

PENGARUH PEMBERIAN AGENS HAYATI TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT KARAT BEBERAPA VARIETAS KEDELAI HITAM

The Effects of Biological Agents Treatment to The Intensity of Asian Soybean Rust Disease on Black Soybean Varieties

Gayuh Prasetyo Budi *)

Teguh Pribadi *)

*) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto
E-mail : pbgayuh@gmail.com

Abstract

Black soybean (*G. max* (L.) Merr.) is an important food crop and has a high nutritional content. Demand for this commodity is increasing. National soybean demand in 2015 about 2.6 million tons but domestic production only 982,967 tons. One of the obstacles to increasing black soybean production is Asian soybean rust disease caused by *P. pachyrhizi*. The susceptibility of black soybean to rust makes the farmers often use chemical fungicides to control it. Alternative control of rust leaves that suitable for the environment is through the selection of more resistant varieties of rust and the application of biological agents of *Corynebacterium* sp. and Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). The research was conducted in endemic area of Asian soybean rust disease, using Complete Randomized Design 2 factors. Factor 1 varieties of black soybeans consists of V1: Detam 1, V2: Detam 3, V3: Detam 4 and Factor 2 biological agents consist of: control, *Corynebacterium* sp. and PGPR with 3 replications. The results showed that Detam 1 varieties produced the most massive seeds: 6.86 g plant⁻¹. *Corynebacterium* sp. and PGPR treatment can significantly reduce the intensity of Asian soybean rust disease compared to controls. The intensity of rust disease in *Corynebacterium* sp. (11.7%), PGPR (8.9%), control (33.9%). Both soybean varieties and biological agents showed no interaction in all observed variables.

Keywords : *Black soybean, biological agents, Asian soybean rust disease.*

Abstrak

Kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan tanaman pangan penting dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kebutuhan komoditi ini semakin meningkat. Kebutuhan kedelai nasional pada tahun 2015 mencapai 2,6 juta ton namun produksi dalam negeri hanya 982.967 ton. Salah satu hambatan peningkatan produksi kedelai hitam adalah penyakit karat yang disebabkan oleh *Phakopsora pachyrhizi*. Kerentanan kedelai hitam terhadap karat menjadikan petani sering menggunakan fungisida kimia untuk mengendalikannya. Alternatif pengendalian karat daun yang ramah lingkungan yaitu melalui pemilihan varietas yang lebih tahan karat dan pengaplikasian agens hayati *Corynebacterium* sp. dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Penelitian dilakukan di lahan endemik penyakit karat, menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap 2 faktor. Faktor 1 varietas kedelai hitam terdiri atas: Detam 1, Detam 3, Detam 4 dan Faktor 2 agens hayati terdiri atas : kontrol, *Corynebacterium* sp. dan PGPR dengan ulangan 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan varietas Detam 1 menghasilkan biji paling berat : 6,86 g/tanaman. Pemberian *Corynebacterium* sp. dan PGPR dapat menurunkan secara nyata intensitas penyakit karat kedelai dibandingkan kontrol. Intensitas

penyakit karat pada pemberian *Corynebacterium* sp. (11,7%), pemberian PGPR (8,9%), kontrol (33,9%). Kedua faktor perlakuan varietas kedelai dan pemberian agens hayati tidak menunjukkan adanya interaksi pada semua variabel yang diamati.

Kata Kunci : *agens hayati, kedelai hitam, penyakit karat kedelai.*

Pendahuluan

Kedelai hitam (*G. max*) merupakan salah tanaman pangan penting dan memiliki kandungan gizi yang tinggi, banyak dimanfaatkan untuk pembuatan kecap, susu, tepung kedelai hitam, dan lain-lain. Selain itu kandungan *lecithin* kedelai berguna untuk menghancurkan timbunan lemak dalam tubuh, antioksidan berupa antosianin untuk mencegah proses oksidasi dini dan penyakit degeneratif (Damardjati *et al.* 2005; Rahajeng & Adi 2013).

Produksi kedelai di Indonesia masih fluktuatif dan belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dalam kurun waktu 2011-2015 rata-rata produksi kedelai nasional kurang dari 1 juta ton/tahun sedangkan konsumsi kedelai nasional per tahun mencapai 2,6 juta ton sehingga mengharuskan impor (BPS 2015).

Salah satu penyebab rendahnya hasil kedelai hitam di Indonesia adalah adanya gangguan penyakit karat daun. Karat kedelai disebabkan oleh jamur *Phakopsora pachyrhizi* merupakan penyakit yang penting karena

menyebabkan daun kedelai berbercak kuning, kelabu, coklat tua, coklat kemerahan atau hijau abu-abu dan mudah rontok secara nyata (Soesanto 2015). Kondisi seperti ini dapat mengakibatkan penurunan jumlah polong, biji dan berat biji yang dihasilkan tanaman kedelai (Sumartini 2010).

Ketahanan kedelai hitam yang rendah terhadap penyakit karat menjadikan petani sering menggunakan fungisida sintetik. Fungisida sintetik berbahan aktif Benomil dan Mankozeb banyak diaplikasikan oleh petani Indonesia untuk mengendalikan penyakit karat (Nuryani *et al.* 2018). Namun demikian aplikasi fungisida yang berlebihan berdampak negatif terhadap lingkungan dan komponen biotik yang ada (Safitri *et al.* 2015; Nuryani *et al.* 2018). Salah satu solusi untuk mengurangi efek negatif tersebut adalah dengan penggunaan varietas tahan dan pengaplikasian agens hayati *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Corynebacterium* sp.. Nuryani *et al.* (2018) membuktikan bahwa biofungisida berbahan dasar *Corynebacterium* sp. dalam formulasi PGPR meningkatkan ketahanan

bunga kirsan dari serangan karat putih (*Puccinia horiana*) sebesar 5% dibandingkan aplikasi pestisida sintetik. Sedangkan pemanfaatan PGPR sebagai biofertilizer dapat meningkatkan ketahanan terimbas tanaman kacang-kacangan terhadap serangan penyakit (Inayati, 2016). Efektivitas penggunaan PGPR dan *Corynebacterium* sp. sebagai agens hayati pengendalian penyakit karat pada komoditas lain sudah dilakukan. Namun aplikasi agens hayati tersebut untuk mengendalikan serangan penyakit karat pada tanaman kedelai hitam belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan mengevaluasi pengaruh varietas kedelai hitam dan agens hayati serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan, hasil, dan intensitas penyakit karat.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanaman endemik penyakit karat di Dukuhwaluh, Kembaran, Banyumas dari Bulan Februari sampai Mei 2018. Bahan yang digunakan adalah tiga varietas kedelai, yaitu Detam 1, detam 3, dan Detam 4. PGPR Rhizomax (konsorsium *Rhizobium* sp, *Bacillus polymixa*, dan *Pseudomonas flourescens*) produksi Wish dan *Corynebacterium* sp..

Polybag sebanyak 27 buah disusun secara rancang acak lengkap dengan dua faktor yang diuji, yaitu varietas dan pemberian agens hayati (PGPR, *Corynebacterium* sp., dan kontrol/tanpa agens hayati). Setiap polybag diisi dengan 2-3 benih kedelai selanjutnya pada 7 hari setelah tanam (HST) dipilih satu tanaman yang memiliki karakteristik agronomis yang terbaik. Pupuk dasar diberikan pada 7 HST dan 28 HST dengan jenis dan dosis berturut-turut SP-36 (1,256 g); urea (0,942 g); dan KCl (0,628 g) per polybag. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman, penyiangan gulma dan pengendalian hama dilakukan jika muncul gejala serangan hama. Aplikasi agens hayati dilakukan pada 30 HST dan 60 HST dengan disemprot secara merata seperti yang dilakukan oleh Nuryani *et al.* (2018). Pemanenan dilakukan Ketika tanaman kedelai sudah matang secara fisiologis (batang tanaman keras, daun menguning dan rontok, kulit polong berwarna coklat dan mengering).

Pengamatan karakter agronomis kedelai dilakukan setelah 7 HST (masing-masing pada 14 HST, 28 HST, 48 HST, 56 HST dan 70 HST). Variabel yang dimati adalah pengamatan tinggi tanaman, diameter tajuk, diameter batang. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang

sampai pucuk tanaman tertinggi. Diameter tajuk diukur berdasarkan rata-rata diameter tajuk. Sedangkan diameter batang diukur pada batang bagian bawah dengan jangka sorong. Semua diukur dalam satuan cm.

Intensitas serangan penyakit karat diamati pada 85 HST pada masing-masing tanaman Pengukuran intensitas serangan (%) merujuk pada pengukuran yang dilakukan oleh Hasanah *et al.* (2004). Akhir pengamatan dilakukan analisis destruktif untuk mengukur jumlah biji, jumlah polong, bobot biji, bobot 100 biji masing-masing tanaman.

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

Dimana: *IS* (Intensitas serangan), *n* (jumlah daun terinfeksi untuk setiap kategori), *v* (nilai skala setiap kategori infeksi), *N* (jumlah daun yang diamati), dan *Z* (nilai skala tertinggi). Kategori serangan penyakit karat disusun menjadi lima skala yaitu: 0 (tidak ada serangan pada permukaan daun); 1 (0% - 25% permukaan daun terserang); 2 (>25% - 50% permukaan daun terserang); 3 (>50% - 75% permukaan daun terserang); dan 4 (permukaan daun terserang >75%).

Pengaruh keefektifan pemberian agens hayati terhadap karakter agronomis dan IS dianalisis dengan Uji F. Apabila

perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan *Uji Duncan's Multiple range Test* (DMRT) pada taraf nyata 0,05.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi tanaman, diameter batang dan diameter tajuk

Perlakuan varietas kedelai hitam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan diameter tajuk. Diketahui bahwa ketiga varietas kedelai mempunyai tinggi tanaman, diameter batang dan diameter tajuk yang tidak berbeda nyata (Tabel 1). Menurut Balitkabi Malang (2013) potensi tinggi tanaman varietas Detam 1 : 58 cm, varietas Detam 3 : 56,9 cm dan varietas Detam 4 : 53,2 cm. Hal ini diduga ketiga varietas kedelai mempunyai potensi pertumbuhan vegetatif relatif sama dan juga ketiga varietas tersebut memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan yang sama sehingga mengakibatkan tinggi tanaman, diameter batang dan diameter tajuk tidak berbeda nyata antar satu sama lain.

Pemberian *Corynebacterium* sp. (K1) dan PGPR (K2) menghasilkan tinggi

tanaman 38,22 cm dan 39,39 cm secara nyata lebih tinggi dari pada kontrol (K0): 31,56 cm (Tabel 1). Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuryanti et al. (2018) dimana aplikasi *Corynebacterium* sp. dan PGPR tidak mempengaruhi tinggi tanaman. Namun secara umum pemberian *Corynebacterium* sp. dan PGPR mampu meningkatkan tinggi tanaman. Manik (2011) menjelaskan

bahwa, penggunaan *Corynebacterium* sp. dan PGPR selain mampu berperan menghasilkan antibiotik juga bisa sebagai kompetitor terhadap unsur hara bagi patogen tanaman. *Corynebacterium* sp. dan PGPR dalam melindungi tanaman dari patogen mengakibatkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal sehingga mampu menjadikan pertumbuhan tinggi tanaman lebih maksimal.

Tabel 1. Angka Rata-Rata Hasil Analisis Statistik Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Diameter Tajuk Tanaman dan Jumlah Polong Isi/Tanaman Kedelai pada Perlakuan Varietas Kedelai dan Pemberian Agens Hayati di Daerah Endemik Penyakit Karat.

Data	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Diameter tajuk (cm)	Jumlah polong isi per tanaman
V1	36,39	4,08	30,72	29,20
V2	35,28	3,78	24,08	26,20
V3	37,50	3,93	27,52	30,10
F _{Hitung}	0,27	0,41	1,15	0,44
F _{Tabel} (0,05)	3,55	3,55	3,55	3,55
K0	31,56 b	3,55	26,83	25,80
K1	38,22 a	4,08	27,74	26,90
K2	39,39 a	4,16	27,74	32,90
F _{Hitung}	3,87*	1,96	0,03	1,56
F _{Tabel} (0,05)	3,55	3,55	3,55	3,55
V1K0	35,50	3,87	31,83	23,00
V1K1	38,17	3,93	28,17	28,00
V1K2	37,50	4,43	32,17	36,70
V2K0	30,50	3,33	22,83	24,70
V2K1	34,50	3,77	19,07	24,60
V2K2	40,83	4,23	30,33	29,30
V3K0	30,67	3,47	25,83	29,70
V3K1	42,00	4,53	36,00	28,00
V3K2	39,83	3,80	20,73	32,70
F _{Hitung}	0,58	0,85	1,69	0,30
F _{Tabel} (0,05)	2,93	2,93	2,93	2,93

Keterangan: * (berpengaruh nyata), ** (sangat berpengaruh nyata). Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%. V1 (Detam 1), V2 (detam 3), V3 (detam 4), K0 (kontrol), K1 (*Corynebacterium* sp.), dan K2 (PGPR).

Jumlah polong isi, jumlah biji tanaman kedelai, Berat Biji dan Berat 100 Biji per Tanaman

Varietas kedelai hitam yang diuji tidak menunjukkan perbedaan nyata jumlah polong isi per tanaman dan jumlah biji per tanaman (Tabel 2). Hal ini diduga ketiga varietas mempunyai potensi relatif sama dalam menghasilkan polong isi per tanaman dan jumlah biji per tanaman. Menurut Balitkabi Malang (2013), Detam 1 rata-rata menghasilkan jumlah polong isi

per tanaman: 53 buah, Detam 3: 51 buah dan Detam 4: 55 buah.

Perlakuan tanpa agens hayati (K0) menghasilkan jumlah biji paling sedikit 42.78, sedangkan PGPR menghasilkan jumlah biji terbanyak, yaitu 61.33 biji (Tabel 2). Hal ini diduga PGPR berperan merangsang pembentukan hormon seperti: auksin, sitokinin, dan giberelin sehingga tanaman terlihat lebih subur dan menjadikan tanaman bisa menghasilkan jumlah biji lebih banyak.

Tabel 2. Angka Rata-Rata Hasil Analisis Statistik Jumlah Biji/Tanaman, Bobot Biji/Tanaman, Bobot 100 Biji/Tanaman Kedelai dan Intensitas Penyakit Karat pada Perlakuan Varietas Kedelai dan Pemberian Agens Hayati di Daerah Endemik Penyakit Karat.

Data	Jumlah biji per tanaman (biji)	Bobot biji per tanaman (g)	Bobot biji 100 per tanaman (g)	IS (%)
V1	59,44	6,68 a	11,12 a	21,7
V2	40,00	3,63 b	8,97 b	20,0
V3	48,89	5,09 ab	8,98 b	12,8
F _{Hitung}	3,23	4,31*	10,23**	0,73
F _{Tabel} (0,05)	3,55	3,55	3,55	3,55
K0	42,78 b	3,65	8,48 b	33,90 a
K1	44,22 b	5,38	10,22 a	11,70 b
K2	61,33 a	6,56	10,38 a	8,90 b
F _{Hitung}	3,63*	3,52	7,40**	6,17**
F _{Tabel} (0,05)	3,55	3,55	3,55	3,55
V1K0	40,00	3,95	9,76	38,3
V1K1	65,00	7,84	11,99	11,70
V1K2	73,33	8,80	11,62	17,00
V2K0	34,67	2,60	7,48	45,00
V2K1	36,33	3,48	9,64	10,00
V2K2	49,00	4,82	9,78	5,00
V3K0	53,67	4,42	8,19	18,30
V3K1	31,33	4,81	9,03	13,30
V3K2	61,67	6,06	9,72	6,70
F _{Hitung}	1,65	0,60	0,38	0,86
F _{Tabel} (0,05)	2,93	2,93	2,93	2,93

Keterangan: * (berpengaruh nyata), ** (sangat berpengaruh nyata). Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%. Kode perlakuan bisa dilihat pada Tabel 1.

Varietas Detam 1 (V1) menghasilkan berat biji 6.86 g secara nyata lebih berat dari pada Detam 3 (V2) (Tabel 2). Menurut Balitkabi (2013), Detam 1 (V1) bisa menghasilkan 2,89 ton/ha, varietas Detam 3 (V2) : 2,88 ton/ha dan Detam 4 (V3) : 2,89 ton/ha. Varietas Detam 1 (V1) menghasilkan berat 100 biji per tanaman yaitu sebesar 11,12 g, lebih berat dibandingkan dengan varietas Detam 3 (V2) yang memiliki berat 100 biji yaitu 8,97 g dan varietas Detam 4 (V3) yang memiliki berat 100 biji yaitu 8,98 g. Hal ini karena ukuran biji varietas Detam 1 paling besar sehingga berkorelasi positif dengan berat 100 biji. Menurut Balitkabi (2013), berat 100 biji per tanaman pada Detam 1 : 14,8 g, Detam 3 ; 11,8 g dan Detam : 11,0 g.

Perlakuan kontrol menghasilkan berat 100 biji per tanaman : 8.48 g, lebih ringan dibandingkan dengan pemberian *Corynebacterium* sp. (K1) : 10.22 g dan pemberian PGPR (K2) : 10.38 g (Tabel 2). Hal ini karena daun yang terserang karat akan mengalami defoliasi lebih awal sehingga menyebabkan proses pembentukan butir biji tidak maksimal pada akhirnya berpengaruh terhadap berat 100 biji. Agens hayati mampu mempertahankan hormon tumbuh tanaman sehingga proses pembentukan biji berjalan

optimal. Menurut Manik (2011), tanaman yang diinokulasi agens hayati menunjukkan peningkatan pada bobot 100 biji per tanaman dan jumlah biji per tanaman.

Perlakuan kontrol terlihat bergejala penyakit karat paling parah : 33,9 %, sedangkan *Corynebacterium* sp.: 11,7 % dan PGPR : 8.9 % (Tabel 2). Pemberian *Corynebacterium* sp. dan PGPR menjadikan intensitas penyakit karat lebih ringan karena *Corynebacterium* sp. mengeluarkan senyawa antibiotik yang menghambat perkembangan jamur patogen, disamping itu *Corynebacterium* sp. juga berperan sebagai kompetitor ruang hidup dan nutrisi bagi patogen di dalam jaringan tanaman. Menurut Ismail *et al.* (2000) Konsentrasi *Corynebacterium* sp. yang semakin banyak akan semakin menghambat perkembangan jamur di dalam jaringan tanaman.

PGPR menghasilkan siderofor yang menghasilkan strain bermanfaat untuk mencegah perkembangan fitopatogen (Glick & Pastemak 2003). Pemberian PGPR juga meningkatkan ketahanan terimbas tanaman legum sehingga tanaman memiliki daya tahan yang tinggi terhadap serangan penyakit (Inayah, 2016). Ketahanan terimbas yang dihasilkan tanaman setelah aplikasi PGPR terbentuk

melalui mekanisme *systemic acquired resistance/SAR* dan antibiosis). Disamping itu, beberapa kelompok PGPR menghasilkan senyawa antibiotik yang menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur (Nuryani *et al.* 2018).

Kesimpulan

1. Varietas kedelai yang diuji menunjukkan perbedaan nyata berat biji per tanaman dan berat 100 biji per tanaman. Varietas Detam 1 menghasilkan biji paling berat: 6,86 g/tanaman
Pemberian *Corynebacterium* sp. dan PGPR dapat menurunkan secara nyata intensitas penyakit karat kedelai dibandingkan kontrol. Intensitas penyakit karat pada pemberian *Corynebacterium* sp. (11,7%), pemberian PGPR (8,9%), Kontrol (33,9%).

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Kedelai di Indonesia Tahun 2011-2015, [online], (<http://www.bps.go.id>, diakses 31 Januari 2017).
- Balitkabi (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi). 2013. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi-umbian. Kendal Payak, Malang.
- Damardjati DS, Marwoto, Swastika DKS, Arsyad DM, Hilman Y. 2005. Prospek dan Pengembangan Agribisnis Kedelai. Balitbang Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Glick BR, Pasternak JJ. 2003. *Molekuler Biotechnology, Principles and applications of Recombinan DNA*. ASM Press, Washinton DC : 47-89.
- Hasanah, Arief RW, Barus J. 2004. Pengaruh Teknik Budidaya terhadap Intensitas Penyakit Karat dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). J. HPT Tropika, 4(2): 102-105.
- Inayati A. 2016. Ketahanan Terimbas Tanaman Kacang-kacangan terhadap Penyakit. Iptek Tanaman Pangan 11 (2): 175-85.
- Ismail N, Luice AT, Bachtiar. 2000. Potensi *Corynebacterium* Sebagai Pengendali Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi. Balai

- Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Utara, Manado.
- Manik CA. 2011. Uji Efektivitas *Corynebacterium* dan Dosis Pupuk K terhadap Serangan Penyakit Kresek (*Xanthomonas campestris* pv *oryzae*) pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L) di Lapangan. [online], (<http://www.repository.usu.ac.id>, diakses 25 April 2017).
- Nuryani W, Silvia E, Hanudin, Budiarto K. 2018. Aplikasi Biofungisida Berbahan Aktif *Corynebacterium* sp. Ramah Lingkungan dalam Pengendalian Penyakit Karat Putih pada Krisan. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19 (1): 23-32.
- Rahajeng W, Adie MM. 2013. Varietas Kedelai Umur Genjah. *Buletin Palawija*. 26 (1) : 91-100.
- Safitri I, Sastrahidayat IR, Muhibuddin A. 2015. Pemanfaatan bahan nabati ekstrak daun kemangi (*Ocimum bacilium* L.), daun sirih (*Piper bettle* Linn.) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) dalam pencegahan serangan penyakit karat (*Phakospora pachyrhizi* Sydow) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal HPT* 3 (3): 52-62.
- Soesanto L. 2015. *Kompedium Penyakit-Penyakit Tanaman Kedelai*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sumartini. 2010. Penyakit Karat Pada Kedelai dan Cara Pengendaliannya yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Litbang Pertanian* 29 (3): 107-112.