

Uji Antagonistik Bakteri Penghasil *Indole Acetic Acid* Terhadap Jamur *Helminthosporium maydis* Secara *In Vitro*

HELENA TAMPUBOLON
KHAMDAN KHALIMI*)
TRISNA AGUNG PHABIOLA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231
*)Email: khamdankhalimi@yahoo.com

ABSTRACT

Antagonistic Test of *Indole Acetic Acid* Producing Bacteria Against *Helminthosporium maydis* In Vitro

Helminthosporium maydis is the cause of important diseases in maize, including leaf blight. Leaf blight is the most dominant disease because it causes large losses. The use of biological agents is one way to treat leaf blight that is environmentally friendly. One of these biological agents is IAA-producing bacteria. This research was conducted *in vitro*. The results showed that there were several IAA-producing bacteria that were able to inhibit the growth of *H. maydis* in vitro with the highest inhibition in the treatment of *B. thuringiensis* GR12 isolates of 96.44% when compared to controls. IAA-producing bacteria were able to inhibit the growth of *H. maydis* biomass with the percentage of inhibition ranging from 73.97% - 80.82%. The treatment of IAA-producing bacterial filtrate at a concentration of 20% -90% was able to inhibit the growth of *H. maydis* colonies in vitro. The results of this study indicate that IAA compounds produced by bacteria are antifungal.

Keywords: IAA-producing bacteria, *H. maydis*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Jagung termasuk salah satu tanaman pangan penting di Indonesia dan mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional, mengingat fungsinya yang multiguna, sebagai sumber pangan, pakan dan bahan baku industri (Khairiyah *et al.*, 2017). Kebutuhan konsumsi jagung (*Zea mays*) dari tahun ke tahun semakin meningkat (Muis *et al.*, 2018). Seiring dengan pertambahan penduduk, permintaan jagung juga meningkat, tetapi outputnya tidak meningkat, oleh karena itu kekurangan 1, 3 juta ton per tahun harus diselesaikan melalui impor. Untuk menutupi kekurangan pasokan jagung perlu dilakukan upaya peningkatan produksi (Departemen Pertanian, 2012). Selain untuk tanaman pangan, jagung juga banyak digunakan untuk pakan. Data

menunjukkan bahwa sekitar 60 % jagung di Indonesia digunakan sebagai bahan baku industri, 57 % di antaranya untuk pakan. Hal ini merupakan tantangan sekaligus peluang bagi pengembangan jagung di dalam negeri (Pusat Data Pertanian, 2001).

Daur hidup jagung dari biji sampai biji, setiap bagian jagung peka terhadap sejumlah penyakit sehingga dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Oleh karena itu masalah penyakit merupakan salah satu faktor pembatas produksi. Di Indonesia, penyakit hawar daun jagung pertama kali dilaporkan di dataran tinggi Sumatera Utara pada tahun 1917. Gejala penularan ditandai dengan munculnya bercak daun yang kemudian melebar hingga daun jagung mengering. Jika penularan terjadi pada varietas rentan, tanaman akan mati (Badan Penelitian Tanaman Serealia, 2005). Penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Helminthosporium maydis* merupakan patogen yang dapat menginfeksi dan berkembang pada setiap fase pertanaman jagung (Hamidson *et al.*, 2020). Jamur *H. maydis* dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 50 % jika serangan terjadi pada stadia sebelum rambut bunga betina keluar (Shurtleff, 1980). Kehilangan hasil oleh penyakit bercak *H. maydis* di Amerika Serikat pernah mencapai 90 % senilai 2,5 juta rupiah akibat munculnya ras baru (ras I) yang sangat virulen terhadap varietas jagung dengan sitoplasma jantan mandul (Sujono, 2012). Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan oleh petani. Salah satu upaya untuk mengendalikan penyakit hawar daun jagung adalah dengan memanfaatkan agens hayati. Bakteri penghasil indole acetic acid (IAA) dapat digunakan sebagai agen hayati. Senyawa IAA telah diketahui dapat menghambat pertumbuhan jamur (Ramzan *et al.*, 2016).

Pengendalian yang selama ini dilakukan adalah dengan menggunakan pestisida sintetis. Dampak negatif dari pestisida sintetis berpengaruh terhadap manusia. Banyaknya dampak negatif pestisida sintetis tentu memerlukan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan pada lahan pertanian. Upaya untuk mengurangi penggunaan pestisida sintetis akhir-akhir ini banyak mendapat perhatian karena adanya permintaan produk pertanian yang sehat dan aman bagi konsumen. Salah satu cara yang dapat direkomendasikan dan merupakan salah satu alternatif pengendalian adalah penggunaan bakteri penghasil IAA yang berperan sebagai agens hayati. Keunggulan agens hayati adalah tidak menimbulkan residu yang berbahaya bagi lingkungan dan manusia, selektivitasnya tinggi sehingga dampak negatif terhadap organisme yang menguntungkan sangat kecil, dan pengaplikasiannya lebih efektif yaitu dapat diaplikasikan sekali ke areal pertanaman sehingga mampu tumbuh pada areal pertanaman tanpa perlakuan lain (Suprpta 2005).

Hasil penelitian Ratih *et al.*, (2014) melaporkan bahwa bakteri penghasil IAA isolat aktinomiset B1 dapat mengendalikan penyakit hawar pelepah daun padi dan menekan pertumbuhan patogen tular tanah (*Rhizoctonia solani*, *Sclerotium*, *Fusarium* dan *Xanthomonas*).

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari 2022 sampai dengan Maret 2022. Uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap *H. maydis* secara *in vitro* dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar Bali.

2.2 *Bahan dan Alat Penelitian*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat jamur *H. maydis* diperoleh dari koleksi Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Udayana, bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* S74, *Proteus mirabilis* MJSG 13, *Bacillus thuringiensis* GR 12, *Providencia rettgeri* MJSG 56, jamur *H. maydis* kentang, sukrosa, agar, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Potato Dextrose Broth* (PDB), aquades, dan air. Alat yang digunakan adalah gelas ukur, cawan Petri, tabung reaksi, pipet mikro, *cover glass*, *deck glass*, *microscope slides*, *autoclave*, kertas amplop, sendok pengaduk, kompor gas, api bunsen, panci, timbangan digital, jarum Ose, pisau, gunting, *shaker*, *mixer*, haemocytometer, mikroskop, *laminar flow cabinet*, penjepit, saringan, kain kasa, tisu, *aluminium foil*, kapas, masker, penggaris, meteran, kamera digital, kertas buram, kertas stiker, dan spidol.

2.3 *Pelaksanaan Penelitian*

2.3.1 *Peremajaan jamur H.maydis*

Jamur *H. maydis* dibiakkan pada cawan Petri yang berisi media PDA dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang. Hasil biakan tersebut digunakan untuk pengujian selanjutnya.

2.3.2 *Peremajaan bakteri penghasil IAA*

Peremajaan bakteri *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 dilakukan dengan membiakkan kembali bakteri pada media PPDA (Peptone Potato Dextrose Agar) yang ditambah dengan 200 mg nystatin/liter. Pembiakan dilakukan dengan menggoreskan isolat bakteri ke media baru di dalam *Laminar flow*. Biakan ini diinkubasi selama 2 hari pada suhu ruang dan siap digunakan untuk pengujian.

2.3.3 *Uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap pertumbuhan H. maydis secara in vitro*

Pengujian daya hambat bakteri *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 terhadap pertumbuhan jamur *H. maydis* ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Uji daya hambat bakteri dilakukan dengan cara menginokulasikan jamur *H. maydis* di tengah-tengah cawan petri yang telah berisikan media PPDA. Kemudian masing-masing bakteri diinokulasikan pada 4 sisi mengapit jamur yang berjarak 2 cm dari jamur dengan tiga kali ulangan. Selain itu, dibuat kontrol (tanpa inokulasi bakteri) sebanyak tiga kali ulangan.

Luas koloni jamur *H. maydis* ditentukan dengan perhitungan menggunakan kertas kalkir dan kertas milimeter blok. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk menentukan persentase daya hambat bakteri terhadap pertumbuhan jamur *H. maydis*. Persentase daya hambat bakteri antagonis ditentukan dengan rumus:

$$\text{Daya Hambat} = \frac{\text{Luas Koloni Kontrol} - \text{Luas Koloni Perlakuan}}{\text{Luas Koloni Kontrol}} \times 100\%$$

2.3.4 Uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap biomassa *H. maydis* secara *in vitro*

Pengujian daya hambat bakteri *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 terhadap biomassa jamur *H. maydis* ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian dilakukan dengan menggunakan media PPDB (Peptone Potato Dextrose Broth). Sebanyak 200 ml media cair PPDB dimasukkan ke dalam masing - masing labu *Erlenmeyer*, kemudian disterilkan dengan *autoclave*. Setelah steril, masing-masing media didinginkan dan dimasukkan bahan perlakuan yang akan diujikan.

Pertama-tama masukkan suspensi jamur *H. maydis* sebanyak 1 ml pada masing-masing perlakuan ke dalam media PPDB. Kemudian masukkan suspensi bakteri *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 sebanyak 1 ml pada masing-masing perlakuan dengan suspensi bakteri. Kemudian, masing-masing perlakuan di-*shaker* selama 14 hari. Setelah di-*shaker* selama 14 hari, masing-masing biomassa jamur dari 2 perlakuan diambil dengan disaring menggunakan tisu. Tisu yang digunakan untuk menyaring koloni jamur sebelumnya ditimbang. Untuk mengetahui biomassa maka kurangkan berat tisu sebelum digunakan untuk menyaring dengan berat tisu yang telah berisi koloni jamur.

2.3.5 Uji daya hambat filtrat bakteri penghasil IAA terhadap koloni *H. maydis* secara *in vitro*

Bakteri *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 dibiakkan pada media *Potato dextrose broth* (PPDB). Media PPDB terdiri dari 5 g peptone, 200 g kentang, dan 20 g *dextrose*. Semua bahan tersebut di *fill up* menjadi 1000 ml dan disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 1,5 atm selama 20 menit. *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 yang digunakan sebagai perlakuan dibiakkan pada media PPDB. Setelah media dingin, maka masing-masing media ditambahkan 1 ml suspensi bakteri. Kemudian kultur bakteri *S. maltophilia* S74, *P. mirabilis* MJSG 13, *B. thuringiensis* GR 12, dan *P. rettgeri* MJSG 56 dikocok menggunakan *shaker* dengan kecepatan 100 rpm selama 14 hari. Selanjutnya, kultur disentrifugasi dengan kecepatan 4500 rpm selama 15 menit. Supernatan disaring dengan membrane Millipore 0,45 µm (Nihon Millipore Ltd. Yonezawa). Setelah itu, filtrat kultur diuji daya hambatnya terhadap koloni jamur *H. maydis* pada cawan Petri.

Untuk mendapatkan konsentrasi 20% tersebut diperoleh dengan menuangkan 2 ml filtrat ke dalam cawan Petri dan menambahkan 8 ml media PDA. Setelah campuran PDA dan filtrat memadat, kemudian jamur *H. maydis* yang telah dibiakkan pada cawan Petri diambil dan dipisahkan dengan menggunakan *cork borer* diameter 4 mm, kemudian menggunakan jarum ose isolat jamur tersebut diletakkan tepat di

bagian tengah cawan Petri. Setiap konsentrasi filtrat dibuat empat kali ulangan. Kultur jamur tanpa filtrat disiapkan sebagai kontrol. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari. Luas koloni jamur *H. maydis* ditentukan dengan menggunakan kertas milimeter blok dan kertas kalkir. Koloni jamur dari masing-masing perlakuan di gambar dalam kertas kalkir dan dihitung luasnya dengan kertas milimeter blok. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk membandingkan luas koloni jamur *H. maydis* pada kontrol dengan luas koloni jamur pada masing-masing perlakuan filtrat bakteri.

2.3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan ANOVA (*Analysis of variance*). Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Duncan's Multiple Range Test pada taraf 5%.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap pertumbuhan *H. maydis* secara *in vitro*

Berdasarkan hasil uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap pertumbuhan jamur *H. maydis* menunjukkan bahwa bakteri penghasil IAA mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur *H. maydis* dengan persentase daya hambat berkisar antara 91,05% sampai dengan 96,44% pada pengamatan 7 HSI (Tabel 1).

Tabel 1 Luas koloni jamur *H. maydis* dan daya hambat bakteri IAA terhadap pertumbuhan koloni jamur *H. maydis* pada 7 hari setelah inokulasi

Perlakuan	Luas koloni jamur (mm ²)	Daya hambat (%)
Kontrol (<i>H. maydis</i>)	6036,83c	0,00c
<i>B. thuringiensis</i> GR12+ <i>H. maydis</i>	214,67a	96,44a
<i>P. mirabilis</i> MJSG13+ <i>H. maydis</i>	326,33ab	94,59ab
<i>S. maltophilia</i> S74+ <i>H. maydis</i>	532,33b	91,18b
<i>P. rettgeri</i> MJSG56+ <i>H. maydis</i>	540b	91,05b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Nilai rata rata luas koloni jamur *H. maydis* dan persentase daya hambat pada pengamatan 7 HSI yang tertinggi ditunjukkan pada perlakuan bakteri *B. thuringiensis* isolat GR12 yaitu sebesar 214,67 mm² dengan persentase daya hambat sebesar 96,44 %, diikuti perlakuan *P. mirabilis* isolat MJSG13 sebesar 326,33 mm² dengan persentase daya hambat 94,59 %, perlakuan *S. maltophilia* isolat S74 sebesar 532,33 mm² dengan persentase daya hambat 91,18% dan perlakuan *P. rettgeri* isolat MJSG56 sebesar 540mm² dengan persentase daya hambat 91,05 %, apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sedangkan luas koloni jamur tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol sebesar 6036,83 mm².

Hasil uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap pertumbuhan jamur *H. maydis* menunjukkan bahwa bakteri penghasil IAA mampu menekan pertumbuhan koloni jamur dengan tingkat hambatan yang berbeda-beda. Hal ini diduga karena perbedaan konsentrasi IAA yang dihasilkan oleh bakteri penghasil IAA. Hasil penelitian Khalimi (2017) melaporkan bahwa *B. thuringiensis* GR12 menghasilkan IAA sebesar 6,8 µg/l, *P. mirabilis* MJSG13 sebesar 5,7 µg/l, *S. maltophilia* S74 sebesar 4,5 µg/l, dan *P. rettgeri* MJSG56 sebesar 4,3 µg/l.

Penggunaan bakteri penghasil IAA mampu menghambat pertumbuhan jamur *H. maydis* secara *in vitro* (Gambar 1). Dari gambar tersebut terlihat bahwa koloni jamur *H. maydis* tanpa perlakuan bakteri penghasil IAA tumbuh secara normal karena tidak ada hambatan dari bakteri penghasil IAA sehingga nutrisi dan ruang untuk pertumbuhan jamur dapat terpenuhi. Sedangkan pertumbuhan koloni jamur *H. maydis* dengan perlakuan bakteri penghasil IAA *B. thuringiensis* isolat GR12, *P. mirabilis* isolat MJSG13, *S. maltophilia* isolat S74, *P. rettgeri* isolat MJSG56 menunjukkan pertumbuhan yang terhambat. Hal ini diduga karena adanya gangguan metabolisme sel jamur *H. maydis* akibat adanya senyawa IAA yang dihasilkan oleh bakteri penghasil IAA *B. thuringiensis* isolat GR12, *P. mirabilis* isolat MJSG13, *S. maltophilia* isolat S74, dan *P. rettgeri* isolat MJSG56.

3.2 Uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap biomassa *H. maydis* secara *in vitro*

Berdasarkan hasil uji daya hambat bakteri penghasil IAA terhadap biomassa jamur *H. maydis* menunjukkan bahwa bakteri isolat GR12, MJSG13, S74, MJSG56 mampu menekan pertumbuhan biomassa jamur *H. maydis* berturut-turut sebesar 0.14 g, 0.16 g, 0.17 g, 0.19 g. Sedangkan biomassa jamur pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 0,73 g (Tabel 2).

Tabel 2 Uji bakteri penghasil IAA terhadap biomassa jamur *H. maydis* pada pengamatan 14 HSI.

Perlakuan	Biomassa jamur (g)	Daya hambat (%)
Kontrol (<i>H. maydis</i>)	0.73b	0.00b
<i>B. thuringiensis</i> GR12	0.14a	80.82a
<i>P. mirabilis</i> MJSG13	0.16a	78.08a
<i>S. maltophilia</i> S74	0.17a	76.71a
<i>P. rettgeri</i> MJSG56	0.19a	73.97a

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Rendahnya biomassa jamur *H. maydis* yang terbentuk disebabkan oleh adanya senyawa IAA yang dihasilkan oleh bakteri penghasil IAA sehingga mengakibatkan biomassa jamur semakin rendah. Mekanisme kerja bakteri penghasil IAA dalam

pengendalian hayati yaitu IAA yang dihasilkan oleh bakteri mampu menghambat pertumbuhan jamur. Senyawa IAA pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat menghambat pertumbuhan jamur. Menurut Nicastro (2021) bahwa IAA yang dihasilkan *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghambat pertumbuhan jamur pada fase stasioner. IAA juga dilaporkan dapat mempengaruhi sporulasi, germinasi, dan pertumbuhan miselia beragam jamur. Pada konsentrasi rendah (mikromolar) dapat memacu pertumbuhan hifa jamur *Candida albicans* dan pada konsentrasi tinggi (milimolar) dapat menghambat pertumbuhan hifa jamur *C. albicans* (Kamisaka *et al.*, 1967).

3.3 Uji daya hambat filtrat bakteri penghasil IAA terhadap koloni *H. maydis* secara in vitro

Hasil uji filtrat beberapa bakteri penghasil IAA terhadap jamur *H. maydis* secara in vitro menunjukkan bahwa, penggunaan filtrat bakteri IAA mampu menekan pertumbuhan jamur *H. maydis*. Masing-masing perlakuan konsentrasi filtrat memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan jamur *H. maydis* pada pengamatan 7 HSI.

Berdasarkan hasil uji daya hambat filtrat bakteri penghasil IAA terhadap pertumbuhan jamur *H. maydis*, kemampuan daya hambat filtrat terlihat pada pengamatan 7 HSI. Masing-masing filtrat bakteri penghasil IAA menunjukkan kemampuan daya hambat yang berbeda. Kemampuan daya hambat filtrat bakteri penghasil IAA *B. thuringiensis* isolat GR12, *P. mirabilis* isolat MJSG13, *S. maltophilia* isolat S74, *P. rettgeri* isolat MJSG56 konsentrasi filtrat 20% pada 7 HSI secara berturut-turut sebesar 84.81%, 82.09%, 64.05%, 56.54% (Tabel 4.3). Pada konsentrasi filtrat 40%,60%,80% mampu menghambat pertumbuhan *H. maydis* yaitu filtrat *S. maltophilia* isolat S74, *P. rettgeri* isolat MJSG56, dimana mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur namun tidak mengakibatkan kematian pada sel jamur patogen. Sedangkan filtrat 90% *S. maltophilia* isolat S74, *P. rettgeri* isolat MJSG56 mampu mengakibatkan matinya sel jamur. Begitu pula pada filtrat 40%,60% *B. thuringiensis* isolat GR12, *P. mirabilis* isolat MJSG13 mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur namun tidak mengakibatkan kematian pada sel jamur patogen. Sedangkan konsentrasi 80% dan 90% *B. thuringiensis* isolat GR12, *P. mirabilis* isolat MJSG13 mampu mengakibatkan matinya sel jamur patogen. Menurut Prastya *et al* (2014), kategori persentase daya hambat yang kuat yaitu >40% sedang (30% - 20%, lemah 10%, dan tidak memiliki kemampuan (0%). Pada (Tabel 4.3) Berdasarkan hal tersebut, kemampuan filtrat bakteri penghasil IAA dalam menghambat jamur *H. maydis* termasuk dalam kategori kuat, dikarenakan memiliki persentase daya hambat >50% pada konsentrasi terkecil sampai dengan konsentrasi terbesar. Menurut Wibisono *et al.* (2014), standar kualitas uji daya hambat agen hayati yang baik yaitu yang memiliki kemampuan penghambatan >50 % secara in vitro, sehingga bakteri penghasil IAA memiliki potensi sebagai agen hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai pengendali jamur patogen pada tanaman jagung. Besarnya

hambatan bakteri penghasil IAA terhadap jamur patogen mengakibatkan kecilnya luas koloni jamur patogen pada perlakuan.

Perbedaan daya hambat filtrat bakteri penghasil IAA terhadap pertumbuhan koloni jamur patogen satu sama lainnya berbeda-beda. Perbedaan kemampuan tersebut diduga berhubungan dengan perbedaan konsentrasi senyawa IAA yang terdapat dalam kultur bakteri penghasil IAA. Semakin tinggi konsentrasi filtrat bakteri maka semakin tinggi konsentrasi senyawa IAA yang terdapat dalam media tumbuh.

Tabel 3. Persentase Daya Hambat Filtrat Bakteri Penghasil IAA terhadap Jamur *H. maydis*

Perlakuan	Konsentrasi	Luas koloni jamur (mm ²)	Daya hambat (%)
P0		3753.50a	0.00a
<i>B. thuringiensis</i>	20 %	570.50f	84.81f
	40 %	441.00fg	88.24g
	60 %	311.67h	91.70h
	80 %	6.83j	99.81j
	90 %	6.17j	99.83j
<i>P. mirabilis</i>	20 %	672.00e	82.09e
	40 %	487.00f	87.02f
	60 %	324.17h	91.36h
	80 %	8.83j	99.76j
	90 %	6.33j	99.83j
<i>S. maltophilia</i>	20 %	1348.33c	64.05c
	40 %	582.33f	84.48f
	60 %	460.33fg	87.73fg
	80 %	145.33i	96.12i
	90 %	10.00j	99.73j
<i>P. rettgeri</i>	20 %	1630.00b	56.54b
	40 %	769.83d	79.48d
	60 %	415.50g	88.92g
	80 %	155.83i	95.84i
	90 %	12.83j	99.66j

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Semua bakteri penghasil senyawa IAA mampu menekan pertumbuhan jamur *H. maydis* secara *in vitro*. Perlakuan bakteri penghasil IAA yaitu

B. thuringiensis isolat GR12, *P. mirabilis* isolat MJSG13, *S. maltophilia* isolat S74, dan *P. rettgeri* isolat MJSG56 mampu menekan pertumbuhan jamur *H. maydis* dengan persentase daya hambat berkisar antara 91,05% - 96,44 % pada pengamatan 7 HSI. Bakteri penghasil IAA mampu menghambat pertumbuhan biomassa *H. maydis* dengan persentase daya hambat berkisar antara 73.97% - 80.82%. Perlakuan filtrat bakteri penghasil IAA pada konsentrasi 20%-90% mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur *H. maydis* secara *in vitro*.

Daftar Pustaka

- Kamisaka S, Yanagashima N, Masuda Y. 1967. Effect of auxin and gibberelin on sporulation in yeast. *Physiol Plant*. 20: 90–97.
- Khairiyah, Khadijah S, Iqbal M, Erwan S, Norlian, Mahdiannoor. 2017. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *ZIRAA'AH*. 42(3): 230-240
- Khalimi, K. 2017. Pemanfaatan Rizobakteri Sebagai Biostimulan Untuk Meningkatkan Kuantitas Dan Kualitas Hasil Kedelai Edamame (*Glycine Max* L. Merrill). Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Udayana, Vol 300.
- Leana, N. W. A., & Sulistyanto, P. (2021). Isolasi dan Seleksi Bakteri Antagonis Terhadap *Rhizoctonia Solani* dan Penghasil IAA pada Larva Black Soldier Fly (*Hermitia Illucens*). *Jurnal Sosial Sains*, 1(9), 1-039
- Muis M, Suriani, Septian Hary Kalqutny, Nurnina Nonci. 2018. Penyakit bulai pada tanaman jagung dan upaya pengendaliannya. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Nicastro, R., Raucci, S., Michel, A. H., Stumpe, M., Garcia Osuna, G. M., Jaquenoud, M., ... & De Virgilio, C. 2021. Indole-3-acetic acid is a physiological inhibitor of TORC1 in yeast. *PLoS genetics*, 17(3), e1009414.
- Prastya, M. Eka., Agung Suprihadi. Endang Kusdiyantini. 2014. Eksplorasi Rhizobakteria Indigenous Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* Linn.) Dari Pertanian Semi Organic Desa Batur Kabupaten Semarang Sebagai Agen Hayati Pengendalian Pertumbuhan Jamur *Fusarium Oxysporum* f. sp. *capsici*. *Jurnal Biologi*, Volume 3 No 3.
- Ramzan, M., Tabassum, B., Nasir, I.A., Khan, A., Tariq, M., Awan, M.F., Shahid, N., Rao, A.Q., Bhatti, M.U., Toufiq, N., dan Husnain, T. 2016. Identification and application of biocontrol agents against Cotton leaf curl virus disease in *Gossypium hirsutum* under greenhouse conditions. *Biotechnology and Biotechnological Equipment* 30 (3): 469–478.
- Shurtleff, M.C. 2010. Compendium of corn disease. Second Ed. The American Phytopathological Society. 105 pp.
- Sudjono, M.S. 2012. Penyakit jagung dan pengendaliannya. Dalam Jagung. Subandi, Mahyuddin Syam, dan Adi Wijono (Ed). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. hlm. 204–241.
- Wibisono, Agung., Abdul Majid, dan Panimn Ashna Mihardjo. 2014. Efektivitas Beberapa Isolate *Pseudomonas fluorescens* Untuk Mengendalikan Pathogen Jamur *Rhizoctonia solani* Pada Tanaman Keledai. *Berkala Ilmiah Pertanian*. Vol X, No. X