

Pengaruh Perbedaan Konsentrasi IAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Biji Padi (*Oryza sativa* L.) Secara *In Vitro*

(The Effect of Differences in IAA and BAP Concentrations on the Growth of Rice Seeds (*Oryza sativa* L.) In Vitro)

Atika Sari Nofitria, Dwi Puspita Putri, Firdaus Abdul Fatah, Nia Faradila, Linda Advinda
Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Sumatera Barat 25171
Email: atikasarinofitria02@gmail.com

ABSTRAK

Kultur jaringan tumbuhan merupakan suatu teknik yang digunakan untuk memisahkan atau mengisolasi bagian tanaman secara *in vitro* dan aseptik sehingga tanaman tersebut dapat memperbanyak diri. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam kultur jaringan tumbuhan adalah kandungan zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam mediumnya. Zat pengatur tumbuh yang sering ditambahkan pada kultur *in vitro* adalah dari golongan auksin dan sitokinin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari beberapa konsentrasi media MS dengan penambahan IAA dan BAP terhadap pertumbuhan biji padi (*Oryza sativa* L.) secara *In Vitro*. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimen yang terdiri atas 7 perlakuan dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Hasil kultur yang didapatkan yakni, pemberian beberapa konsentrasi pada Media MS dengan penambahan IAA dan BAP terhadap pertumbuhan Biji Padi (*Oryza sativa* L.) secara *In Vitro* dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi yang dibudidayakan secara *in vitro*.

Kata kunci: Kultur In Vitro, IAA, BAP, Pertumbuhan, Biji Padi.

PENDAHULUAN

Di dunia, Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman sereal ketiga terpenting setelah jagung dan gandum. Padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk Indonesia. Dengan pentingnya tanaman tersebut, maka produksi padi harus terus ditingkatkan karena laju peningkatan produksi padi masih lebih lambat daripada laju peningkatan populasi manusia di dunia (Alia *et al.*, 2015).

Peningkatan jumlah penduduk yang semakin tinggi merupakan suatu tantangan bagi dunia pertanian. Hal ini erat kaitannya dengan kebutuhan akan bahan makanan pokok yang juga semakin bertambah. Sementara itu, peningkatan kebutuhan bahan makanan pokok tidak diimbangi dengan penyediaan lahan pertanian subur, sehingga berakibat pada penurunan jumlah produksi setiap tahun (Santoso, 2008).

Aplikasi teknik kultur jaringan dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut. Teknik kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuhkan-kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*, yang

dicirikan oleh kondisi kultur yang aseptik, media kultur buatan yang mengandung nutrisi lengkap, dan umumnya digunakan zat pengatur tumbuh, serta kondisi ruang kultur yang suhu dan pencahayaannya terkontrol (Pradana and Andini, 2019).

Menurut Zeng *et al.* (2013) penentu keberhasilan perbanyakan secara *in vitro* adalah genotip tanaman, kondisi fisiologis tanaman, lingkungan kultur, dan zat pengatur tumbuh (ZPT), jenis dan kondisi medium. Tuhuteru *et al.*, (2012) menyatakan bahwa media adalah faktor utama dalam perbanyakan dengan kultur jaringan dan berpengaruh sangat besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sulichantini *et al.* (2020) menyatakan bahwa keberhasilan kultur *in vitro* juga ditentukan oleh ZPT yang diberikan. Penambahan ZPT tertentu dapat memicu pertumbuhan tanaman secara *in vitro*. Menurut Sulichantini *et al.*, (2020) ZPT yang sering ditambahkan pada kultur *in vitro* adalah dari golongan auksin dan sitokinin.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang mengkaji secara jelas kadar pemberian nutrisi yang tepat dalam bentuk media MS dengan penambahan ZPT IAA dan BAP pada perkecambahan dan pertumbuhan biji Padi (*Oryza sativa* L.). Adapun tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi media MS dan penambahan IAA dan BAP, serta mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi media MS dan penambahan IAA dan BAP.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Ruang Kultur Jaringan, Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, yang dimulai dari bulan November-Desember 2022. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Parameter yang diamati meliputi pembentukan pucuk, akar, dan kalus yang diamati setiap minggu selama 4 minggu. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yang diperoleh dari banyaknya eksplan yang hidup, mati dan terkontaminasi. Prosedur penelitian dimulai dari persiapan alat dan bahan seperti, botol kultur, gelas ukur, pisau scalpel, pinset, batang pengaduk, magnetic stirer, hot plate, cawan petri, lampu bunsen, tissue, aluminium foil, plastic wrapping, pH meter, timbangan analitis, Laminar Air Flow Cabinet (L AFC), autoklaf, alat-alat tanam, daun tanaman nilam, medium MS, ZPT, IAA, BAP, sukrosa, agar swallow, bakterisida, fungisida, tween-20, bayclin, akuades, dan alkohol.

Penelitian ini dilakukan dengan 6 perlakuan dan 1 kontrol serta 7 kali pengulangan, jadi total percobaan sebanyak 70 unit. Perlakuan hormon tumbuh sebagai berikut:

\A: MS + IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm B: MS + IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm C: MS + IAA 0,5 ppm + BAP 3 ppm D: MS + IAA 1 ppm + BAP 1 ppm E: MS + IAA 1 ppm + BAP 2 ppm F: MS + IAA 1 ppm + BAP 3 ppm G: MS (kontrol)

Pembuatan medium dilakukan dengan menimbang larutan MS instan, sukrosa,

menambahkan larutan stok sesuai perlakuan hormon tumbuh. Kemudian, dilakukan pengukuran pH media menggunakan kertas pH (5,6-5,8) serta menambahkan agar dan dipanaskan. Selanjutnya media dituang ke dalam botol kultur dengan sama banyak, dan disterilisasi dalam autoklaf selama 25 menit pada tekanan 17,5 Psi dengan suhu 121°C. Eksplan diambil dari biji tanaman padi. Biji padi yang sudah terkelupas kulitnya dimasukkan ke dalam akuades, digojlok sebentar. Setelah itu memasukkan alkohol 70% ke dalam beaker glass yang berisi eksplan (biji padi) guna sterilisasi permukaan. Dilakukan penggojlokan selama 2 menit. Setelah itu HgCl 0,2% dimasukkan ke dalam beaker glass yang berisi eksplan guna sterilisasi tingkat jaringan dan dilakukan pengocokan selama 4 menit. Kemudian eksplan dibilas dengan akuades, dengan cara

mengojloknnya beberapa saat dan memasukkan aquades steril ke dalam eksplan guna menghilangkan sisa alcohol atau HgCl. Dilakukan 3 x selama 30 detik. Jika eksplan sudah steril semuanya dipindahkan ke dalam cawan petri yang sudah kertas saring. Selanjutnya eksplan dipindahkan ke dalam botol kultur, setiap botol kultur berisi 2 eksplan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Kultur

Kultur mulai menunjukkan gejala pertumbuhan pada umur 3 HST di media perlakuan, hal ini ditandai dengan munculnya beberapa tunas. Tunas ini semakin terlihat jelas pada saat kultur berumur 5 HST dan pada 7 HST tunas yang tumbuh sudah dapat terlihat dengan jelas pada kultur. Dari hasil pengamatan yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan BAP dan IAA terhadap waktu tumbuh tunas dan waktu tumbuh akar tanaman padi. Keberhasilan dalam kultur jaringan ditandai dengan munculnya tunas pada eksplan. Kecepatan munculnya tunas ditentukan oleh kondisi eksplan dan penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang sesuai.

Permasalahan yang dihadapi pada kultur padi ini adalah kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri. Bakteri yang muncul pada kultur dapat menghambat pertumbuhan kultur dan bahkan dapat mengakibatkan kematian pada eksplan yang dikulturkan. Pada kultur padi ini, pengamatan akhir dilakukan pada saat kultur berumur 20 HST, dimana pertumbuhan dan perkembangan tunas dan akar sudah sempurna.

Rekapitulasi Analisis Data

Penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa dari berbagai kombinasi perlakuan hormon tumbuh yang diujikan pada padi secara in vitro, didapatkan perbedaan semua variabel pengamatan, kecuali pada variabel rerata jumlah tunas. Rekapitulasi parameter pertumbuhan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Parameter Pertumbuhan

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (Helai)	Rerata Panjang Akar (Cm)	Rerata Jumlah Akar (Buah)	Rerata Jumlah Tunas (Buah)	Rerata Panjang Tunas (Cm)	Rerata Berat Basah (Gram)	Rerata Berat Kering (Gram)
A	0,8	0,24	0,5	1,0	1,37	0,013	0,005
B	0,6	0	0	1,0	0,51	0,006	0,004
C	0,6	0,22	0,7	1,0	1,46	0,032	0,018
D	0,3	0	0	1,0	0,70	0,008	0,006
E	1,3	0,2	0,1	1,0	1,45	0,020	0,010
F	1,35	0,19	0,2	1,2	1,82	0,027	0,016
G	1,3	1,66	1,1	1,0	1,65	0,025	0,009

Rerata Jumlah Daun (Helai)

Pada data tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil pada rerata jumlah daun yang dihasilkan. Rerata jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan D yaitu 0,3 helai dan rerata jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan F dengan nilai 1,35 helai.

Dari data yang diperoleh diketahui bahwa pada perlakuan F yaitu dengan rasio konsentrasi IAA 1 ppm + BAP 3 ppm memberikan rerata jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi IAA dan BAP yang tinggi pada perlakuan F menghasilkan jumlah daun terbanyak. BAP dapat memacu peningkatan produksi klorofil yang berpengaruh pada proses fotosintesis. Rosniawaty et al.(2017) menyatakan bahwa BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang mengandung senyawa nitrogen yang berperan untuk mengoptimalkan proses sintesis asam-asam amino dan protein. Asam-asam amino dan protein tersebut yang kemudian dimanfaatkan untuk pertumbuhan daun. Selain itu, kondisi ini juga disebabkan karena pengaruh kandungan auksin dalam zat pengatur tumbuh tersebut yang berperan dalam meningkatkan jumlah daun, sebagaimana dikatakan Bisaria dan Rao (1988), bahwa auksin selain dapat meningkatkan panjang tunas juga memberikan jumlah daun dan luas daun yang lebih baik.

Rerata Panjang Akar (Cm)

Pada data tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil pada rerata panjang akar yang dihasilkan. Rerata panjang akar terendah diperoleh pada perlakuan B dan D yaitu dengan 0 cm dan rerata jumlah akar tertinggi diperoleh pada perlakuan G dengan nilai 1,66 cm.

Diketahui bahwa interaksi zat pengatur tumbuh yang menghasilkan rerata panjang akar terbanyak adalah perlakuan G yang merupakan perlakuan kontrol dengan rata-rata

panjang akar 1,6 cm. Hal tersebut diduga karena kandungan auksin endogen tanaman padi cukup tinggi, sehingga tanaman tersebut dapat membentuk akar tanpa bantuan ZPT dari luar. Pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh adanya auksin endogen yang terdapat didalam eksplan yang ditanam. Auksin dapat memberikan dua respon, yakni auksin dapat bersifat memacu pertumbuhan pada konsentrasi rendah dan justru akan menghambat pada pertumbuhan pada konsentrasi yang lebih tinggi (Leopold, 1964). Sehingga perlakuan G memiliki rerata jumlah akar lebih banyak dibanding perlakuan lainnya.



Gambar 1. Panjang Akar Pada Perlakuan G

Rerata Jumlah Akar (Buah)

Pada data tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil pada rerata jumlah akar yang dihasilkan dari masing – masing perlakuan. Rerata jumlah akar terendah diperoleh pada perlakuan B dan D yaitu dengan 0 cm dan rerata jumlah akar tertinggi diperoleh pada perlakuan G dengan nilai 1,1 buah.

Berdasarkan hasil data pada tabel 1 diketahui bahwa interaksi zat pengatur tumbuh yang menghasilkan rerata jumlah akar terbanyak adalah perlakuan G yang merupakan perlakuan kontrol dengan rata-rata jumlah akar 1,1 helai. Hal tersebut sama dengan pengaruh pada rerata panjang akar karena kandungan auksin endogen tanaman padi cukup tinggi, sehingga tanaman tersebut dapat membentuk akar tanpa bantuan ZPT dari luar. Pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh adanya auksin endogen yang terdapat didalam eksplan yang ditanam. Auksin dapat memberikan dua respon, yakni auksin dapat bersifat memacu pertumbuhan pada konsentrasi rendah dan justru akan menghambat pada pertumbuhan pada konsentrasi yang lebih tinggi (Leopold, 1964).

Rerata Jumlah Tunas (Buah)

Pada data tabel 1 dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada rerata jumlah tunas yang dihasilkan. Artinya tanaman padi memberikan respons pertumbuhan jumlah tunas yang sama pada semua perlakuan variasi konsentrasi IAA dan BAP.

Rerata Panjang Tunas (Cm)

Pada data tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada rerata panjang tunas yang dihasilkan. Rerata panjang tunas terendah diperoleh pada perlakuan B

yaitu dengan 0,51 cm dan rerata panjang tunas tertinggi diperoleh pada perlakuan F dengan nilai 1,82 cm.

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa interaksi zat pengatur tumbuh yang menghasilkan rerata panjang tunas tertinggi adalah perlakuan F dengan kombinasi 1 ppm IAA dan 3 ppm BAP dengan rata-rata panjang tunas yang yaitu 1,82 cm. Skoog dan Miller (1950) dalam Kieber (2002) mengungkapkan bahwa dengan adanya auksin dan sitokinin dalam medium dapat menstimulasi sel-sel jaringan parenkim untuk membelah. Sitokinin telah diketahui memainkan peranan penting dalam hampir semua aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk di dalamnya pembelahan sel, inisiasi dan pertumbuhan tunas. Hal ini juga sesuai dengan (George, 1993) yang menyatakan bahwa jika rasio auksin lebih rendah daripada sitokinin maka organogenesis akan mengarah ke tunas, jika rasio auksin seimbang dengan sitokinin maka akan mengarah ke pembentukan kalus.

Rerata Berat Basah dan Berat Kering (Gram)

Bobot segar dan kening atau biomassa tanaman merupakan pencerminan dan efisiensi dari penangkapan energi matahari dan akumulasi torsi fotosintat selama pertumbuhan tanaman (Wiroatmodjo *et al.*, 1992). Untuk itu faktor – faktor yang berpengaruh dalam proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap hasil biomassa tanaman. Pada data tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada rerata berat basah dan berat kering yang dihasilkan. Rerata berat basah terendah diperoleh pada perlakuan B yaitu dengan 0,06 gr dan rerata berat basah tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan berat 0,032 gr sedangkan pada berat kering terendah terdapat pada perlakuan B yaitu 0,004 dan tertinggi pada perlakuan C dengan berat kering 0,018 gr.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa pada masing-masing konsentrasi IAA dan BAP memberikan pengaruh yang berbeda, yakni :

- a. Pada perlakuan MS + IAA 1 ppm + BAP 3 ppm memberikan rerata jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi IAA dan BAP yang tinggi pada perlakuan F menghasilkan jumlah daun terbanyak. BAP dapat memacu peningkatan produksi klorofil yang berpengaruh pada proses fotosintesis. Tidak hanya itu, perlakuan MS + IAA 1 ppm + BAP 3 ppm juga memberikan pengaruh terhadap panjang tunas, hal ini dikarenakan adanya auksin dan sitokinin dalam medium dapat menstimulasi sel-sel jaringan parenkim untuk membelah.
- b. Pada perlakuan media MS (kontrol) memberikan hasil yang bagus pada panjang akar serta jumlah akar yang dihasilkan, hal ini dikarenakan karena kandungan

auksinndogen tanaman padi cukup tinggi, sehingga tanaman tersebut dapat membentuk akar tanpa bantuan ZPT dari luar.

REFERENSI

- Alia, J. Shamshuddin, C.I. Fauziah, M.H.A. Husni and Q.A. Panhwar, 2015. Effects of aluminum, iron and/or low pH on rice seedlings grown in solution culture. *Int. J. Agric. Biol.*, 17: 702–710
- Bisaria, A.K. and PV. Rao, 1988. Influence of IBA and Environmental Factor on the Rejuvenation of Stem Cuttings of Ramie (*Boehmeria nivea* eGaud). *Trop. Agric.* 65 (1) 67-72
- George, E. F. and P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. England. Exegetics Limited.
- Kieber, Joseph J. 2002. *The Arabidopsis Book: Cytokinins*. American Society of Plant Biologists. University of North Carolina, Biology Department : Carolina
- Leopold, A.C. 1964. Cut chrysanthemum pp. 3-42. In R.A. Larson (ed). *Introduction to Floriculture 3rd edition*. Academic Press. London. pp 636.
- Pradana, O. C. P. and Andini, S. N. (2019) 'In Vitro Screening Ketahanan Galur Padi (*Oryza Sativa*) B7 Hasil Rakitan Politeknik Negeri Lampung Terhadap Keracunan Besi (Fe)', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3)
- Rosniawaty, S., Seafas, S. A. S., Maxiselly, Y. 2017. Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap pertumbuhan tanaman teh (*Camelia sinensis* (L.)O. Kuntze) klon GMB 7 setelah centering. *Jurnal Kultivasi* 16 (2), 368-372.
- Santoso, 2008. Kajian Morfologis dan Fisiologis Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sulichantini, E. D., SusyLOWATI dan A. Ramadhan. 2020. Respon Morfogenesis Eksplan Pucuk Anggrek Tebu (*Grammatophylum speciosum* Blume) Secara In Vitro Terhadap Beberapa Konsentrasi Kinetin. *Agrifor* 19(2): 281-292.
- Tuhuteru, S., M.L. Hehanussa dan S.H.T. Raharjo. 2012, Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium Anosmum* pada Media Kultur *In Vitro* Dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia* 1(1): 1-12.
- Zeng, S. J., S. Liang., Y.Y. Zhang., K.L. Wu., J.A. Teixeira da Silva dan J. Duan. 2013. *In vitro* flowering red miniature rose. *Biologia Plantarum* 57(3): 401–409