

SKRIPSI

**UJI EFIKASI PGPR DALAM MENEKAN PENYAKIT REBAH
KECAMBAH PADA TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus*)**

**EFFICATION TEST OF PGPR IN PRESSING OF DAMPING
OFF DISEASE ON CUCUMBER (*Cucumis sativus*)**



**Ahmad Kemal
05081281722016**

**JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SUMMARY

AHMAD KEMAL. Efficacy Test Of PGPR In Pressing Of Damping-off Disease On Cucumber (*Cucumis Sativus*) (Supervised by **ABU UMAYAH**).

Cucumber is one of horticultural commodities originated from the region of Himalaya, North Asia. Cucumber belongs to Cucurbitaceae and contains a lot of useful compounds in its fruit, for examples for food, cosmetic, and medicine. Productivity of cucumber in Indonesia is still low due to several factors, such as climatic factors, cultural techniques such as land preparation, fertilizing, irrigation and the presence of pests and diseases. The use of *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) is one of disease controls methods applied to damping off disease and it relatively safer. This research was aimed at determining the best formulation of *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) in suppressing damping-off disease on cucumber (*Cucumis sativus*). The research was conducted in screen house and the laboratory of Bacteriology, Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. The research was conducted from September 2020 to January 2021. Soil samples were taken from 2 different rhizospheres, banana and elephant grass rhizospheres. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 4 replications to make a total of 24 treatment units for which each unit comprised from 9 cucumber seedlings. The results showed that the lowest intensity of pre emergence damping off and post emergence damping off was found in the treatment of elephant grass rhizosphere 20 ml/L (P5), and this showed that the treatment of elephant grass PGPR 20 ml/L (P5) was the best formulation to suppress damping off disease of cucumber.

Keywords: PGPR, Cucumber, and Damping-off Diseases,

RINGKASAN

Ahmad Kemal. Uji Efikasi PGPR Dalam Menekan Penyakit Rebah Kecambah Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L*) (Dibimbing oleh **ABU UMAYAH**).

Mentimun merupakan salah satu komoditas hortikultura yang berasal dari wilayah Himalaya Asia Utara. Tanaman mentimun termasuk ke dalam family Cucurbitaceae dan terkandung banyak manfaat didalamnya, seperti dapat digunakan sebagai bahan masakan, kecantikan, dan dapat pula digunakan sebagai obat. Tingkat produktivitas tanaman mentimun di Indonesia yang masih rendah dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor iklim. Kultur teknis seperti pengolahan tanah, pemupukan, pengairan, serta adanya serangan hama dan penyakit. Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan salah satu pengendalian yang dapat dilakukan untuk rebah kecambah pada mentimun dan relatif lebih aman. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan formulasi terbaik *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dalam menekan penyakit Rebah Kecambah (*Damping-off*) pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus*). Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah bayang dan Laboratorium Bakteriologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan September sampai dengan selesai. Sampel tanah diambil dari 2 tanah perakaran yang berbeda diambil pada tanah perakaran tanaman pisang dan tanah perakaran tanaman rumput gajah. Menggunakan metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 unit perlakuan yang masing-masing unit terdiri dari 9 kecambah mentimun. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, bahwa tingkat serangan *pre emergence damping off* dan *post emergence damping off* terendah terjadi pada perlakuan PGPR rumput gajah 20 ml/L (P5), ini menunjukkan perlakuan PGPR rumput gajah 20 ml/L (P5) merupakan formulasi terbaik untuk menekan pertumbuhan penyakit rebah kecambah pada tanaman mentimun.

Kata Kunci: PGPR, Tanaman Mentimun, dan Penyakit Rebah Kecambah

SKRIPSI

**UJI EFIKASI PGPR DALAM MENEKAN PENYAKIT REBAH
KECAMBAH PADA TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus*)**

**EFFICACIATION TEST OF PGPR IN PRESSING OF DAMPING
OFF DISEASE ON CUCUMBER (*Cucumis sativus*)**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Serjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Ahmad Kemal
05081281722016**

**JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI EFIKASI PGPR DALAM MENEKAN PENYAKIT REBAH KECAMBAH PADA TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

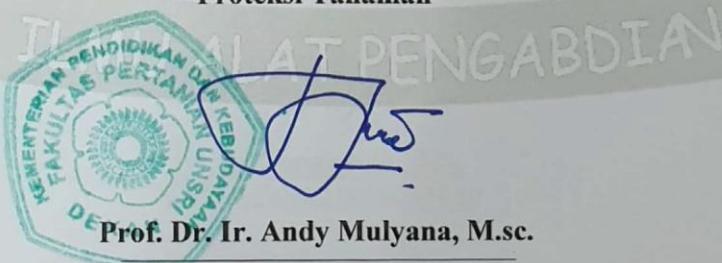
Oleh:
Ahmad Kemal
05081381722043

Indralaya, Januari 2021

Pembimbing

Dr. Ir. Abu Umayah, M.S.
NIP. 195811251984031007

Mengetahui
Dosen Fakultas Pertanian Unsri
Proteksi Tanaman

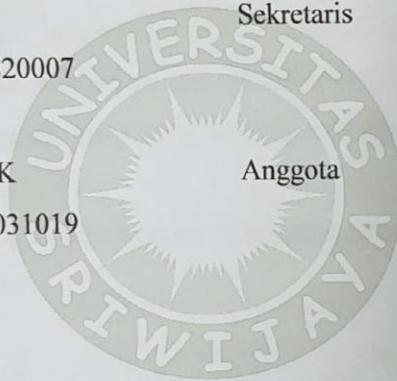
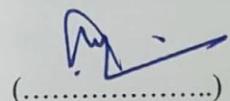
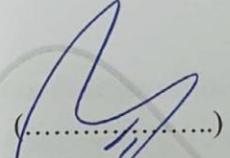
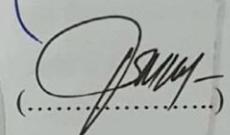


Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.

NIP. 1960120221986031003

Skripsi dengan Judul "Uji Efikasi PGPR Dalam Menekan Penyakit Rebah Kecambah Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus*)" oleh Ahmad Kemal telah dipertahankan di hadapan Komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Januari 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

- 
1. Dr. Ir. Abu Umayah, M.S
NIP. 195811251984031007
Ketua

2. Arsi S.P, M.Si.
NIPUS 1671091710820007
Sekretaris

3. Dr. Ir. Suparman SHK
NIP. 196001021985031019
Anggota


Mengetahui.
Ketua Program Studi
Proteksi Tanaman



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Kemal
NIM : 05081281722016
Judul : Uji Efikasi PGPR Dalam Menekan Penyakit Rebah Kecambah Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2021

Yang Membuat Pernyataan



Ahmad Kemal

05081281722016

RIWAYAT HIDUP

Ahmad Kemal dilahirkan di Tanjung Sakti, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan pada 12 Juni 1999 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Paristo dan Selviani. Memulai pendidikan di taman kanak kanak Aisyah 3 Pagaralam pada tahun 2005. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD Negeri 72 Kota Pagaralam dan menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tanjung Sakti Pumi dan selesai pada tahun 2014. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Tanjung Sakti Pumi dan selesai pada tahun 2017.

Setelah lulus SMA penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi. Dinyatakan diterima di Universitas Sriwijaya pada program studi Proteksi Tanaman pada Agustus 2017

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah Puji Syukur Penulis Panjatkan Ke hadirat Allah Swt Atas Segala Rahmat dan Karunia yang diberikan kepada penulis, Sehingga penulis Dapat Menyelesaikan Skripsi Ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir Abu Umayah, M.S. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan,pelaksanaan hingga analisis hasil dari penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisannya dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga untuk kedua orang tua yang memberikan do'a dan dukungan semangat, serta teman-teman semua yang terlibat dalam penelitian ini atas do'a dan dukungan serta semangat dan membantu penulis untuk melancarkan penyelesaian laporan skripsi ini. Saya sebagai penulis menyadari bahwa penulisan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu dibutuhkan saran dan kritik yang sifatnya membangun.Terima kasih.

Indralaya, Januari 2021

Ahmad Kemal

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Mentimun (<i>Cucumis sativus L</i>)	4
2.1.1. Taksonomi Tanaman Mentimun	5
2.1.2. Morfologi Tanaman Mentimun.....	5
2.1.2.1. Akar.....	5
2.1.2.2. Batang	5
2.1.2.3. Daun.....	5
2.1.2.4. Bunga	6
2.1.2.5. Buah	6
2.2. Rebah Kecambah	6
2.3. PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja	9
3.4.1. Menghitung Daya Kecambah Benih	9
3.4.2. Pembuatan Biang PGPR	9
3.4.3. Pengembangbiakan Biang PGPR.....	9
3.4.4. Perendaman Benih Mentimun (<i>Cucumis sativus L</i>).....	10
3.4.5. Penanaman Benih Mentimun (<i>Cucumis sativus L</i>).....	10
3.4.6. Pengamatan Penyakit Rebah Kecambah (<i>Damping-off</i>).....	10
3.4.6.1. Pengamatan <i>Pre Emergence Damping-off</i>	10
3.4.6.2. Perhitungan <i>Pre Emergence Damping-off</i>	10
3.4.6.3. Pengamatan <i>Post Emergence Damping-off</i>	11
3.4.6.4. Perhitungan <i>Post Emergence Damping-off</i>	11
3.4.7. Uji Karakteristik PGPR di Laboratorium	11
3.4.7.1. Pembuatan Media.....	11
3.4.7.2. Uji Gram	11
3.4.7.3. Pewarnaan Spora.....	12
3.4.7.4. Uji Oksidase.....	12
3.4.7.5. Uji Katalase.....	12

3.4.7.6. Uji Hipersensitif.....	12
3.4.8. Pengamatan	12
3.4.9. Parameter Pengamatan.....	12
3.4.9.1. Tinggi Tanaman dan Panjang Akar	12
3.4.9.2. Bobot Basah Akar dan Bobot Basah Tanaman.....	13
3.4.9.3. Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tanaman	13
3.5. Analisis Data.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	14
4.1.1. Penggunaam PGPR	14
4.1.2. Persentase Daya Benih Berkembang.....	14
4.1.3. Presentase <i>Pre Emergence Damping-off</i>	15
4.1.4. Presentase <i>Post Emergence Damping-off</i>	16
4.1.5. Pengukuran Tinggi Tanaman dan Panjang Akar	17
4.1.6. Pengamatan Bobot Basah Tanaman.....	19
4.1.7. Pengamatan Bobot Kering Tanaman	20
4.1.8. Pengamatan Bobot Basah Akar	20
4.1.9. Pengamatan Bobot Kering Akar	21
4.1.10. Uji Karakteristik PGPR di Labratorium	21
4.1.9.1. Uji Gram	21
4.1.9.2. Pewarnaan Spora.....	22
4.1.9.3. Uji Oksidase.....	22
4.1.9.4. Uji Katalase.....	23
4.1.9.5. Uji Hipersensitif.....	23
4.2. Pembahasan.....	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Benih terserang <i>pre emergence damping-off</i>	15
4.2. Tanaman terserang <i>post emergence damping-off</i>	16
4.3. Rata-rata tinggi tanaman mentimun pada berbagai macam perlakuan pada 7 HST.....	17
4.4. Rata-rata tinggi tanaman mentimun pada berbagai macam perlakuan pada 14 HST	18
4.5. Rata-rata panjang akar pada berbagai macam perlakuan pada 14 HST	19
4.6. Bobot basah tanaman pada berbagai macam perlakuan setelah 14 HST	19
4.7. Bobot kering tanaman setelah dioven pada suhu 80°C selama 48 jam.....	20
4.8. Bobot basah akar pada berbagai macam perlakuan setelah 14 HST	20
4.9. Bobot kering akar pada berbagai macam perlakuan setelah dioven pada suhu 80°C selama 48 jam	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Tanaman mentimun (<i>Cucumis sativus L</i>)	4
3.1. Peta lokasi penelitian	8
4.1. PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	14
4.2. Benih mentimun pada hari pertama (a), benih mentimun yang Berkecambah pada hari ke-5 (b)	15
4.3. Gejala <i>pre emergence damping-off</i> pada tanaman mentimun...	16
4.4. Gejala <i>post emergence damping-off</i> pada tanaman mentimun .	17
4.5. Tinggi tanaman mentimun (<i>Cucumis sativus L</i>) pada minggu pertama dan minggu kedua	18
4.6. Proses uji gram isolat bakteri PGPR pisang (a) dan isolat bakteri PGPR rumput gajah (b).....	22
4.7. Pewarnaan spora isolate bakteri PGPR pisang (a) dan isolat PGPR rumput gajah (b).....	22
4.8. Uji oksidase isolat bakteri PGPR pisang (a) dan isolat PGPR rumput gajah (b).....	22
4.9. Uji katalase isolat bakteri PGPR pisang (a) dan isolat bakteri PGPR rumput gajah	23
4.10. Uji hipersensitif pada tanaman tembakau setelah 48 jam	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian	30
2.a. Data perhitungan tinggi tanaman minggu pertama	30
2.b. Hasil transformasi akar data perhitungan tinggi tanaman minggu pertama	31
2.c. Perhitungan tinggi tanaman minggu pertama	31
2.d. Analisis sidik ragam tinggi tanaman minggu pertama.....	32
3.a. Data perhitungan tinggi tanaman minggu kedua	32
3.b. Hasil transformasi akar data perhitungan tinggi tanaman minggu kedua.....	33
3.c. Analisis sidik ragam tinggi tanaman minggu kedua	33
4.a. Data persentase <i>pre emergence damping-off</i>	33
4.b. Hasil transformasi akar persentase <i>pre emergence damping off</i>	33
4.c. Analisis sidik ragam <i>pre emergence damping-off</i>	34
5.a. Data persentase <i>post emergence damping-off</i>	34
5.b. Hasil transformasi akar <i>post emergence damping-off</i>	34
5.c. Analisis sidik ragam <i>post emergence damping-off</i>	34
6. Data bobot basah tanaman	35
7. Data bobot kering tanaman	35
8. Data bobot basah akar.....	35
9. Data bobot kering akar.....	35
10. Data bobot basah total.....	36
11. Data bobot kering total.....	36
12. Gambar tinggi tanaman mentimun.....	36
13. Gambar setelah penanaman tanaman mentimun.....	36
14. Proses penimbangan rhizosfer pisang (kiri) dan rhizosfer Rumput gajah (kanan) menggunakan neraca analitik	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mentimun merupakan salah satu komoditas hortikultura yang berasal dari wilayah Himalaya Asia Utara. Tanaman mentimun termasuk ke dalam family Cucurbitaceae dan terkandung banyak manfaat didalamnya, seperti dapat digunakan sebagai bahan masakan, kecantikan, dan dapat pula digunakan sebagai obat. (Gustia, 2016). Kandungan gizi yang terdapat didalam tanaman mentimun yaitu 0,65 % protein, 0,1 % lemak, karbohidrat sebanyak 2,2 %, kalsium, zat besi, magnesium, posforus, vitamin A, B1, B2, dan C. Selain itu, mentimun juga memiliki kandung 35.100-48.700 ppm asam linoleate. Family Cucurbitaceae biasanya mengandung kukurbitasin yang didalamnya terkandung senyawa yang berfungsi sebagai anti tumor, diduga senyawa tersebut juga terkandung di dalam mentimun (Dursun, 2007).

Menurut (Wijaya *et al.*, 2015) Ditinjau dari segi klimatologis, Indonesia berpotensial besar dalam usaha bisnis hortikultura. Budidaya berbagai jenis komoditas hortikultura baik lokal maupun dari luar negeri memungkinkan untuk dilakukan di wilayah Indonesia. Salah satunya komoditas hortikultura yang berpotensial untuk dibudidayakan adalah tanaman mentimun. Tanaman mentimun memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi terhadap lingkungan (Mujim, 2010). Tingkat produktivitas tanaman mentimun di Indonesia yang masih rendah dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor iklim. Kultur teknis seperti pengolahan tanah, pemupukan, pengairan, serta adanya serangan hama dan penyakit (Ventin, 2020).

Rebah kecambah (*damping off*) merupakan salah satu penyakit penting yang sering menyerang tanaman pada fase perkecambahan yang jaringannya masih sukulen (Sofiani *et al.*, 2016). Persebaran penyakit rebah kecambah (*damping off*) sangatlah luas,dan hampir terdapat disemua jenis tanaman yang dibudidayakan. Mentimun merupakan salah satu tanaman yang menjadi inang utama dari penyakit rebah kecambah (*damping off*) (Asti *et al.*, 2015). *Phytium* sp merupakan pathogen yang menyebabkan penyakit rebah kecambah. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang dapat menimbulkan kerugian pada tanaman

mentimun. *Phytiun* sp merupakan patogen yang ketika menyerang dapat menyebabkan kematian pada bibit mentimun yang baru berkecambah, patogen ini dapat menginfeksi area perakaran dan batang yang telah muncul maupun belum muncul ke permukaan tanah (Agrios 2005).

Pengendalian yang dapat dilakukan dalam upaya menekan serangan rebah kecambah (*damping off*) adalah dengan menggunakan pestisida sintetik (fungisida). Namun penggunaan pestisida sintetik ini dapat memberikan dampak negatif, seperti dapat mengacam keberlangsungan hidup mikroorganisme yang bermanfaat, dan juga mengganggu kelestarian lingkungan. Penggunaan pestisida yang berlebihan juga berdampak pada produksi tanaman. Penggunaan pestisida yang berlebihan menyebabkan menurunnya hasil produksi tanaman. Oleh karena itu diperlukan alternatif dari upaya pengendalian yang lebih aman dan ramah lingkungan. Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan salah satu pengendalian yang dapat dilakukan untuk rebah kecambah pada mentimun dan relatif lebih aman. PGPR ini memanfaatkan mikroorganisme untuk meningkatkan pertumbuhan serta mengontrol hama dan penyakit tumbuhan (Figuiredo, 2010). Bakteri *Bacillus* dan *Pseudomonas* merupakan genus yang paling banyak diteliti dan memiliki potensi yang tinggi sebagai agens hayati pengendali penyakit tanaman yang termasuk ke dalam kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) (Sofiani *et al.*, 2016). *Pseudomonas* sp dapat menghasilkan asam-asam organik seperti asam fomiat, asam asetat, dan asam laktat, propionat, glikolat, fumarat, oksalat, suksinat, tartrat, sitrat, laktat, dan ketoglutarat yang dapat melarutkan fosfat dalam bentuk yang sulit larut (Dyah Utami *et al.*, 2017). Bakteri tersebut berada disekitar perakaran dan melindungi bagian akar tanaman. Bakteri tersebut hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman dan termasuk sebagai agen penginduksi ketahanan dimana terdapat eksudat yang dikeluarkan akar sebagai nutrisi bagi mikroba (Jeksen, 2014). Pada proses fisiologi dan pertumbuhan tanaman rhizobium memiliki beberapa keuntungan pada tanaman. Menurut (Wei *et al.*, 2006) meningkatkan penyerapan air, unsur hara tanaman, fiksasi nitrogen, menghasilkan hormone, dan melarutkan merupakan mekanisme *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dalam meningkatkan pertumbuhan (Janah *et al.*, 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu, bagaimana respon perlakuan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap perkembangan penyakit Rebah Kecambah (*Damping-off*) dan pertumbuhan pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus L*).

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi dan jenis PGPR terbaik *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dalam menekan penyakit Rebah Kecambah (*Damping-off*) dan meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L*).

1.4 Hipotesis

Diduga *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari perakaran tanaman pisang dan perakaran rumput gajah efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan mampu menekan perkembangan penyakit rebah kecambah (*Damping-off*) pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus L*).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu alternatif pengendalian bagi petani untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L*).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sadi, A. M., Al-Masoudi, R. S., Al-Habsi, N., Al-Said, F. A., Al-Rawahy, S. A., Ahmed, M., & Deadman, M. L. 2010. Effect of salinity on pythium damping-off of cucumber and on the tolerance of *Pythium aphanidermatum*. *Plant Pathology*, 59(1), 112–120. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2009.02176.x>
- Ali, M. 2016. Pembuatan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Dari Akar Bambu. *Development of Agriculture*, 2(1), 1–12.
- Asti, I. A., Rizal, M., & Munif, A. 2015. *Prosiding seminar nasional perlindungan tanaman ii* “. 288.
- Beneduzi, A., Ambrosini, A., & Passaglia, L. M. P. 2012. *Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents*. 4, 1044–1051.
- Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. 2012. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28(4), 1327–1350. <https://doi.org/10.1007/s11274-011-0979-9>
- Dewi, W. W. 2018. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) Varietas Hibrida. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(2), 11–29. <https://doi.org/10.35457/viabel.v10i2.140>
- Dursun, S. 2007. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. (September), 1–8.
- Dyah Utami, C., Sitawati, S., & Nihayati, E. 2017. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sebagai Sebuah Upaya Pengurangan Pupuk Anorganik pada Tanaman Krisan Potong (*Chrysanthemum sp.*). *Biotropika - Journal of Tropical Biology*, 5(3), 68–72. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2017.005.03.1>
- El-Tarably, K. A. 2006. Rhizosphere-Competent Isolates Of Streptomycete And Non-Streptomycete Actinomycetes Capable Of Producing Cell-Wall-Degrading Enzymes To Control *Pythium Aphanidermatum* Damping-Off Disease Of Cucumber. *Canadian Journal of Botany*, 84(2), 211–222. <https://doi.org/10.1139/B05-153>
- Gustia, H. 2016. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun Terhadap Pemangkasan Pucuk. *International Multidisciplinary Conference*, 2(2), 339–345. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01489.x>
- Hashemi, L., Golparvar, A. R., Nasr Esfahani, M., & Golabadi, M. 2019. Correlation between cucumber genotype and resistance to damping-off disease caused by *Phytophthora melonis*. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 33(1), 1494–1504.

<https://doi.org/10.1080/13102818.2019.1675535>

- Huang, X., Zhang, N., Yong, X., Yang, X., & Shen, Q. (2012). Biocontrol of Rhizoctonia solani damping-off disease in cucumber with Bacillus pumilus SQR-N43. *Microbiological Research*, 167(3), 135–143. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2011.06.002>
- Janah, D. C., Guritno, B., & Heddy, Y. B. S. 2017. Aplikasi Lama Perendaman Plant Growth Promoting Application Long Submersion Plant Growth Promoting Rizobacteria (Pgpr) And Pruning Shoot On Growth And Yield Cucumber (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3), 368–376.
- Jeksen, J. 2014. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Julianus. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 7(2), 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.06.007>
- Kazerooni, E. A., Rethinasamy, V., & Al-Sadi, A. M. 2019. Talaromyces pinophilus inhibits Pythium and Rhizoctonia-induced damping-off of cucumber. *Journal of Plant Pathology*, 101(2), 377–383. <https://doi.org/10.1007/s42161-018-0186-8>
- Mujim, S. 2010. Terhadap Pertumbuhan Pythium Sp . Penyebab Penyakit. *J. HPT Tropika*, 10(1), 59–63.
- Nadeem, S. M., Ahmad, M., Zahir, Z. A., Javaid, A., & Ashraf, M. 2014. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. *Biotechnology Advances*, 32(2), 429–448. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.12.005>
- Rohmatussolihat, P., & Si, S. 2009. Penyelamat Sel-Sel Tubuh Manusia. *BioTrends/Vol.4/No.1/Tahun 2009*, 4(1), 5–9.
- Sadeghi, A., Koobaz, P., Azimi, H., Karimi, E., & Akbari, A. R. 2017. Plant growth promotion and suppression of Phytophthora drechsleri damping-off in cucumber by cellulase-producing Streptomyces. *BioControl*, 62(6), 805–819. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9838-4>
- Sofiani, M., Djauhari, S., & Aini, L. Q. 2016. Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam Menghambat Penyakit Rebah Kecambah yang Disebabkan oleh Jamur Sclerotium rolfsii pada Kedelai. *Jurnal HPT*, 4(1), 32–38.
- Suleiman, M. N., & Emua, S. A. 2009. Efficacy of four plant extracts in the control of root rot disease of cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp). *African Journal of Biotechnology*, 8(16), 3806–3808. <https://doi.org/10.5897/AJB09.400>
- Talanca, A. H., & Tenrirawe, A. 2015. Respon Beberapa Varietas Terhadap Penyakit Utama. *Jurnal Agrotan*, 1 no 1.

- Tjiptaningrum, A., & Erhadestria, S. 2016. Manfaat Jus Mentimun (Cucumis sativus L.) sebagai Terapi untuk Hipertensi. *Majority, volume 5*, 115.
- Ventin, R. 2020. *Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) The Effect of Apication Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Cow Manure on the Gro.* 8(6), 601–609.
- Wei, G., Kloepper, J.W., Tuzun, S. 2006. *Pengaruh Saat Pemberian PGPRM (Plant Growth Promoting Rhizospheric Microorganism) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Perancis.* In Proceedings: Prosiding Seminar Nasional & Internasional, 2015. (pp. 1–4).
- Widawati, S. 2015. *Isolasi Dan Uji Efektivitas Plant Growth Promoting Rhizobacteria di Lahan Marginal Pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merr.) var. Wilis.* January 2014. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010109>
- Wijaya, M. K., Y, W. S. D., & Setyobudi, L. 2015. Kajian Pemangkasan Pucuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Baby Mentimun (Cucumis Sativus L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(4), 345–352. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/download/209/201>
- Yadi, S., Karimuna, L., & Sabaruddin, L. 2012. Pengaruh Pemangkasan Dan Pemberian Pupuk Organik Terhadap Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) Effects of Pruning and Organic Fertilizer on the Yield of. *Berkala Penelitian Agronomi*, 1(2), 107–114.