerotium dibandingkan dengan kontrol (tanpa *T. harzianum*).
4. Pelet *T. harzianum* dengan dosis 81 g/pot (T3) merupakan perlakuan yang paling baik dalam menekan penyakit layu sklerotium, meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai.



5. Pelet *T. harzianum* dengan dosis 81 g/pot dan *P. fluorescens* yang disiramkan ke dalam tanah merupakan kombinasi yang terbaik dalam menurunkan populasi *S. rolfii*.
6. Zeolit secara umum dapat digunakan dalam meningkatkan potensi antagonis *T. harzianum* dan menurunkan populasi *S. rolfii*.
7. Pemberian Zeolit ke tanah sebanyak 15 g/pot pada tanah podsolik merah kuning mempunyai kemampuan yang paling baik dalam menurunkan populasi *S. rolfii*.

Saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian yang sama pada waktu dan tempat yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang efektivitas *T. harzianum* dan *P. fluorescens* dengan penambahan dosis zeolit yang lebih banyak sehingga diperkirakan peranan *P. fluorescens* akan lebih tampak jelas.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan jenis-jenis tanah yang berbeda sehingga dapat diketahui penggunaan zeolit lebih fektif dan efisien.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terselenggaranya penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Dirjen Dikti Depdikbud atas dana yang telah diberikan serta terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian UNSOED atas kesempatan yang diberikan kepada kami.

#### DAFTAR PUSTAKA

Baker, K.F. and R.J. Cook, 1974. Biological Control of Pathogen. W.H. Freeman and Co., San Fransisco. p:29.

BPS, 1991. Statistical Yearbooks of Indonesia. BPS. Jakarta.

Djarmiko, H.A. dan S.R. Rohadi, 1997. Efektifitas *Trichoderma harzianum* Hasil Perbanyakan Dalam Sekam Padi dan Bekatul terhadap Patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* pada Tanah Latosol dan Andosol. Lap. Penel. Fak. Pertanian UNSOED, Purwokerto. 70p.

-----, 1996. Penggunaan *Trichoderma* spp. dan *Pseudomonas* Kelompok Fluoresen dalam Penekanan Perkembangan Penyakit Akar Gada pada Caisin. Tesis. PPS UGM, Yogyakarta. 73 p.



- , N. Prihatiningsih, Darsam, dan Ismangil, 1998. Potensi *Pseudomonas* Kelompok Fluoresen Asal Lahan Kritis dan Rizosfer Tanaman Semusim Untuk Pengendalian Secara Hayati Penyakit Akar Gada, Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi caisin. Lap. Penel. Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto. 67 p.
- dan N. Prihatiningsih, 1997. Uji Daya Hambat Empat Antagonis terhadap *Sclerotium* sp. lap. Penel. Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto. 65 p.
- , 1997. PGPR Sebagai Agen Pengendali Hayati Patogen Tebawa Tanah. Fak. Pertanian UNSOED, Purwokerto. 19 p.
- FAO, 1989. FAO Yearbooks : Production No. 43. FAO.
- Mukerji, K.G. dan K.L. Garg, 1986. Biocontrol of Plant Disease. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida. P: 72-79.
- Noorhajati, N., M.S. Sinaga dan A. sationo, 1993. Potensi Antagonisme *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. serta Penambahan Zeolit pada Limbah Jamur Merang untuk Pengendalian Rebah Kecambah Tomat. Bull.HPT 6: 106-114.
- Purnomowati, 1997. Inkulasi MVA *Glomus* sp. dan *Gigaspora margarita* Sebagai Upaya untuk Menekan Penyakit Busuk Batang *S.Rolfsii* Sacc. Pada Tanaman Kedelai. Lap. Penel. Fak. Biologi UNSOED, Purwokerto. 60 p.
- Semangun, H., 1991. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. 449 p.
- Situmorang, R., A. Rachim, dan A. Sastiono, 1993. Pengaruh Belerang Terikat pada Zeolit terhadap Produksi Kedelai pada Podsolik Gajrug, Lebak. Fak. Pertanian IPB, Bogor. 45 hal.
- Wiyono, S. dan M.S. Sinaga, 1994. Keefektifan *Gliocladium fimbriatum* Gilam dan Abbott terhadap Patogen Busuk Batang Kedelai dan Toleransinya terhadap Pestisida. Bull. HPT 7: 5-10.





# SEMINAR NASIONAL AGROGEOLOGI

DALAM RANGKA DIES-NATALIS KE-40  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

Harian Untuk Umum  
**KOMPAS**

## SERTIFIKAT

Diberikan kepada :

**Ir. Heru Adi Djatmiko, MP.**

.....  
Atas partisipasinya dalam Seminar Nasional Agroeologi yang diselenggarakan oleh  
Universitas Jenderal Soedirman bekerjasama dengan  
harian umum Kompas, dengan tema :  
"Peranan Agroeologi Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Pokok Untuk Menunjang  
Pertanian Kerakyatan Yang Berkelanjutan"

Sebagai

~~Peserta~~ / Pemakalah

Rektor Unsoed

  
**Prof. Rubijanto Misman**  
NIP. 130 345 774

Purwokerto, 14 Juni 2003  
Panitia Pelaksana  
Ketua



**Ir. Kharisun PhD**  
NIP. 131 571 669