



Deteksi IAA Pada Pseudomonad Fluoresen Serta Pengaruhnya Terhadap Panjang Akar Kecambah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Lilis Suwarni, Linda Advinda
Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang
Email: lilissuwarni17@gmail.com

ABSTRAK

Indole Acetic Acid (IAA) merupakan bentuk alami hormon auksin yang terdapat dalam tanaman dan mempengaruhi cepatnya pertumbuhan serta perkembangan tanaman. IAA berfungsi untuk mengatur dan mempengaruhi berbagai proses seluler dan fisiologis termasuk pembelahan sel, pembesaran sel, diferensiasi sel, pematangan buah, dormansi biji, perkecambahan biji, penuaan, absisi daun dan konduktasi stomata. Disamping tanaman, bakteri juga dapat menghasilkan IAA yaitu pseudomonad fluoresen mampu menghasilkannya. Pseudomonad fluoresen termasuk *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang berperan meningkatkan laju perkecambahan benih cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pseudomonad fluoresen menghasilkan IAA dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan panjang akar kecambah benih cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan eksperimen kuantitatif dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Isolat yang digunakan LAHLS₁, LAHT₁, LAHCS₂, PFPb₃ dan kontrol. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat pseudomonad fluoresen mampu menghasilkan IAA dan pemberian isolat pseudomonad fluoresen tidak berpengaruh nyata pada panjang akar kecambah cabai rawit.

Kata kunci: IAA, pseudomonad fluoresen

PENDAHULUAN

Indole Acetic Acid (IAA) merupakan bentuk alami hormon auksin yang terdapat dalam tanaman dan mempengaruhi cepatnya pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Advinda, 2018). IAA mengatur dan mempengaruhi berbagai proses seluler dan fisiologis termasuk pembelahan sel, pembesaran sel, diferensiasi sel, pematangan buah, dormansi biji, perkecambahan biji, penuaan, absisi daun dan konduktasi stomata (Janani *et al.*, 2017). Efek IAA pada jaringan akar adalah meningkatkan stimulasi jaringan akar tanaman (Leveau dan Lindow, 2005). Faktor yang mempengaruhi biosintesis IAA terkait dengan ekspresi gen yang telah terbukti meningkat pada karbon yang terbatas dan dalam kondisi pH asam (Ona *et al.*, 2003). Kandungan IAA dalam jumlah sedikit dapat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman (Hanafiah *et al.*, 2005).

Indole Acetic Acid (IAA) adalah hormon yang digunakan secara luas dalam bidang pertanian, hortikultura dan bioteknologi (Janani *et al.*, 2017). Menurut Setiawan (2017) IAA memacu pertumbuhan tanaman kesemek asal tunas akar. IAA mampu mempercepat pertumbuhan tunas lebih cepat (18 hari), tingkat kematian bibit rendah (16,7%), jumlah tunas yang tinggi (16,5 buah) serta jumlah daun yang dihasilkan cukup



tinggi (20,8 helai). Disamping tanaman, bakteri juga dapat menghasilkan IAA. Menurut Rosenblueth dan Martinez (2008) bakteri pseudomonad fluoresen mampu menghasilkan IAA.

Pseudomonad fluoresen adalah kelompok bakteri yang berperan sebagai agen hayati, dan dapat diisolasi dari bagian permukaan akar tanaman (Ferfinia, 2010). Keberadaan pseudomonad fluoresen ini mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena adanya hormon pertumbuhan yang dihasilkan (Irwansyah, 2018). Adanya hormon tumbuh yang dihasilkan agen hayati dapat mempercepat permeabilitas masuknya air kedalam sel, sehingga perkecambahan biji menjadi lebih cepat (Un dan Farida, 2018).

Pseudomonad fluoresen merupakan bakteri yang memiliki banyak kemampuan diantaranya meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman tomat yang diberi pseudomonad fluoresen isolat UB-PF 6 lebih tinggi dari pada kontrol (tanpa pseudomonad fluoresen) (Istiqomah *et al.*, 2017). Disamping itu pseudomonad fluoresen juga mempunyai kemampuan antagonis terhadap jamur *Fusarium* (Soesanto, 2010). Menurut Hajri (2016) pseudomonad fluoresen isolat L₁₁ asal tanah gambut Riau memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat dan dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* dan *Colletotricum capsici* pada tanaman cabai merah.

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang bernilai ekonomis tinggi dan cocok untuk dikembangkan di daerah tropis seperti di Indonesia. Cabai rawit dapat diperbanyak menggunakan biji, kulit biji yang keras dapat menghambat perkecambahan karena mempengaruhi jumlah air yang dapat diserap (Sutariati *et al.*, 2006). Perkecambahan biji dapat dipercepat dengan memberikan agen hayati seperti pseudomonad fluoresen dan *Bacillus* sp. (Wahyuni *et al.*, 2011). Menurut Egamberdieva (2008) inokulasi benih gandum dan kacang ercis dengan bakteri pseudomonad fluoresen isolat 45 dan *Bacillus* sp. isolat 31 dapat mempercepat perkecambahan biji dan meningkatkan panjang akar tanaman.

METODE PENELITIAN

Produksi IAA Isolat Pseudomonad Fluoresen

Deteksi kemampuan pseudomonad fluoresen menghasilkan hormon IAA dilakukan dengan cara mengambil 1 mL suspensi (populasi 3×10^8 sel/mL, skala 1 Mc. Farland's) diinokulasikan pada 4 mL medium NB yang telah ditambahkan *tryptophan*, dan diinkubasi di atas shaker kecepatan 150 rpm selama 3x24 jam. Selanjutnya kultur disentrifus dengan kecepatan 13.000 ppm selama 30 menit, kemudian dipisahkan pelet dan supernatannya. 1 mL supernatan dimasukkan ke dalam 2 mL reagen *Salkowsky*, dan diinkubasi selama 12 jam di ruang yang gelap. Jika terlihat warna yang dihasilkan adalah merah muda menunjukkan positif adanya IAA, sedangkan kuning menunjukkan negatif



(Khan dan Dorty, 2009). Adanya IAA secara kuantitatif diamati menggunakan spektrofotometer (OD 530 nm).

Konsentrasi IAA dari sampel dihitung berdasarkan kurva standar dengan IAA rumus regresi yang digunakan adalah

$$y = ax + b$$

Keterangan:

y = Variabel dependen (absorban)

x = Variabel independen (konsentrasi)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

Aplikasi IAA Pseudomonad Fluoresen

Setiap isolat pseudomonad fluoresen digunakan untuk merendam 10 biji cabai rawit. Perendaman dilakukan dengan cara mengambil 10 biji cabai rawit kemudian merendamnya dengan suspensi pseudomonad fluoresen (populasi 3×10^8 sel/mL, skala 1 Mc. Farland's) selama 24 jam. Tiap perlakuan perendaman pseudomonad fluoresen dilakukan pengulangan 3x. Kemudian biji yang sudah diberi perlakuan ditanam *pot tray*.

Panjang Akar Kecambah Cabai Rawit

Panjang akar dihitung setelah kecambah berumur 14 hari. Pengukuran panjang akar dihitung menggunakan penggaris dari pangkal akar sampai ujung akar.

Analisis Data

Uji kemampuan pseudomonad fluoresen dalam menghasilkan IAA dianalisis secara deskriptif yaitu data konsentrasi. Uji kemampuan isolat pseudomonad fluoresen untuk mempercepat pertumbuhan panjang akar kecambah benih cabai rawit di analisis menggunakan Anova dan apabila hasil yang didapat berbeda nyata dilakukan uji lanjut DNMRT dengan taraf nyata 5%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

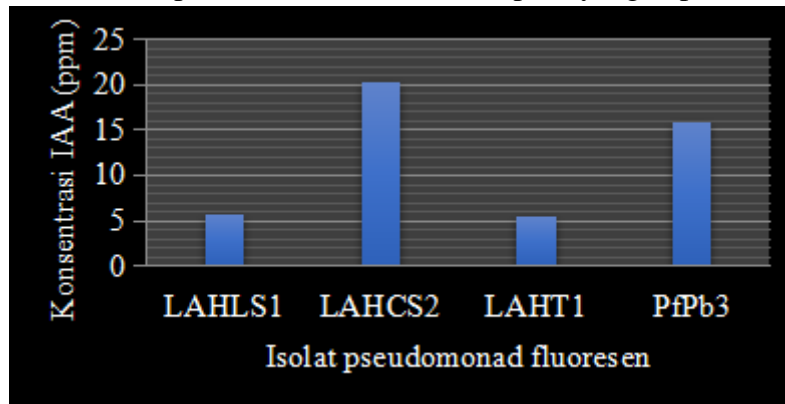
Produksi IAA (*Indole Acetic Acid*) Isolat pseudomonad fluoresen

Telah dilakukan penelitian tentang deteksi IAA yang dihasilkan pseudomonad fluoresen dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan kecambah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L). Pseudomonad fluoresen yang dideteksi IAA nya adalah isolat LAHCS₂, LAHLS₁, LAHT₁ dan PfPb₃. Hasil pengujian produksi IAA isolat pseudomonad fluoresen menunjukkan perubahan warna menjadi merah muda pada setiap isolat, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produksi IAA isolat pseudomonad fluorensen

Hasil uji spektrofotometer didapatkan produksi IAA dari isolat pseudomonad fluorensen tertinggi terdapat pada isolat LAHCS₂ dengan konsentrasi mencapai 20,31 ppm, sedangkan konsentrasi terendah dihasilkan oleh isolat LAHT₁ yaitu 5,37 ppm. Produksi IAA dari bakteri pseudomonad fluorensen seperti yang dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Grafik konsentrasi IAA isolat pseudomonad fluorensen

Pseudomonad fluorensen merupakan kelompok agen hayati yang dapat diisolasi dari daerah permukaan akar tanaman dan efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman (Istiqomah, *et al.*, 2017). Salah satu keistimewaan yang dimiliki oleh kelompok bakteri ini adalah dapat menghasilkan hormon IAA.

Dalam penelitian ini semua isolat pseudomonad fluorensen mempunyai kemampuan menghasilkan hormon IAA ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi warna merah muda pada masing-masing isolat. Namun, tingkat kepekatan warna merah muda pada setiap isolat berbeda. Sejalan dengan hasil penelitian Kovacs (2009) mengatakan warna merah muda yang dihasilkan dari uji IAA secara kualitatif akan semakin pekat seiring dengan bertambah tingginya konsentrasi IAA.

Hasil pengukuran konsentrasi produksi IAA diperoleh dari substitusi nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear yaitu $Y=a+bx$ dari kurva standar IAA dengan panjang gelombang 520 nm. Konsentrasi tertinggi sebesar 20,31 ppm terdapat pada isolat LAHCS₂ ditandai dengan warna merah muda pekat, sedangkan konsentrasi terendah sebesar 5,37 ppm dari isolat LAHT₁ ditandai dengan warna merah muda yang tidak pekat.



Isolat pseudomonad fluoresen LAHLS₁, LAHCS₂, LAHT₁ dan PfPb₃ mampu menghasilkan hormon IAA namun memiliki konsentrasi yang berbeda pada setiap isolat. Sejalan dengan penelitian Payangan (2018) dilaporkan perbedaan konsentrasi IAA yang dihasilkan oleh setiap isolat dipengaruhi oleh kecepatan isolat mensintesis *tryptophan* sebagai prekursor. Selain itu, masa inkubasi juga dapat mempengaruhi produksi IAA karena semakin lama inkubasi maka nutrisi yang terdapat di dalam media tumbuh akan berkurang.

Pengaruh pseudomonad fluoresen penghasil IAA terhadap panjang akar kecambah cabai rawit.

Berdasarkan analisis ragam, pemberian isolat pseudomonad fluoresen tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar kecambah cabai rawit. Panjang akar tertinggi dihasilkan pada bibit cabai rawit yang direndam dengan suspensi pseudomonad fluoresen isolat LAHT₁ mencapai 2,21 cm, sedangkan yang terendah terdapat pada kontrol (tidak diberi suspensi pseudomonad fluoresen) yaitu 1,38 cm. Panjang akar kecambah bibit cabai rawit yang direndam beberapa isolat pseudomonad fluoresen dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Panjang akar kecambah benih cabai rawit (cm)

Isolat	Rata-rata
LAHLS ₁	2,03
LAHCS ₂	2,00
LAHT ₁	2,21
PfPb ₃	1,72
Kontrol	1,38

Pada penelitian ini perlakuan dengan pseudomonad fluoresen menunjukkan pertumbuhan panjang akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Istiqomah *et al.*, (2017), bahwa pemberian isolat *P. fluorescens* UB-PF5 berpengaruh terhadap panjang akar tanaman tomat, 11,38 cm untuk yang diberi *P. fluorescens* dan kontrol yaitu 6,9 cm. Meningkatnya rerata panjang akar kecambah yang diberi perlakuan pseudomonad fluoresen dibanding dengan kontrol disebabkan karena kelompok bakteri ini menghasilkan zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa hormon IAA (Sukmadi, 2013). Adanya hormon IAA mampu memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan laju pertumbuhan akar yang merupakan suatu keuntungan bagi kecambah untuk meningkatkan kemampuannya menyerap air serta nutrisi dari lingkungan (Wahyuni, 2011). Akan tetapi, tidak adanya pengaruh pemberian isolat pseudomonad fluoresen terhadap panjang akar kecambah mungkin disebabkan adanya hormon lain, seperti etilen pada akar yang diproduksi dalam jumlah



yang besar, dan dapat menghambat perkembangan akar (Husen *et al.*, 2008). Selain itu, pertumbuhan akar akan terhambat karena adanya senyawa penghambat perakaran berupa senyawa phenol dan mangan (Jarvis, 1986), dan konsentrasi IAA yang berlebihan (Pamungkas *et al.*, 2009).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa isolat pseudomonad fluoresen mampu menghasilkan IAA dan pemberian isolat pseudomonad fluoresen tidak berpengaruh nyata pada panjang akar kecambah cabai rawit.

REFERENSI

- Advinda, L. 2018. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Yogyakarta : DEEPUBLISH.
- Egamberdieva, D. 2008. Plant Grow Promoting Properties of Rhizobacteria Isolated from Wheat and Pea Grown in Loamy Sand Soil. *Turk. J. Biol.* 32 : 9-15.
- Ferfinia, Anggie. 2010. Eksplorasi Bakteri dan Cendawan Rizosfer Yang Berasosiasi Dengan Penyakit Busuk Basah Pada Batang Pepaya (*Carica papaya* L.) di Pasir Kuda, Desa Ciomas, Bogor. *Skripsi*: Departemen Proteksi Tanaman . Institut Pertanian Bogor.
- Hajri N. 2016. Kemampuan Aktinomisetes dari Tanah Gambut Riau dalam melarutkan fosfat dan Agen Biokontrol pada Fungi Fusarium Oxysporum (Schlecht) dan Colletotrichum capsici (Syd). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Husen, E., R.Saraswati dan R.D. Hastuti. 2008. Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. www.nuance.com
- Irwansyah. 2018. Pengaruh Bakteri Pseudomonad fluoresen dan *Paenibacillus polymixa* Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Upih Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung Hibrida P27. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Istiqomah. Aini, Luqman Qurata. dan Abadi, Abdul Latief. 2017. Kemampuan *Bacillus subtilis* Dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Melarutkan Fosfat dan Memproduksi Hormon IAA (Indole Acetic Acid) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat. *Buana Sains* Vol 17 No 1 : 75 – 84 Vol 17 No 1 : 75 – 84.
- Janani, N., Revathi, K., Rengarajan, R., Anjalai, K., dan Vidhya, G. 2017. Indole Acetic Acid Production From *Pseudomonas fluorescens* and its Effect on Root Elongation of *Vigna radiata*. *International Journal Of Current Research* Vol. 9, Issue, 10, Pp.58454-58460, October, 2017
- Jannah, Rauzatul. 2016. Pengaruh Aplikasi Bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* terhadap Produktivitas Tanaman Padi yang Terinfeksi Penyakit Blas Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi. *Skripsi*. FTK UIN AR-RANIRY ACEH.



- Kovacs, K. 2009. Application of Mossbauer Spectroscopy in Plant Physiology. Disertasi. *ELTE Institute of Chemistry*. Budapest.
- Leveau, J.H.J., and Lindow, S.E. 2005. Utilization of the Plant Hormone Indole-3-Acetic Acid for Growth by *Pseudomonas putida* Strain 1290. *Applied and Environmental Microbiology*. Vol.71 No.5. May 2005, p. 2365-2371.
- Ona, O., Smets, I., Gysegom, P., Bernaerts, K., Van Impe, J., Prinsen, E. and Vanderleyden, J., 2003. The effect of pH on indole3acetic acid (IAA) biosynthesis of *Azospirillum brasilense* Sp7. *Symbiosis* 35: 199–208.
- Pamungkas, F. T., Darmanti, S., dan Raharjo, B. 2009. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam supernatan kultur bacillus Sp. 2 Ducc-Br-K1. 3 terhadap pertumbuhan stek horisontal batang jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Sains & Matematika*, 17(3), 131-140.
- Rosenblueth, M dan E. Martínez-Romero. 2008. The American Phytopathological Society. *MPMI* Vol. 19, No. 8 :827–837.
- Setiawan, E. 2014. Perbaikan kualitas buah kesemek dengan penyemprotan alkohol. *Agrovigor*. 7(2): 121-125.
- Sukmadi, R. Bambang. 2013. Aktivitas Fitohormon Indole-3-Acetic Acid (IAA) Dari Beberapa Isolat Bakteri Rizosfer Dan Endofit. Tangerang.
- Sutariati, G.A.K., Widodo. Sudarsono, Ilyas S. 2006. Pengaruh perlakuan Rizho-bakteri pemacu pertumbuhan tanaman terhadap viabilitas benih serta pertumbuhan bibit tanaman cabai. *Bul Agron*. 34 (1) : 46-54.
- Un, V., dan Farida, S. 2018. Pengaruh Jenis Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Perkecambahan Benih Cendana (*Santalum album* Linn.). *The Indonesian Green Technology Journal*, 7(1).
- Wahyuni, Dwi. Tetty, Marta Linda. Wahyu, Lestari. 2016. Potensi Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Asal Tanah Gambut Riau dalam Memproduksi Hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) dan Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Bio-site*. Vol. 02 No. 2.