

**PENURUNAN INTENSITAS PENYAKIT PUSTUL BAKTERI KEDELAI  
MELALUI STRATEGI CARA TANAM TUMPANGSARI DAN  
PENGUNAAN AGENSIA HAYATI**

**Oleh**

Suskandini Ratih Dirmawati <sup>1)</sup>

**ABSTRACT**

To determine the effect of cultural system to disease severity of bacterial pustule and yield of soybean-corn intercropping, a field experiment was conducted at Natar, South Lampung from June 2002 to Januari 2003. Split plot design with three replications was used. Mainplots were culture systems: monocropping and intercropping system. Subplots were application the single biocontrol agent *P fluorescens* B29, *P fluorescens* GI34, *B subtilis* BB01, application the mixtures of *P fluorescens* B29, GI34, and *B subtilis* BB01, application chemical agent streptomycin sulfate, and without application biocontrol agent or chemical agent as control. The result of this experiment are the bacterial pustule disease severity decrease as much as 43 percent in intercropping soybean and corn. The Land Equivalent Ratio (LER) was 1,8. It means the intercropping system is more benefit than monocropping system.

Keywords: Intercropping system, bacterial pustule, soybean, corn

**I. PENDAHULUAN**

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) merupakan sumber protein nabati bagi penduduk Indonesia, sehingga pemerintah mengharapkan dapat tercapai swasembada kedelai. Produksi kedelai nasional hingga saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga masih harus mengimpor. Menurut Badan Pusat Statistik (2002), produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2001 adalah 1 juta ton dengan luas panen 827 ribu hektar. Kebutuhan kedelai dalam negeri pada tahun 2001 tersebut adalah 3,2 juta ton. Impor kedelai terus meningkat setiap tahun karena kebutuhan kedelai untuk konsumsi per kapita per tahun penduduk Indonesia

yaitu 52 kg di perkotaan dan 104 kg di pedesaan (BPS, 2001).

Kebutuhan kedelai belum terpenuhi hanya dengan perluasan areal penanaman kedelai di berbagai daerah karena pertanaman kedelai sering terserang hama dan patogen diantaranya adalah bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* penyebab penyakit pustul. Daerah pertanaman kedelai di Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Lampung, dan Sulawesi Selatan dinyatakan sebagai daerah yang sering terserang bakteri penyebab pustul (Machmud, 1987). Kedelai yang terserang bakteri pustul menjadi berkurang ukuran dan jumlah bijinya (Sinclair dan Backman, 1989).

---

1) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

## II. BAHAN DAN METODE

Di Kalimantan Selatan dan Jawa Timur terjadi penurunan produksi kedelai yang disebabkan oleh bakteri pustul berturut-turut adalah 15,9% dan 50% dari potensi rerata 1,2 ton/ha (Aini 1992; Rahayu 1994). Dirmawati (1996) melaporkan bahwa penyakit pustul mengurangi produksi varietas kedelai Jayawijaya, Tidar, dan Dieng di Yogyakarta masing-masing sebesar 47%, 35%, dan 30%. Penyakit pustul merupakan salah satu penyakit penting pada budidaya kedelai sehingga perlu dilakukan usaha pengendalian melalui berbagai cara.

Penggunaan varietas kedelai resisten merupakan cara pengendalian penyakit pustul yang sering dianjurkan (Semangun, 1990), namun *X. campestris* pv. *glycines* mempunyai banyak strain yang masing-masing strain mempunyai fenotipe dan genotipe yang berbeda-beda sehingga tidak efektif jika dikendalikan dengan cara penggunaan varietas tahan (Rukayadi *et al*, 1999).

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui keefektifan cara tanam kedelai tumpang Sari jagung terpadu dengan aplikasi agensia hayati atau zat kimia untuk mengendalikan penyakit pustul kedelai, dan 2) menganalisis usahatani pengendalian penyakit pustul kedelai melalui strategi cara tanam tumpang Sari terpadu dengan aplikasi agensia hayati atau zat kimia.

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun petani di Natar, Lampung Selatan berlangsung dari bulan Juni 2002 – Januari 2003.

### 2.2 Metode Penelitian

Benih kedelai varietas Wilis ditanam dengan jarak tanam 40x10 cm. Pemupukan menggunakan Urea 90 kg/ha yang diberikan 2/3 saat tanam dan 1/3 pada 21 HST atau bersamaan dengan penanaman benih jagung. Pupuk TSP 100 kg/ ha serta KCl 100 kg/ha diberikan 2/3 saat tanam dan 1/3 saat penanaman benih jagung. Jagung varietas Bisma ditanam 21 HST kedelai dengan jarak tanam 100 x 100 cm. Aplikasi agensia hayati maupun zat antibiotik streptomisin sulfat dilakukan dengan cara (1) mencampur benih kedelai yang ditanam dengan suspensi agensia hayati atau streptomisin sulfat dilanjutkan dengan penyemprotan suspensi agensia hayati atau streptomisin sulfat pada daun kedelai umur 30 dan 40 HST. Konsentrasi agensia hayati yang digunakan ialah 10 ml suspensi agensia hayati berkepadatan  $10^8$  cfu /500 ml air atau streptomisin sulfat dosis 10 ml/l air. Keparahan penyakit pustul dihitung dengan menggunakan rumus Townsend dan Hueberger, yaitu:

$$IP = \frac{\sum_{i=0}^4 n_i \times v_i}{Z \times N} \times 100$$

IP = keparahan penyakit;  $n_i$  = jumlah tanaman yang terserang pada setiap kategori;  $v_i$  = nilai numerik masing-masing kategori serangan;  $Z$  = nilai numerik kategori serangan tertinggi;  $N$  = jumlah tanaman yang diamati

Kategori serangan dibuat berdasarkan pengukuran bercak secara umum yang terdapat pada kacang-kacangan (Mount & Lacy 1982) yaitu: 0 = tidak bergejala, 1= bercak berdiameter 0,1 mm, antara  $0 < X < 10\%$ ; 2 = bercak berdiameter 0,5 mm, antara  $10 < X < 30\%$ ; 3 = bercak ber-diameter 1,0 mm, antara  $30 < X < 50\%$ ; dan 4= bercak berdiameter 1,0 – 2,0 mm lebih dari 50%. Pengamatan gejala pe-nyakit dilakukan pada dua trifoliat daun di bagian atas, tengah, dan bawah yang ma-sing-masing diulang tiga kali. Gejala penyakit diamati pada umur tanaman kedelai 40 HST dan 50 HST. Selain keparahan penyakit pustul, diamati juga produksi biji kering kedelai. Data dianalisis dengan analisis ragam dan uji lanjutan perbedaan antar perlakuan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Analisis usahatani di-hitung melalui pendapatan kotor budidaya kedelai dikurangi biaya produksi budidaya kedelai.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan agensia hayati atau streptomisin sulfat terpadu dengan cara tanam tumpangsari untuk mengendalikan penyakit pustul di lapangan menurunkan keparahan penyakit berturut-turut adalah 44-54% untuk musim kemarau dan 45-49% untuk musim penghujan. Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa

keparahan penyakit pustul kedelai yang dikendalikan menggunakan cara tumpangsari jagung-kedelai terpadu dengan aplikasi agens hayati atau streptomisin sulfat lebih rendah dibandingkan dengan keparahan penyakit pada cara tanam monokultur kedelai terpadu dengan aplikasi agensia hayati atau streptomisin sulfat. Penyakit pustul pada pertanaman tumpangsari-kedelai yang tidak dipadukan dengan aplikasi agensia hayati atau streptomisin sulfat lebih parah dibandingkan dengan pada monokultur kedelai. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Msuku dan Edje (1982) bahwa keparahan penyakit bercak daun bersudut buncis yang disebabkan oleh jamur *Phaeoisariopsis griseola* pada pertanaman tumpangsari buncis-jagung lebih tinggi dibandingkan dengan monokultur buncis. Terdapat pengaruh nyata aplikasi agensia hayati pada kedelai yang ternaungi oleh jagung untuk pengurangan keparahan penyakit pustul. *P fluorescens* GI34 yang digunakan untuk mengendalikan penyakit pustul memproduksi hidrogen sianida dan siderofor untuk bersaing dengan *X campestris* pv. *glycines* sedangkan *B subtilis* BB01 membentuk endospora sehingga bertahan hidup di permukaan daun. Menurut Kim *et al* (1997) pada saat pembentukan endospora diproduksi antibiotik berupa peptida sehingga agensia hayati menghambat pertumbuhan patogen. Keparahan penyakit pustul pada cara tanam monokultur kedelai lebih berat dibandingkan dengan

cara tumpangsari jagung-kedelai terpadu dengan aplikasi agensia hayati.

Nisbah kesetaraan lahan tumpangsari jagung-kedelai berkisar 1,6-1,8 yang berarti bahwa dua jenis tanaman yang ditumpangsarikan yaitu jagung dan kedelai tidak saling terhambat pertumbuhannya. Selain itu pendapatan bersih yang diperoleh dengan cara tumpangsari dan aplikasi agensia hayati lebih banyak dibandingkan dengan cara tanam monokultur terpadu dengan aplikasi agens hayati (Tabel 3).

Keparahan penyakit pustul menunjukkan pengaruh yang berbeda antara streptomisin sulfat, campuran agensia hayati maupun agensia hayati tunggal. Campuran agensia hayati cenderung lebih mengurangi keparahan pe-

nyakit dibandingkan dengan agens tunggal. Menurut Raupach dan Kloepper (1998) terdapat strategi mencampur agensia hayati agar diperoleh suatu penekanan penyakit diantaranya (1) mencampur agensia dengan mekanisme penekanan berbeda-beda terhadap patogen,(2) mencampur agensia dengan pola kolonisasi yang berbeda, (3) mencampur agensia dengan taksonomi organisme yang berbeda, dan (4) mencampur agensia yang masing-masing mempunyai kebutuhan suhu, pH, serta kelembaban yang berbeda-beda. Ketiga bakteri agensia hayati yang disemprotkan ke permukaan daun kedelai dengan masing-masing kemampuannya menyaingi bakteri yang menghuni permukaan daun kedelai (indigenus).

Tabel 1. Pengaruh cara tanam dan aplikasi agensia hayati terhadap keparahan penyakit pustul kedelai umur 40 HST, musim kemarau dan penghujan 2002

Aplikasi Agensia Hayati	Cara Tanam			
	Monokultur		Tumpangsari	
	MK	MH	MK	MH
PfB29 + PfGI34	3.99 c	9.44 cd	2.54 e	6.33 de
PfB29 + BsBB01	1.99 f	4.43 f	2.54 e	6.33 de
PfGI34 + BsBB01	3.44 d	10.22 bc	2.77d	8.22 c
PfB29+PfGI34+B sBB01	3.10 e	7.44 de	2.07 f	5.66 ef
PfB29	3.10 e	7.44 de	2.10 f	5.44 ef
PfGI34	5.66 b	11.66 b	4.43 b	9.44 b
BsBB01	5.33 b	11.66 b	3.21 c	7.78 cd
Molase	2.99 f	9.41 cd	2.54 e	8.55 c
Streptomisin sulfat	2.88 f	7.33 de	2.52 e	6.55 de
Tanpa Agensia Hayati	6.33 a	12.77 a	4.99 a	15.50 a

Keterangan: Angka pada lajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Duncan s multiple range test ( $\alpha=0.05$ ). MK = Musim Kemarau, MH = Musim Penghujan, PfB29 = *P fluorescens* B29, PfGI34 = *P fluorescens* GI34, Bs BB01 = *Bacillus subtilis* BB01

Tabel 2. Pengaruh cara tanam dan aplikasi agensia hayati terhadap keparahan penyakit pustul kedelai umur 50 HST, musim kemarau dan musim penghujan 2002

Aplikasi Agensia Hayati	Cara Tanam			
	Monokultur		Tumpangsari	
	MK	MH	MK	MH
PfB29 + PFGI34	5.66 cd	12.77 d	4.10 cd	9.44 e
PfB29 + BsBB01	4.10 e	10.00 e	2.99 e	10.55cd
PfGI34 + BsBB01	5.97 bc	11.11 de	5.55 b	11.11 c
PfB29+PfGI34+BsBB01	4.43 de	11.11 de	3.66 de	10.00cd
PfB29	5.97 bc	11.11 de	3.61 de	8.33 f
PfGI34	9.44 a	16.66 b	5.33 b	12.77 b
BsBB01	7.22 b	15.55 c	5.33 b	11.11 c
Molase	5.99 bc	12.72 d	4.99 bc	11.16 c
Streptomisin sulfat	4.49 de	11.11 de	3.69 de	9.44 e
Tanpa Agens Hayati	9.44 a	21.94 a	8.38 a	23.61 a

Keterangan: Angka pada lajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Duncans multiple range test ( $\alpha=0.05$ ). MK = Musim Kemarau, MH = Musim Penghujan, PfB29 = *P. fluorescens* B29, PFGI34 = *P. fluorescens* GI34, BsBB01 = *Bacillus subtilis* BB01

Tabel 3. Pendapatan bersih cara tanam tumpangsari jagung - kedelai dan monokultur kedelai terpadu dengan aplikasi agensia hayati pada pengendalian pustul bakteri (x Rp. 1000,00)

Taktik Pengendalian	Pendapatan Bersih		B/C rasio	
	Tumpangsari	Monokultur	Tumpangsari	Monokultur
Agens Hayati	5.307.0(127.0)*	1.887.0	2.37	1.74
Streptomisin sulfat	4.859.5(-320.5)*	1.339.5	2.15	1.46
Tanpa agens hayati	3.659.5(1,140.5)*	819.5	2.02	1.36

Keterangan:\* Angka yang tertera di dalam tanda kurung adalah sumbangan penjualan kedelai terhadap sistem tumpangsari jagung-kedelai. Tanda - menunjukkan bahwa penjualan kedelai saja dalam budidaya tumpangsari jagung-kedelai tidak mengembalikan biaya produksi jagung dan kedelai.

#### IV. KESIMPULAN

1. Cara tanam tumpangsari kedelai-jagung terpadu dengan aplikasi agensia hayati atau zat kimia menurunkan keparahan penyakit pustul sebesar 40 – 45 %.
2. Pengendalian terpadu penyakit pustul dengan menggunakan cara tanam tumpangsari dan aplikasi agensia hayati lebih menguntungkan sebesar Rp 3,420,000,- dibandingkan dengan monokultur kedelai.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aini M H. 1992. Penyakit Bakteri pada Kedelai di Kalimantan Selatan: Identifikasi, Kehilangan hasil, dan Kelangsungan Hidup Patogen. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2001. Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia. Buku 1. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2002. Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia. Survei Pertanian. Jakarta.
- Dirmawati SR. 1996. Ketahanan Kedelai Terhadap *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* Penyebab Penyakit Bisul Bakteri. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Kim D S, Weller D M, Cook R J. 1997. Population Dynamics of *Bacillus* sp. L 324-92R12 and *Pseudomonas fluorescens* 2-79 RN 10 in the Rhizosphere of Wheat. *Phytopathol* Vol 87. No.5: 559-564
- Machmud M. 1987. Pengamatan Penyakit Pustul Bakteri dan Hawar Bakteri Kedelai. Dalam Gatra Penelitian Penyakit Tumbuhan dalam Pengendalian Secara Terpadu. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia.
- Mount M S, Lacy G H (Ed). 1982. *Phytopathogenic Prokaryotes Volume 1*. Academic Press New York.
- Rahayu M. 1994. Pengaruh Varietas dan Kultur Teknis terhadap Intensitas penyakit bakteri pustul pada Kedelai. Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram, 25-27 September 1995.
- Raupach G S, Kloepper J W. 1998. Mixtures of Plant Growth Promoting Rhizobacteria Enhance Biological Control of Multiple Cucumber Pathogens. *Phytopathologi* Vol. 86 No.11: 1158 - 1164
- Rukayadi Y, Suwanto A, Tjahjono B, Harling R. 1999. Survival and Epiphytic Fitness of a Nonpathogenic Mutant of *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*. *App. En-viron. Microbiol.* 66(3), 1183-1189.
- Semangun H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sinclair J B, Backman P A. 1989. *Compendium of Soybean Diseases*. 3 rd Ed. The American Phytopathological Society. United States of America.