

Jurnal Pengendalian Hayati
(*Journal of Biological Control*)

DOI: doi.org/10.19184/jph.v2i1.17131

Pengaruh Penggunaan Beberapa Varietas dan Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

*The Effect of Using Several Varieties and Application of *Pseudomonas fluorescens* to Control Downy Mildew (*Peronosclerospora maydis*) on Corn (*Zea mays* L.)*

Muhamad Aditia Ulhaq* dan Rachmi Masnilah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto Jember 68121

ABSTRACT

Corn is one of the commodities that have high economic value and important role in meeting food needs in Indonesia. Unfavorable conditions on the rate of the higher demand for corn. Pests to be one limiting factor that causes a decrease in the production of corn. *Peronosclerospora maydis* is a pathogen that causes downy mildew on corn. *P. maydis* infects corn plants at the age of 2-3 weeks, with the level of damage reaches 80-100%. Control efforts against this disease one of them using antagonistic microbes such as bacteria *Pseudomonas fluorescens*. *P. fluorescens* has the potential to control downy mildew because it produces compounds that are antibiosis as chitinase enzymes that can hydrolyze the cell walls of fungi. The purpose of this study to determine the effect of the interaction of *P. fluorescens* isolates applications and the use of some varieties to suppress downy mildew attack *P. maydis* on corn. The method used is to use a random test design of a factorial group with 2 factors. The first factor is the type of varieties with three levels namely V1: Pioneer 27, V2: Pioneer 21 and V3: Bonanza. The second factor is a type of isolates *P. fluorescens* with three levels namely P1: without the application of *P. fluorescens*, P2: Isolates *P. fluorescens* (A) and P3: Isolate of *P. fluorescens* (B). The result is the application of *P. fluorescens* and use of some varieties can suppress downy mildew *P. maydis*.

Keywords: Corn, *Peronosclerospora maydis*, *Pseudomonas fluorescens*

INFORMASI ARTIKEL

***Korespondensi:**

Muhamad Aditia Ulhaq
aditiaulhaq2@gmail.com

Published: 18 Maret 2019

Cara sitasi:

MA Ulhaq, R Masnilah (2019).
Pengaruh Penggunaan Beberapa Varietas dan
Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk
Mengendalikan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora
maydis*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.).
Jurnal Pengendalian Hayati 2(1): 1-9

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang mempunyai peran strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia. Sistem perekonomian nasional menempatkan jagung sebagai penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan (Rustiani, 2015). Menurut Varina (2018), kebutuhan jagung nasional sebesar 21.108 ton pada tahun 2014 dan 21.154 ton pada tahun 2015 sedangkan nilai produksi dalam negeri baru mencapai 19.008 ton pada tahun 2014 dan 19.612 ton pada tahun 2015. Kondisi ini kurang menguntungkan terhadap laju permintaan jagung yang lebih tinggi (Badan Pusat Statistik, 2018).

Faktor pembatas dalam upaya peningkatan produksi jagung terdapat beberapa hambatan salah satunya adanya serangan OPT (organisme pengganggu tanaman). Patogen merupakan organisme pengganggu tanaman yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman (Tantawizal dan Rahayu, 2017). Salah satu kendala dalam budidaya tanaman jagung adalah penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur *P. maydis*. Gejala khas penyakit bulai pada tanaman jagung berupa klorotik memanjang sejajar tulang daun, pertumbuhan tanaman yang terserang terhambat, dan pada pagi hari dapat terlihat lapisan tepung putih dibawah permukaan daun (Jatnika dkk., 2013). Tanaman jagung yang terserang *P. maydis* dapat mengalami penurunan produksi sebesar 80%-100%. Hal ini dikarenakan tanaman jagung yang terserang *P. maydis* tidak dapat menghasilkan biji (Ridwan dkk., 2015).

Teknik pengendalian yang biasa digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh cendawan *P. maydis* yaitu bisa dengan menerapkan mikroorganisme antagonis, penggunaan varietas tahan, secara mekanis dan penggunaan fungisida kimiawi. Dalam penggunaan varietas tahan setiap varietas memiliki tingkat ketahanan yang berbeda selain itu penggunaan varietas tahan juga tidak menimbulkan dampak berupa keracunan dan pencemaran lingkungan serta sifat ketahanannya yang stabil dan ekonomis (Pajrin dkk., 2013). Pengendalian dengan fungisida kimiawi dinilai kurang tepat karena harus mengetahui sifat tanah yang menyerap dan seringkali penggunaan fungisida mencemari lingkungan yang bersifat racun bagi mikroba-mikroba tanah dan juga berdampak buruk bagi kesehatan lingkungan. Teknik pengendalian dengan menggunakan mikroorganisme antagonis seperti *P. fluorescens* dinilai tepat karena aman bagi lingkungan. *P. fluorescens* banyak ditemukan pada tanah, tanaman dan air (Suyono dan Farid, 2011).

P. fluorescens dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat antibiosis seperti enzim kitinase yang dapat menghidrolisis dinding sel jamur dan siderofor juga

antibiotik lainnya yang dapat menghambat perkembangan patogen (Jatnika dkk., 2013). Demikian juga menurut Rahayuniati dan Mugiastuti (2012) yang menyatakan bahwa diduga enzim kitinase tersebut dapat mendegradasi dinding sel jamur *P. maydis* sehingga mampu menekan pertumbuhan dan perkembangan organisme pengganggu tersebut yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat serangannya (Ridwan dkk., 2015). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pengkajian tentang pengendalian penyakit bulai pada beberapa varietas tanaman jagung dengan menggunakan bakteri *P. fluorescens*.

METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai "Pengaruh Penggunaan Beberapa Varietas dan Aplikasi *P. fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Bulai (*P. maydis*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)" yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 sampai selesai di Desa Sukoreno, Kecamatan Kalisat dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan Universitas Jember.

Persiapan penelitian

Peremajaan *P. fluorescens*. Peremajaan *P. fluorescens* hasil isolasi dari tanah rizosfer tanaman pisang (A) (Koleksi Laboratorium TPH PHP Tanggul) dan *P. fluorescens* hasil isolasi dari tanah rizosfer tanaman putri malu (B) (Koleksi BBPPTP Surabaya) dilakukan dengan mengambil 1 ose isolat kemudian digores pada media King's B dan diinkubasi selama 48 jam untuk mendapatkan koloni tunggal (Jatnika dkk., 2013). Isolat murni yang telah berumur 48 jam kemudian dilakukan uji gram dengan cara mengambil satu ose dan diletakkan pada gelas obyek yang telah dibersihkan dengan alkohol 70%, kemudian gelas obyek di tetesi dengan KOH 3%, bakteri dan KOH3% diaduk dan dicampur hingga merata. Setelah rata jarum ose diangkat perlahan. Apabila bakteri tersebut lengket atau terangkat maka bakteri bereaksi positif dan termasuk Gram negatif dan jika tidak lengket maka tergolong dalam Gram positif karena reaksinya negatif (Suyono dan Farid, 2011).

Setelah itu bakteri dilakukan uji hipersensitif yang dilakukan pada daun tembakau dengan cara membuat suspensi bakteri dengan kerapatan 1×10^9 cfu/ml dan diinfiltrasikan pada daun tembakau dan diinkubasi selama 48 jam. Apabila muncul gejala hipersensitif maka isolat yang di uji termasuk bakteri patogen (Nasrun, dkk., 2007).

Penyiapan Suspensi Spora *P. maydis*. Sumber inokulum penyakit bulai didapatkan melalui pengambilan spora *P. maydis* dari tanaman jagung yang terserang dan menunjukkan gejala bulai. Spora yang terdapat pada daun kemudian dirontokan menggunakan jarum Ent dan memasukan kedalam beaker Glass yang berisikan 100 ml air

steril. Suspensi spora *P. maydis* kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex dan kemudian di encerkan untuk mendapatkan konsentrasi suspensi 1×10^6 spora/ml dengan menggunakan *Heamacytometer* dan menghitung kerapatan spora menggunakan rumus :

$$C = \frac{txd}{0,25xn} \times 10^6$$

Keterangan :

C : Kerapatan spora (konidia)/ml larutan

t : Banyaknya spora pada kotak heamacytometer

d : Faktor pengencer

n : Banyaknya kotak kecil yang diamati (5x16 kotak)

Rancangan Percobaan. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan dan setiap petak terdapat 16 tanaman, seperti berikut:

Faktor 1 = Varietas (V)

V1 : Pioneer 27

V2 : Pioneer 21

V3 : Bonanza

Faktor 2 = Jenis isolat *P. fluorescens* (P)

P1 : Tanpa aplikasi *P. fluorescens*

P2 : Isolat *P. fluorescens* (A)

P3 : Isolat *P. fluorescens* (B)

Persiapan Lahan. Persiapan lahan dilakukan dengan cara membersihkan gulma yang ada dilahan dan dilakukan pencangkulan secara merata atau membajak dengan alat bajak. Tanah yang keras dicangkul atau dibajak dengan kedalaman 30 cm sementara untuk tanah yang gembur cukup dengan kedalaman 15-20 cm kemudian diratakan (Purwono dan Hartono, 2005). Lahan kemudian dibentuk menjadi beberapa guludan sesuai dengan banyaknya ulangan. Pembuatan saluran irigasi dilakukan dengan membuat parit kecil pada setiap petakan guludan.

Penanaman. Benih ditanam dengan membuat lubang tanam menggunakan tugal pada setiap petak ulangan dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kedalaman tanam 3 cm (Purwono dan Hartono, 2005).

Pengamatan dan Pemeliharaan. Pengamatan dilakukan pada 7, 14, 21 dan 28, 35, 42 hari setelah tanam (HST) (Jatnika dkk., 2013). Pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiangan pada gulma menggunakan alat sabit atau cangkul. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan di lahan. Pemupukan dilakukan di awal tanam dengan diletakan disekitar lubang tanam dengan cara tugal sedalam 5 cm dengan dosis 300 kg urea/ha, 100 kg SP-36/ha, dan 100 kg KCl/ha (Ridwan dkk., 2015).

Aplikasi *P. fluorescens*. Aplikasi *P. fluorescens* dilakukan dengan membuat suspensi bakteri dengan kerapatan 1×10^9 cfu/ml, kemudian dilakukan penyemprotan pada

daun dengan cara menyemprot daun secara merata sebanyak 10 ml pertanaman yang dilakukan pada sore hari pada 9 hari setelah tanam (HST) (Jatnika dkk, 2013).

Inokulasi patogen. Inokulasi dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 10 HST dengan metode meneteskan suspensi spora *P. maydis* pada corong daun yang masih muda dengan konsentrasi 10^6 spora/ml, setiap tanaman dinokulasikan sebanyak 5 ml suspensi spora dan diaplikasikan pada jam 18.00 WIB (Ridwan dkk, 2013).

Variabel Pengamatan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

Masa Inkubasi. Masa inkubasi diamati setiap hari mulai dari setelah inokulasi patogen pada tanaman hingga timbul gejala penyakit bulai pada tanaman jagung.

Keparahan Penyakit. Keparahan penyakit dihitung berdasarkan terjadinya luas gejala klorosis pada daun setiap tanaman. Perhitungan tingkat keparahan penyakit dapat dinyatakan atau dihitung dalam rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{\sum(nixvi)}{vxz} \times 100\%$$

Keterangan : I = Tingkat keparahan penyakit (%)

ni = Jumlah daun setiap kategori serangan ke-i

vi = Nilai skala tiap kategori serangan ke-i

V = Nilai skala kategori tertinggi

Z = Jumlah daun yang diamati

Kategori skor keparahan penyakit menurut Matruti dkk., (2013) :

1. Normal (0%);
2. Serangan ringan (> 0– 25%);
3. Serangan sedang (>25–50%);
4. Serangan berat (>50–75%);
5. Serangan sangat berat (>75–100%)

Kejadian Penyakit. Kejadian penyakit dihitung menggunakan rumus perhitungan (Pajrin dkk., 2013) sebagai berikut:

$$KP = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan : A : Jumlah tanaman yang terserang

B : Total tanaman yang diamati

KP : Kejadian Penyakit

Laju Infeksi. Menurut Oka (1993), Perhitungan laju infeksi penyakit dengan menggunakan rumus yaitu;

$$r = 2,3/t_2 - t_1 \log_{10} X_2(1-X_1)/X_1(1-X_2)$$

Keterangan : r = Laju Infeksi

X1 = Proporsi penyakit awal

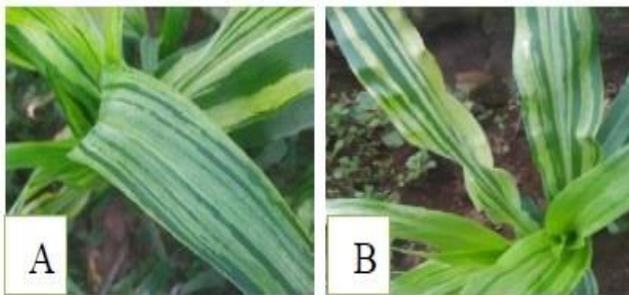
X2 = Proporsi penyakit pengamatan selanjutnya

1-X1 = Proporsi tanaman sehat
 1-X2 = Proporsi tanaman sehat pengamatan selanjutnya
 t = Waktu pengamatan
 cabang di ujung-ujungnya terdapat spora atau konidia berbentuk bulat (Jatnika dkk., 2013).

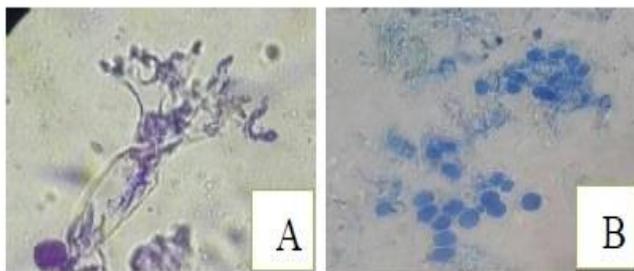
HASIL PENELITIAN

Morfologi dan Karakteristik *P. maydis*

Berdasarkan pada hasil pengamatan dilapang sumber inokulum patogen *P. maydis* didapatkan dari tanaman jagung yang terserang penyakit bulai dengan adanya lapisan seperti tepung putih dibawah permukaan daun dan menyebabkan klorosis. Klorosis ditandai dengan garis-garis pucat yang sejajar dengan tulang daun. Secara mikroskopis jamur *P. maydis* memiliki konidiofor berbentuk menyerupai batang, kemudian pada ujung batang terdapat konidia berbentuk bulat. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Ridwan dkk (2015) gejala awal penyakit bulai yaitu munculnya garis-garis kekuningan (klorosis) sejajar tulang daun kemudian klorosis menyebar di seluruh permukaan daun. Terdapat konidiofor berbentuk menyerupai batang, kemudian pada cabang di ujung-ujungnya terdapat spora atau konidia berbentuk bulat (Jatnika dkk., 2013). Bakteri busuk batang berlubang pada tembakau.



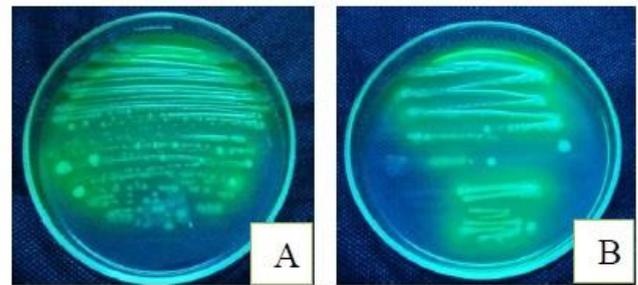
Gambar 1. Hasil pengamatan gejala *P. maydis* dilapang (A) Konidia dibawah permukaan daun, (B) Gejala klorosis pada daun



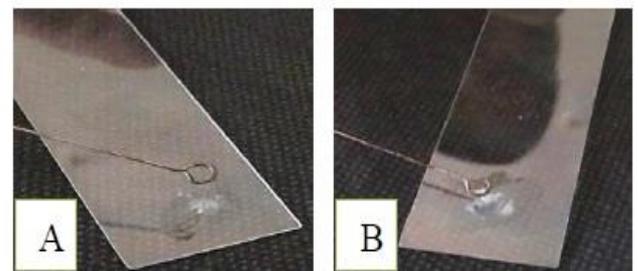
Gambar 2. Hasil pengamatan *P. maydis* secara mikroskopis (A) Konidiofor jamur *P. maydis*, (B) Konidia jamur *P. maydis*

Karakteristik *P. fluorescens*

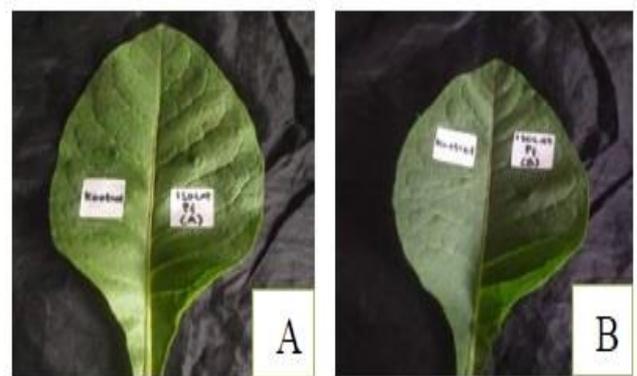
Isolat *P. fluorescens* (A) diperoleh dari koleksi Laboratorium TPH PHP Tanggul yaitu hasil isolasi dari tanah rizosfer tanaman pisang dan *P. fluorescens* (B) dari koleksi BBPPTP Surabaya yaitu hasil isolasi dari tanah rizosfer tanaman putri malu. Berdasarkan pada hasil uji gram menunjukkan hasil reaksi negatif dan gram positif dengan larutan KOH 3 %. Pada uji Hipersensitif tidak menunjukkan gejala pada daun tembakau yang telah diinfiltrasikan dengan suspensi bakteri sehingga kedua isolat *P. fluorescens* tersebut memiliki potensi sebagai agen pengendali hayati.



Gambar 3. Hasil peremajaan bakteri *P. fluorescens* pada media King's B (A) Koloni Bakteri isolat A, (B) Koloni Bakteri isolat B.



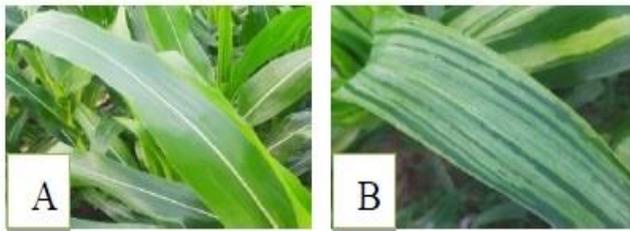
Gambar 4. Hasil pengujian sifat gram bakteri *P. fluorescens* (A) Uji gram isolat A, (B) Uji gram isolat (B).



Gambar 5. Hasil pengujian Hipersensitif bakteri *P. fluorescens* (A) Uji Hipersensitif isolat A, (B) Uji Hipersensitif isolat B.

Aplikasi *P. fluorescens* dan Beberapa Varietas Jagung terhadap Penyakit Bulai

Tanaman sehat tidak terdapat gejala klorosis pada daun. Tanaman yang terkena penyakit bulai akan muncul gejala klorosis Klorosis ditandai dengan garis-garis pucat yang sejajar dengan tulang daun. Perbedaan warna sangat jelas terlihat antara daun yang sehat dan daun yang terserang penyakit bulai.



Gambar 6. Hasil pengamatan gejala klorosis *P. maydis* (A) Daun sehat, (B) Daun sakit.

Gejala Penyakit Bulai dan Masa Inkubasi. Hasil pengamatan masa inkubasi jamur *P. maydis* disajikan pada Tabel 1. Pengamatan dilakukan setiap hari setelah inokulasi sampai seluruh tanaman muncul gejala. Gejala mulai muncul pada daun titik tanaman atau corong daun dengan adanya klorosis dengan garis-garis pucat yang sejajar dengan tulang daun.

Berdasarkan pada Tabel 1 gejala penyakit muncul pada minggu pertama setelah inokulasi. Gejala yang paling cepat muncul dijumpai pada perlakuan V3P1 yaitu kontrol untuk varietas Bonanza dengan gejala muncul pada 4 hari setelah inokulasi. Masa inkubasi terlama yaitu pada perlakuan V2P2 yang berkisar antara 6-15 hsi, sedangkan untuk perlakuan lain berkisar antara 5-14 hsi.

Tabel 1 Masa Inkubasi

Perlakuan	Masa Inkubasi (hsi)
V1P1 (Pioneer 27 dan tanpa aplikasi <i>P. fluorescens</i>)	5-13
V2P1 (Pioneer 21 dan tanpa aplikasi <i>P. fluorescens</i>)	5-11
V3P1 (Bonanza dan tanpa aplikasi <i>P. fluorescens</i>)	4-8
V1P2 (Pioneer 27 dan Isolat <i>P. fluorescens</i> (A))	5-13
V2P2 (Pioneer 21 dan Isolat <i>P. fluorescens</i> (A))	6-15
V3P2 (Bonanza dan Isolat <i>P. fluorescens</i> (A))	5-11
V1P3 (Pioneer 27 dan Isolat <i>P. fluorescens</i> (B))	5-14
V2P3 (Pioneer 21 dan Isolat <i>P. fluorescens</i> (B))	5-15
V3P3 (Bonanza dan Isolat <i>P. fluorescens</i> (B))	5-11

Keparahan dan Kejadian Penyakit Bulai. Keparahan penyakit merupakan parameter yang akan dilihat untuk mengetahui pengaruh penggunaan *P. fluorescens* dan beberapa varietas terhadap penyakit bulai pada jagung. Keparahan penyakit dihitung berdasarkan hasil skoring pada setiap daun tanaman. Berdasarkan pada Tabel 2 faktor varietas dan aplikasi *P. fluorescens* mampu menekan keparahan penyakit.

Tabel 2. Rata-rata Keparahan Penyakit Bulai pada 7 hingga 42 HSI

Perlakuan	Keparahan (%)					
	7	14	21	28	35	42
V1P1	6,94	8,33	27,77	33,33	37,49	40,27(c)
V1P2	4,16	5,55	19,44	22,22	25,00	27,77(c)
V1P3	2,78	6,94	20,83	23,61	26,39	29,16(c)
V2P1	9,72	20,83	27,78	54,16	59,72	62,50(b)
V2P2	4,16	6,94	23,61	26,39	29,16	31,94(c)
V2P3	8,33	11,11	25,00	27,77	31,94	34,72(c)
V3P1	9,72	22,22	34,72	56,94	61,11	77,77(a)
V3P2	6,94	11,11	23,61	27,77	30,55	33,33(c)
V3P3	8,33	12,49	25,00	29,17	30,55	34,72(c)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%

Data pada Tabel 3. menunjukkan perlakuan dengan kombinasi terbaik dalam menekan keparahan penyakit adalah V1P2 (Varietas Pioneer 27 + *P. fluorescens* (A)) dengan tingkat keparahan rata-rata 27,77 %. Sedangkan, kombinasi perlakuan yang menunjukkan tingkat keparahan yang tinggi adalah V3P1 (Varietas Bonanza + Tanpa *P. fluorescens*) dengan rata-rata keparahan penyakit sebesar 77,77 %.

Tabel 3. Interaksi Perlakuan Aplikasi *P. fluorescens* dan Varietas terhadap Keparahan Penyakit Bulai pada 42 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Varietas	Aplikasi Isolat <i>P. fluorescens</i>		
	P1	P2	P3
V1	40,27 c A	27,77 c B	29,16 c B
V2	62,50 b A	31,94 a B	34,72 a C
V3	77,77 a A	33,33 a B	34,72 a B

Keterangan: Huruf kecil (Vertikal) dan huruf kapital (Horizontal), Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4. Rata-rata Kejadian Penyakit Bulai pada 7 hingga 42 HSI

Perlakuan	Insidensi (%)					
	7	14	21	28	35	42
V1P1	12,50	33,33	60,42	70,83	70,83	72,92(a)
V1P2	10,42	16,67	33,33	39,58	39,58	39,58(c)
V1P3	10,42	18,75	39,58	45,83	45,83	45,83(c)
V2P1	22,92	33,33	77,08	79,17	85,42	89,58(a)
V2P2	14,58	18,75	35,42	39,58	41,67	41,67(c)
V2P3	18,75	29,17	39,58	54,17	56,25	58,33(b)
V3P1	58,33	66,67	85,42	89,58	91,67	93,75(a)
V3P2	29,17	39,58	47,92	54,17	56,25	56,25(b)
V3P3	39,58	50,00	52,08	58,33	60,42	60,42(b)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5 %.

Kejadian penyakit merupakan parameter pengamatan yang menunjukkan tingkat serangan penyakit bulai terhadap tanaman jagung. Berdasarkan pada tabel 4.5 faktor varietas mampu menekan kejadian penyakit bulai dan pada tabel 4.6 aplikasi *P. fluorescens* mampu menekan kejadian penyakit bulai pula.

Tabel 5. Pengaruh Varietas terhadap Kejadian Penyakit Bulai pada 42 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%)
V1 (Pioneer 27)	52,78 a
V2 (Pioneer 21)	63,19 b
V3 (Bonanza)	70,14 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5 %.

Tabel 6. Pengaruh Aplikasi *P. fluorescens* terhadap Kejadian Penyakit Bulai pada 42 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%)
P1 (Tanpa <i>P. fluorescens</i>)	85,42 a
P2 (Isolat <i>P. fluorescens</i> (A))	45,83 b
P3 (Isolat <i>P. fluorescens</i> (B))	54,86 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5 %.

Berdasarkan pada Tabel 5. penggunaan varietas Pioneer 27 (V1) menunjukkan tingkat kejadian penyakit paling rendah yaitu 52,78 % dibandingkan dengan varietas Pioneer 21 (P2) dan varietas Bonanza (P3).

Berdasarkan pada Tabel 6. aplikasi *P. fluorescens* dapat menekan kejadian penyakit sebesar 45,83 % pada isolat *P. fluorescens* (A) (P2) dan 54,86 % pada isolat *P. fluorescens* (B) (P3) dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi *P. fluorescens* (P1) sebesar 85,42 %.

Laju Infeksi. Laju infeksi dihitung untuk menunjukkan seberapa cepat populasi patogen berkembang. Laju infeksi penyakit dapat dihitung berdasarkan hasil dari keparahan penyakit. Berdasarkan Tabel 7. laju infeksi tertinggi terjadi pada perlakuan V2P1 yaitu sebesar 0,3287 pada 42 hsi.

Tabel 7. Laju Infeksi Penyakit Bulai pada 7 hingga 42 HSI

Perlakuan	Laju Infeksi					
	7	14	21	28	35	42
V1P1	0	0,3200	0,3003	0,3269	0,3278	0,3283
V1P2	0	0,3049	0,2843	0,3267	0,3272	0,3276
V1P3	0	0,2459	0,2957	0,3270	0,3274	0,3277
V2P1	0	0,3100	0,3248	0,3231	0,3284	0,3287
V2P2	0	0,2920	0,2940	0,3274	0,3277	0,3279
V2P3	0	0,3181	0,3118	0,3276	0,3273	0,3281
V3P1	0	0,3090	0,3235	0,3252	0,3285	0,3278
V3P2	0	0,3094	0,3126	0,3268	0,3278	0,3280
V3P3	0	0,3146	0,3152	0,3270	0,3284	0,3276

PEMBAHASAN

Masa inkubasi merupakan waktu antara permulaan infeksi dengan timbulnya gejala. Tanaman yang tahan terhadap penyakit akan menunjukkan masa inkubasi yang lebih lama dibandingkan dengan tanaman yang rentan. Berdasarkan pada hasil penelitian, masa inkubasi terlama ditunjukkan oleh perlakuan V2P2 yaitu kombinasi antara varietas Pioneer 21 dengan *P. fluorescens* yang muncul gejala pada hari ke 6 hingga 15 hari setelah inokulasi (hsi), sementara gejala yang muncul lebih cepat terjadi pada perlakuan V3P1 yaitu varietas Bonanza tanpa aplikasi *P. fluorescens* pada hari ke 4 hingga 8 hari setelah inokulasi (hsi) dan perlakuan yang lain berkisar pada hari ke 5 hingga 15 hari setelah inokulasi (hsi).

Penelitian Jatnika dkk., (2013) melaporkan bahwa hasil pengamatan masa inkubasi patogen *P. maydis* pada varietas Pioneer 21 menunjukkan gejala yang muncul pada saat tanaman berumur 7 hari setelah inokulasi. Sementara pada penelitian Ridwan dkk., (2015) menunjukkan bahwa

gejala *P. maydis* pada varietas Bonanza muncul pada hari ke 5 setelah inokulasi. Hasil penelitian Turnip dkk., (2015) menunjukkan gejala *P. maydis* muncul pada 2 hari setelah inokulasi. Masa inkubasi yang bervariasi terjadi karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi seperti virulensi patogen, ketahanan inang dan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan yang mendukung perkembangan patogen.

Keparahan penyakit menunjukkan adanya pengaruh yang nyata kombinasi antara *P. fluorescens* dengan varietas terhadap penyakit bulai. Pada perlakuan V1P2 (Varietas Pioneer 27 + *P. fluorescens* (A)) menunjukkan tingkat keparahan penyakit paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol untuk masing-masing varietas aplikasi *P. fluorescens* (A) menunjukkan tingkat keparahan penyakit lebih rendah dengan *P. fluorescens* (B). Hal tersebut erat kaitannya dengan mekanisme antagonistik *P. fluorescens* dalam mekanisme kompetisi nutrisi, antibiosis dan ketahanan terinduksi (Nasrun dan Burhanuddin., 2016). Pada penelitian Jatnika dkk., (2013) juga melaporkan bahwa penggunaan aplikasi *P. fluorescens* dapat menekan serangan penyakit bulai sebesar 33 hingga 50 %.

Penggunaan varietas Pioneer 27 dengan aplikasi *P. fluorescens* menunjukkan keparahan terendah dibandingkan dengan varietas yang lain. Varietas Pioneer 27 (V1) yang dikombinasikan dengan *P. fluorescens* (A) (P2) mampu menekan keparahan penyakit dengan tingkat keparahan rata-rata sebesar 4,63 % dan kombinasi dengan *P. fluorescens* (B) sebesar 27,77 % (Tabel 3). Varietas yang mengalami keparahan penyakit terbesar yaitu pada varietas Bonanza. Hal ini diduga varietas Pioneer 27 memiliki tingkat ketahanan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Pioneer 21 juga varietas Bonanza. Varietas Pioneer 21 memiliki ketahanan agak rentan terhadap penyakit bulai, hal ini serupa dengan yang dikemukakan Daryono dkk., (2018) yang menyatakan Kultivar Pioneer 21 agak tahan terhadap bulai. Menurut penelitian Pajrin dkk., (2013) rata-rata intensitas serangan penyakit bulai (*P. maydis*) pada varietas Bonanza adalah (58,30%) dan tergolong peka (rentan) terhadap penyakit Bulai (*P. maydis*).

Kejadian penyakit merupakan variabel pengamatan yang dihitung untuk menentukan tingkat ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Pada tabel 4.5 varietas Bonanza menunjukkan rerata kejadian penyakit yang tinggi, lalu diikuti dengan Pioneer 21 dan Pioneer 27. Varietas Pioneer 27 termasuk varietas yang tahan. Menurut penelitian Asyifa (2017), varietas Pioneer 27 memiliki ketahanan tinggi terhadap penyakit bulai. Varietas Bonanza termasuk varietas yang rentan sementara varietas Pioneer 21 termasuk agak rentan. Hal ini diduga karena masing-masing varietas memiliki ketahanan genetik

yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yudiarti (2012) yaitu ketahanan genetik dibawa oleh faktor keturunan, selain itu ketahanan tanaman juga diduga dipengaruhi oleh faktor morfologisnya.

Laju infeksi dihitung untuk mengetahui perkembangan penyakit dalam menyerang tanaman. Perlakuan yang menunjukkan laju infeksi terendah adalah V1P3 dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 7). Faktor varietas sangat berpengaruh dalam laju infeksi terlihat dari hasil laju infeksi yang mana varietas Pioneer 27 (V1) mendapatkan hasil paling rendah dibandingkan varietas Pioneer 21 dan varietas Bonanza. Sementara laju infeksi tertinggi terjadi pada perlakuan V3P1 dan V2P1 (Tabel 7) semakin tinggi laju infeksi, maka nilai keparahan dan kejadian penyakit akan semakin tinggi. Sebaliknya jika laju infeksi rendah maka nilai keparahan dan kejadian penyakit akan rendah pula. Faktor genetik dari tanaman juga mempengaruhi laju infeksi penyakit dalam menyerang tanaman. Menurut Pajrin dkk., (2012) cepat atau lambatnya laju infeksi dapat terjadi apabila tanaman inang yang ditanam adalah varietas yang rentan, maka patogen akan lebih mudah dalam menginfeksi tanaman dan mudah untuk menyebar dalam area yang lebih luas. Kejadian penyakit, keparahan penyakit dan laju infeksi terjadi berkaitan dengan kemampuan *P. fluorescens* dalam meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan penyakit bulai. Mekanisme *P. fluorescens* dalam mengendalikan penyakit dengan ketahanan terinduksi dan mengeluarkan senyawa antibiosis yang mampu memberikan sinyal terhadap tanaman yang terserang untuk melakukan pertahanan diri (Nasrun dan Burhanuddin., 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi *P. fluorescens* dan beberapa varietas dapat menekan penyakit bulai. Kombinasi (V1P2) varietas Pioneer 27 dan isolat *P. fluorescens* (A) adalah perlakuan paling baik dalam menekan keparahan penyakit bulai dengan tingkat keparahan rata-rata 27,77 %.
2. Aplikasi *P. fluorescens* dapat menekan keparahan dan kejadian penyakit bulai. Isolat *P. fluorescens* (A) lebih efektif dibandingkan dengan isolat *P. fluorescens* (B) dalam menekan keparahan dan kejadian penyakit bulai.
3. Penggunaan beberapa varietas dapat menekan keparahan penyakit, kejadian penyakit dan laju infeksi. Varietas Bonanza termasuk varietas yang rentan, varietas Pioneer 21 termasuk agak rentan dan varietas Pioneer 27 termasuk varietas tahan.

SARAN

Sebaiknya dalam penelitian tentang penyakit bulai tidak dilakukan pada musim kering supaya kondisi sesuai dengan lingkungan patogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyifa, A. 2017. Respons beberapa varietas jagung (*Zea mays* L.) terhadap penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis*. *Agrotekbis*, 1(1): 102-113.
- Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Jagung*. Lampung: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Jagung 2014-2018*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Daryono, B. S., Purnomo, dan A. Parazulfa. 2018. Uji ketahanan tujuh kultivar jagung (*Zea mays* L.) terhadap penyakit bulai (*Peronosclerospora* spp.). *Biogenesis*, 6(1): 11-17.
- David, B.V., G. Handrasehar., and P. N Selvan. 2018. *Pseudomonas fluorescens*: A plant growth promoting rhizobacterium (PGPR) with potential role in biocontrol of pests of crops. *Biotechnology*, 10(4): 1-10.
- Jatnika, W., A. L. Abadi, dan L. Q. Aini. 2013. Pengaruh Aplikasi *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. terhadap perkembangan penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis* pada tanaman jagung. *Jurnal HPT*, 1(4): 19-29.
- Kurniawan, A. F., J. Prasetyo dan R. Suharjo. 2017. Identifikasi dan tingkat serangan penyebab penyakit bulai di Lampung Timur, Pesawaran, dan Lampung Selatan. *Agrotek Tropika*, 5(3): 163 – 168.
- Kumar, S., M. R. Dabbas., and P. Priti. 2015. Evaluation chemicals against cercospora leaf spot of Okra. *Plants Protection*, 8(2): 384-388.
- Manasa, K., R. Subhah., and S. Triveni. 2017. Isolation and characterisation of *Pseudomonas fluorescens* isolates from different rhizosphere soils of Telangana. *Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(3): 224-229.
- Matruti, A. E., A.M. Kalay dan C. Uruilal. 2013. Serangan *Peronosclerospora* spp pada tanaman jagung di Desa Rumahtiga, Kecamatan Teluk Ambon Baguala Kota Ambon. *Agrologia*, 2(2): 109-115.
- Nasrun., Christanti, A. Triwidodo dan Ika. 2007. Karakteristik fisiologis *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri Nilam. *Littri*, 13(2): 43 – 48.
- Nasrun., dan Nurmansyah. 2016. Keefektifan formula *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit layu bakteri dan meningkatkan pertumbuhan tanaman Nilam. *Jurnal Fitopatologi*, 12(2): 46-52.
- Oka, I. N. 1993. *Pengantar Epidemiologi Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pajrin, J., J. Panggesso dan Rosmini. 2013. Uji ketahanan beberapa varietas jagung (*Zea mays* L) terhadap intensitas serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Agrotekbis*, 1(2): 113-139.
- Purwono, dan R. Hartono. 2005. *Bertanam Jagung Unggul*. Bogor: Penenbar Swadaya.
- Rahayuniati, R. F., dan E. Mugiastuti. 2012. Keefektifan *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* dan *Meloidogyne* sp. penyebab penyakit layu pada tomat secara in vitro. *Agrotropika*, 1(1): 1-10.
- Ridwan, H. M., M, Nurdin dan S. Ratih. 2015. Pengaruh *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam molase terhadap keterjadian penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis* L.) pada tanaman jagung manis. *Agrotek Tropika*, 3(1): 144-147.
- Rustiani, U. S., M. S. Sinaga., S. H. Hidayat and S. Wiyono. 2015. Tiga spesies *Peronosclerospora* penyebab penyakit bulai jagung di Indonesia. *Berita Biologi*, 14(1): 29-37.
- Sekarsari, R. A., P. Joko, dan M. Tri. 2013. Pengaruh beberapa fungisida nabati terhadap keterjadian penyakit bulai pada jagung manis (*Zea mays* Saccharata). *Agrotek Tropika*, 1(1): 98-101.
- Soesanto, L. 2013. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Subedi, S. 2015. A Review on important maize disease and their management in Nepal. *Maize Research and Development*. 1(1): 28-52.
- Supriyatno, B. 2017. Perhitungan ekonomi budidaya tanaman jagung sistem pertanian organik. *MPPRA*, 1(1): 1-21.
- Suriani dan A. Muis. 2016. Prospek *Bacillus subtilis* sebagai agen pengendali hayati patogen tular tanah pada tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(1): 37-45.
- Suyono, Y dan S. Farid. 2011. Identifikasi dan karakterisasi bakteri *Pseudomonas* pada tanah yang terindikasi terkontaminasi logam. *Biopropal Industri*. 2(1): 77-89.
- Tantawizal dan Rahayu. 2017. Reaksi beberapa varietas jagung hibrida terhadap penyakit bulai. *Balai Penelitian Tanaman Serealia*, 1(1): 415-418.
- Talanca, A. H. 2013. Status penyakit bulai pada tanaman jagung dan pengendaliannya. *Balai Penelitian Tanaman Serealia*, 1(1): 76-87.
- Taufik, M., A. Rahman., A. Wahab, dan S. H. Hidayat. 2010. Mekanisme ketahanan terinduksi oleh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman cabai terinfeksi *Cucumber mosaic virus* (CMV). *Jurnal Hortikultura*, 20(3): 274-283.

Varina, F. 2018. Dampak tarif impor jagung terhadap kesejahteraan pelaku pasar jagung Indonesia. *Agrobisains dan Teknologi*, 3(1): 2528-3278.

Wakman, W. 2005. Bentuk morfologi konidia *Peronosclerospora sorghi* penyebab penyakit bulai pada jagung di Kecamatan Junrejo, Kodya Batu, Malang. *Risalah Penelitian Jagung dan Serealia lain*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Serealia, 10(1):27-32.

Yudiarti, T. 2012. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.