

PERTUMBUHAN KULTUR MERISTEM PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) DENGAN PENAMBAHAN KOMBINASI *Benzylaminopurine* (BAP) DAN *Indole Butyric Acid* (IBA)

THE GROWTH PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) MERISTEM CULTURE WITH ADDITION OF *Benzylaminopurine* (BAP) AND *Indole Butyric Acid* (IBA)

Ayuni Adawiyah*, Siska Tridesianti, Vita Oktaviani, Ucu Juliata, Ateng Supriyatna

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. A.H. Nasution No.105, Cipadung Wetan, Kec. Cibiru, Kota Bandung, Jawa Barat 40614

Corresponding email: ayuniadawiyah@uinsgd.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci: Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) tanaman yang potensial dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kebutuhan produksi porang untuk dalam dan luar negeri sampai saat ini masih kurang akibat faktor sifat dormansi yang dimiliki tanaman porang. Kultur jaringan menawarkan solusi untuk mengatasi masalah dormansi karena teknik ini tidak bergantung pada musim dan produknya bersifat unggul karena ditanam secara aseptik pada media sintetik yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh (ZPT). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan inisiasi dan establishment serta pengaruh BAP dan IBA terhadap pertumbuhan kultur meristem porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Eksplan yang digunakan adalah bulbil porang yang dikecambahkan. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap dengan perlakuan ZPT sintetik berupa kombinasi BAP dan IBA dengan masing-masing tiga perlakuan yaitu 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm. Pengamatan pada perlakuan kombinasi meliputi waktu munculnya meristemoid, warna dan tekstur meristemoid, persentase meristemoid, persentase kontaminasi, persentase tunas, jumlah tunas, dan jumlah akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan kecuali B1 berhasil survive dengan 0% kontaminasi, semua perlakuan kecuali B1 membentuk meristemoid dengan persentase 100%. Perlakuan B7 (BAP 1 ppm dan IBA 2 ppm) menghasilkan waktu muncul meristemoid tercepat dengan warna hijau, putih dan kuning, serta struktur meristemoid yang kompak. Dan perlakuan B4 merupakan perlakuan yang berhasil tumbuh menjadi eksplan dengan 8 tunas dan 15 helai daun.

ABSTRACT

Keywords: The tuber of the porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) is a potential crop high economic value. The production needs for Porang, both domestically and internationally, still need improvement due to the dormancy traits of the Porang plant. Tissue culture offers a solution to address the dormancy issue because this technique is not dependent on the season, and the products are superior as they are grown aseptically in nutrient-rich synthetic media and growth regulators (ZPT). This research aimed to determine the success of initiation and establishment and the effects of Benzylaminopurine (BAP) and Indole Butyric Acid (IBA) on the growth of Porang meristem culture. The explants used are sprouted Porang tuber (bulbil). This research was conducted using a completely randomized design with synthetic ZPT treatment: 0 ppm, 1 ppm, and 2 ppm. Observation of the combination treatments included the time of meristemoid emergence, color and texture of contaminants, percentage of shoots, number of shoots, and number of roots. The results showed that all treatments except B1 successfully survived with 0% contamination, and all treatments except B1 formed with a percentage of 100%. Treatment B7 (BAP 1 ppm and IBA 2 ppm) produced the fastest meristemoid emergence with green, white, and yellow colors and compact meristemoid structures. Treatment B4 was the treatment that successfully grew into explants with 8 shoots and 15 leaves.

PENDAHULUAN

Tanaman porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) termasuk dalam jenis umbi-umbian dengan morfologi batang tegak, berwarna hijau dan terdapat garis putih, serta memiliki bulbil yang terletak di antara percabangan batang dengan tangkai daun (Indriyani *et al.*, 2016). Umbi tanaman porang mengandung senyawa galaktomannan dan galakglukomannan. Glukomanan merupakan polisakarida yang baik untuk program diet, berperan dalam metabolisme lipid, trigliserida, kesehatan jaringan dan kesehatan gastrointestinal, serta berkhasiat untuk mencegah penyakit kolesterol dan jantung. Selain itu, di bidang industri, glukomanan dapat digunakan sebagai pengganti lemak (Chairiyah *et al.*, 2014). Ekowati *et al.* (2015) menyatakan bahwa kadar glukomanan umbi porang paling tinggi dibandingkan umbi dari spesies kelompok Aracea lainnya. Oleh karena itu, umbi tanaman porang banyak diminati oleh perusahaan untuk dikembangkan menjadi tepung umbi porang yang kaya akan manfaat. Perbanyakan tanaman porang dapat dilakukan dengan dengan budidaya konvensional dan modern (Adawiyah, 2011).

Budidaya konvensional secara vegetatif memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga diperlukan alternatif seperti budidaya secara modern. Budidaya secara modern dapat dilakukan dengan

memanfaat teknologi kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan mengisolasi bagian tanaman seperti daun, akar, mata tunas yang kemudian ditumbuhkan dalam media buatan (Pasternak & Steinmacher, 2024). Karjadi & Buchory (2008) menyatakan bahwa kultur jaringan dapat dilakukan dengan kultur jaringan meristem pada suatu tanaman. Keberhasilan dari teknik kultur jaringan meristem sangat ditentukan oleh eksplan maupun komposisi media yang digunakan.

Eksplan dapat menggunakan jaringan meristem tanaman porang yang masih muda. Adawiyah *et al.* (2021) melaporkan bahwa bulbil tanaman porang lebih baik digunakan sebagai eksplan daripada umbi tanaman porang. Selain itu, kalus umbi tanaman porang juga dapat digunakan sebagai eksplan (Aziz *et al.*, 2014). Eksplan tanaman porang yang digunakan akan tumbuh dengan baik apabila terdapat nutrisi dengan komposisi media yang sesuai untuk pertumbuhannya. Komposisi media tersebut sangat tergantung dari jenis media dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan (Marlina & Rohayati, 2009). ZPT adalah senyawa eksogen yang berpengaruh secara fisiologis sehingga dapat menghambat ataupun mempercepat suatu pertumbuhan tanaman (Hamdeni *et al.*, 2022). Beberapa penelitian terkait

penggunaan ZPT dalam kultur jaringan telah banyak dilakukan.

Konsentrasi ZPT berupa 2,4 D (2,4 – *Dichlorophenoxyacetic Acid*) sebanyak 1 ppm dan 1 ppm BAP (*Benzil Amino Purine*) memiliki pengaruh terbaik terhadap kalus umbi tanaman porang (Aziz *et al.*, 2014). ZPT berupa BAP sebesar 1,5 ppm dapat meningkatkan jumlah tunas, jumlah anakan daun, dan tinggi kuncup. Selain itu, ZPT berupa IBA (*Indole Butiric acid*) sebesar 1,0 ppm dapat merangsang pengkalusan dan jumlah akar tunas tanaman porang. ZPT berupa IBA maupun BAP merupakan ZPT sintetik yang memiliki fungsi tersendiri pada ekspan tanaman. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengamati establishment bulbil porang majalengka; 2) menganalisis pertumbuhan porang yang diberi perlakuan ZPT. Porang Majalengka diketahui belum banyak dibudidayakan secara *in vitro* sehingga penelitian mengenai establishment bulbil pada tanaman porang perlu dilakukan, begitupun dengan induksi propagul pada bulbil porang majalengka yang dipengaruhi oleh BAP dan IBA belum banyak dilakukan sehingga diharapkan penelitian ini dapat menjadi informasi pada peneliti atau petani porang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan,

Laboratorium Terpadu, UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Eksplan yang digunakan adalah bulbil porang berasal dari petani porang di Majalengka. Bulbil porang kemudian dikecambahkan selama 1 minggu, kecambah porang yang sudah muncul jaringan meristemnya digunakan sebagai eksplan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya media Murashige dan Skoog (MS), sukrosa, agar, *benzylaminopurin* (BAP), *indol butyric acid* (IBA), fungisida, bakterisida dan alcohol. Adapun alat yang digunakan adalah Laminar air flow cabinet, autoklaf, Erlenmeyer, digital analitic, magnetic stirrer, alat bedah dan botol kultur.

Adapun tahapan dari penelitian ini adalah:

Sterilisasi Eksplan

Sterilisasi eksplan menggunakan metode Adawiyah *et al.*, (2021) yang dimodifikasi. Eksplan dicuci bersih menggunakan detergen lalu dibilas dengan air. Selanjutnya direndam dengan Tween 20 selama 5 menit lalu alkohol 70% selama 3 menit. Kemudian direndam dengan fungisida dan bakterisida 5% selama 15 menit. Setelah itu dilakukan sterilisasi bertingkat menggunakan clorox (50%, 30%, 10%) masing-masing selama 10 menit. Selanjutnya adalah direndam menggunakan HgCl₂ selama 5 menit dan eksplan siap untuk ditanam. Setiap pergantian pemberian senyawa kimia tersebut dibilas dengan akuades steril minimal sebanyak 3 kali.

Inisiasi Eksplan dan Establishment

Eksplan hasil sterilisasi diinisiasi pada perlakuan dengan kondisi lingkungan ruang inkubasi 22 °C dan penyinaran lampu 40-watt sebesar 30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{det}$ selama 16 jam per hari) (Imelda *et al.*, 2008). Eksplan ditanam pada media perlakuan dan diamati dengan parameter kelulushidupan eksplan. Inisiasi dan establishment dilakukan selama 12 Minggu setelah tanam (MST).

Parameter pengamatan

Parameter pengamatan di antaranya keberhasilan sterilisasi dan establishment pada eksplan setiap minggu selama 12 MST. Respons dan pengaruh dari ZPT BAP dan IBA untuk pertumbuhan eksplan yang diamati selama 16 MST. Parameter yang diamati untuk keberhasilan establishment di antaranya persentase eksplan membentuk meristemoid, persentase eksplan tidak terkontaminasi, persentase eksplan yang menunjukkan adanya pertumbuhan tunas. Parameter untuk menganalisis secara visual di antaranya waktu munculnya meristemoid, tekstur, dan warna meristemoid. Parameter pengamatan lanjutan untuk melihat respons pertumbuhan lanjutan yang berhasil hidup hingga menjadi planlet adalah persentase jumlah tunas dan persentase jumlah akar.

Rancangan Penelitian dan analisis data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan

menggunakan kombinasi ZPT BAP dan IBA dengan masing-masing tiga perlakuan konsentrasi 0 ppm, 1 ppm, dan 2 ppm. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga ulangan (Tabel 1).

Tabel 1. Kombinasi perlakuan

	BAP 0	BAP 1	BAP 2
IBA 0	B0	B1	B2
IBA 1	B3	B4	B5
IBA 2	B6	B7	B8

Keterangan:

B0: BAP 0 + IBA 0

B1: BAP 1 + IBA 0

B2: BAP 2 + IBA 0

B3: BAP 0 + IBA 1

B4: BAP 1 + IBA 1

B5: BAP 2 + IBA 1

B6: BAP 0 + IBA 2

B7: BAP 1 + IBA 2

B8: BAP 2 + IBA 2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inisiasi dan Establishment

Inisiasi dan establishment merupakan tahap awal keberhasilan pada perkembangan tanaman secara *in vitro*. Respons yang diamati adalah keberhasilan tanaman melewati fase adaptasi setelah proses sterilisasi yaitu kelulushidupan eksplan. Waktu muncul meristemoid dan survival eksplan terhadap kontaminasi pada minggu pertama merupakan respons awal yang baik untuk keberhasilan inisiasi dan establishment. Tujuan dari inisiasi adalah untuk induksi propagule dari eksplan yang digunakan.

Proses sterilisasi pada saat inisiasi menjadi bagian penting untuk mencegah kontaminasi, diketahui bahwa *mother*

plant berasal dari lingkungan luar (*in vivo*). Pada banyak kasus dilaporkan bahwa hambatan terbesar inisiasi adalah kontaminasi karena eksplan berasal dari lingkungan yang belum steril. Jamur dan bakteri biasanya salah satu kontaminan yang dapat mengontaminasi dan menghambat pertumbuhan tanaman kultur *in vitro* bahkan dapat mematikan tanaman. Menurut Purnobasuki *et al.* (2014) jamur dan bakteri endofit ditemukan hampir disetiap organ tanaman seperti batang, daun dan akar.

Pengaruh perlakuan terhadap persentase kontaminasi, persentase eksplan membentuk meristemoid dan persentase eksplan tumbuh tunas

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan semua perlakuan tidak ditemukan kontaminasi kecuali pada

perlakuan B1, pada perlakuan tersebut kontaminasi terjadi sekitar 50%. Persentase kontaminasi dapat dijadikan sebagai acuan mengenai persentase keberhasilan karena kontaminasi merupakan salah satu hambatan yang sangat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan eksplan, sehingga diperoleh nilai persentase keberhasilannya 87,5%. Kontaminasi bakteri ditandai dengan adanya lendir pada bagian permukaan media. Menurut Shofiyani *et al.* (2020) awal mula kontaminasi akibat bakteri ditandai dengan pembentukan selaput bening di bagian permukaan media. Kontaminasi bakteri sulit diketahui penyebabnya karena tidak hanya terdapat pada media akan tetapi terdapat pada eksplan secara endogen.

Tabel 2. Persentase eksplan membentuk meristemoid, tunas dan kontaminasi pada eksplan daun tunas tanaman porang

Perlakuan	Persentase eksplan membentuk meristemoid (%)	Persentase kontaminasi (%)	Persentase eksplan tumbuh tunas (%)
B0	100	0	0
B1	50	50	0
B2	100	0	0
B3	100	0	0
B4	100	0	33,3
B5	0	0	0
B6	100	0	0
B7	100	0	0
B8	100	0	0

Keterangan: B0 : BAP 0 + IBA 0, B1 : BAP 1 + IBA 0, B2 : BAP 2 + IBA 0, B3 : BAP 0 + IBA 1, B4 : BAP 1 + IBA 1, B5 : BAP 2 + IBA 1, B6 : BAP 0 + IBA 2, B7 : BAP 1 + IBA 2, B8 : BAP 2 + IBA 2

Sumber bakteri kontaminan dimungkinkan dari teknik awal sterilisasi alat yang kurang bersih, sterilisasi media, eksplan, ruang kerja, pengerjaan yang kurang aseptik dan operator (Wulandari,

2022). Masing-masing bakteri memiliki ciri-ciri visual yang berbeda ketika mengkontaminasi tanaman. Bentuk koloni suatu bakteri dipengaruhi oleh umur dan syarat tumbuh (Shofiyani *et al.*, 2020).

Perlakuan yang berhasil bertahan hidup tanpa ada kontaminan akan tumbuh pada tahapan selanjutnya yaitu pembengkakan sel-sel dan penebalan pada jaringan meristem (meristemoid). Meristemoid dapat tumbuh menjadi kalus atau berdiferensiasi menjadi tunas. Pembentukan eksplan menjadi meristemoid merupakan respon awal dari adaptasi eksplan terhadap media yang kaya akan nutrisi dan ZPT. Menurut Apriliyani & Wahidah (2021) ZPT pada media kultur berpengaruh terhadap keberhasilan kultur karena pertumbuhan tanaman akan menemukan titik optimal apabila ditanam pada media yang diformulasikan dengan baik dan takarannya tepat.

Meristemoid adalah suatu eksplan yang berubah menjadi kalus yang menghasilkan sel-sel meristemoid yang berkoloni dan juga memiliki sifat totipotensi. Berdasarkan Tabel 2 eksplan porang menunjukkan respon terhadap media sintetik kombinasi BAP dan IBA. Proses pembengkakan eksplan terjadi karena adanya adaptasi eksplan terhadap media tumbuh yang diberikan melalui proses penyerapan air dan nutrisi sehingga dinding selnya mengendur. Nilai persentase 100% pada pembentukan meristemoid ditunjukkan pada perlakuan B0, B2, B3, B4, B6, B7, dan B8. Selanjutnya untuk persentase 50% pada perlakuan B5.

Setiap sel tumbuhan memiliki kemampuan untuk menyerap air dan

nutrisi sehingga menyebabkan penambahan ukuran dan massa sel terus bertambah dan terjadi pembengkakan jaringan. Penelitian Suminar *et al.* (2024) melaporkan bahwa kombinasi BAP, NAA, dan TDZ memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tanaman stroberi. Pemberian ZPT IBA mampu memberikan stimulus yang cukup baik terhadap pembengkakan karena dapat meningkatkan pertumbuhan bagian meristemoidnya (El-Banna *et al.*, 2023)

Tahapan lain setelah munculnya meristemoid yaitu proses diferensiasi jaringan. Diferensiasi jaringan yang berkembang pada penelitian ini adalah awal pertumbuhan tunas dari meristemoid. Pertumbuhan tunas dapat terjadi karena adanya pematangan jaringan yang berkembang dari meristemoid. Hambatan lain yang bisa dikatakan sebagai faktor kegagalan kultur jaringan selain dari kontaminasi adalah mati fisiologis. Mati fisiologis yang dimaksud adalah eksplan yang tidak mengalami kontaminasi namun tidak dapat merespon media dengan baik sehingga mengalami pencoklatan atau sering disebut browning sampai selnya mati seperti pada Gambar 2. Mati secara fisiologis terjadi pada perlakuan B5.

Pengaruh perlakuan terhadap waktu terbentuknya meristemoid, tekstur, dan warna meristemoid

Waktu terbentuknya meristemoid menjadi parameter penelitian dengan

tujuan untuk mengamati respons tercepat pada pertumbuhan eksplan. Meristemoid merupakan perkembangan eksplan yang tumbuh dan berdiferensiasi menjadi agregat sel meristem atau kalus atau calon organ sehingga parameter waktu menjadi penting untuk mengetahui respons tercepat eksplan dalam pertumbuhannya.

Pertumbuhan meristemoid yang cepat mengindikasikan bahwa sel meristemoid yang digunakan dalam penelitian mampu beradaptasi dengan menyerap nutrisi dengan baik sehingga mengalami pertumbuhan. Kecepatan munculnya kalus pada setiap perlakuan akan berbeda-beda karena respons eksplan dipicu oleh hormon endogen dan sifat dari eksplan tersebut terhadap kemampuan penyerapan nutrisi.

Berdasarkan Tabel 3 perlakuan B7 (kombinasi perlakuan BAP 1 ppm dan IBA 2 ppm) menunjukkan waktu tercepat dalam pertumbuhan meristemoid yaitu 2 MST sedangkan perlakuan lain tumbuh pada 3 MST.

Perlakuan B7 menunjukkan pembentukan meristemoid paling cepat diantara perlakuan lain. Eksplan yang tumbuh paling cepat mengindikasikan bahwa eksplan tersebut memiliki jaringan meristem yang baik dalam penyerapan nutrisi sehingga pertumbuhannya lebih cepat daripada perlakuan lain. Kecepatan muncul kalus di setiap perlakuan dapat berbeda karena dipengaruhi oleh hormon endogen dan sifat dari eksplan terhadap kemampuan penyerapan nutrisi.

Tabel 3. Waktu terbentuknya meristemoid, tekstur dan warna meristemoid pada eksplan daun tunas tanaman porang

Perlakuan	Waktu terbentuknya meristemoid (MST)	Tekstur meristemoid	Warna meristemoid
B0	3	Kompak	Hijau, putih
B1	3	Kompak	Hijau, Putih, Kuning
B2	3	Kompak	Hijau, putih, coklat
B3	3	Kompak	Hijau, Putih
B4	3	Kompak	Hijau, Putih
B5	-	-	-
B6	3	Kompak	Hijau, Putih
B7	2	Kompak	Hijau, Putih, Kuning
B8	3	Kompak	Putih, coklat

Keterangan: (-) menandakan bahwa eksplan tidak mengalami pertumbuhan meristemoid akibat kontaminasi atau mati fisiologis, kode B menunjukkan BAP (*Benzil Amino Purine*), kode I menunjukkan IBA (*Indole Butiric acid*), angka yang mengikuti huruf B/I menunjukkan konsentrasi 1, 2, 3 ppm.

Tekstur meristemoid yang berkembang memiliki tekstur kompak dengan warna yang muncul umumnya berwarna hijau, putih. Akan tetapi ditemukan warna meristemoid berwarna

hijau, putih dan kuning pada perlakuan B1 dan B7.

Selain waktu terbentuknya meristemoid, Tabel 3 juga menunjukkan adanya tekstur meristemoid dan

perbedaan warna. Tekstur meristemoid menunjukkan tekstur yang kompak. Tekstur kalus yang kompak memiliki sel yang sulit dipisahkan dan bersifat padat. Kalus yang bertekstur kompak merupakan respons dari hormon sitokinin dan auksin yang berpengaruh terhadap potensial air di dalam sel. Pada penelitian ini hormon sitokinin terdapat pada BAP sedangkan hormon auksin terdapat pada IBA. Hormon auksin berpengaruh pada mengendurkan serat-serat dalam sel sehingga nutrisi mudah masuk ke dalam sel tanaman sedangkan hormon sitokinin mampu mempercepat laju pertumbuhan sel sehingga terbentuk kalus yang kompak.

Parameter warna diketahui bahwa warna meristemoid pada penelitian ini berwarna hijau, putih, kuning maupun kecokelatan. Warna kalus dapat berubah dimulai dari warna putih kemudian putih kekuningan hingga putih kecokelatan. Perubahan warna kalus menandakan adanya pertumbuhan dan regenerasi sel. Perbedaan warna kalus akibat faktor pigmentasi Cahaya dan asal eksplan. Semakin hijau warna kalus hijau dapat menggambarkan bahwa kalus tersebut mengandung klorofil. Sebagian besar kalus akan berwarna putih atau kekuningan ataupun kecokelatan. Hal tersebut menandakan bahwa kalus tersebut bersifat embrionik dan pertumbuhannya dalam keadaan baik. Warna kecokelatan dapat disebabkan karena adanya senyawa fenolik atau proses perubahan adaptif

terhadap perkembangan fisik suatu eksplan (Setiawati *et al.*, 2019). Selain itu, kalus juga dapat berwarna hijau yang menandakan adanya klorofil.

Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Tunas, Daun, dan Akar

Perlakuan B4 selanjutnya diamati hingga 16 MST (4 bulan) dan berpotensi menjadi planlet dan dapat terus menerus menumbuhkan tunas (Gambar 1). Pada perlakuan B4 jumlah tunas yang tumbuh sebanyak 8 dengan bakal tunas yang memungkinkan masih akan tumbuh, sebanyak 15 helai daun dan bakal daun serta beberapa helai akar yang mulai tumbuh. Jumlah tunas maupun akar dapat terbentuk dengan baik. Perlakuan tersebut diduga memiliki jaringan meristem yang seimbang selain didukung dari perlakuan BAP dan IBA.

Keberhasilan eksplan membentuk organogenesis sangat dipengaruhi oleh media, ZPT, genotip dan kondisi fisiologis eksplan (Lestari, 2011). BAP memiliki efektivitas yang tinggi terhadap pertumbuhan tunas, lebar daun dan pertumbuhan pucuk (Ashraf *et al.*, 2014). Perlakuan B4 memiliki kombinasi 1 BAP dan 1 ppm IBA, penggunaan BAP dalam konsentrasi rendah (1 ppm) mampu menginduksi tunas lebih cepat dibandingkan dengan BAP konsentrasi tinggi. Penggunaan sitokinin (BAP) dalam konsentrasi tinggi menghasilkan tunas paling sedikit dan pertumbuhan tunas terlama dibandingkan perlakuan lainnya.

Penggunaan IBA dapat memicu pertumbuhan akar pada eksplan tanaman porang, pemberian IBA 1 ppm menunjukkan konsentrasi yang tepat untuk penelitian ini. Maka berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 1 ppm BAP dan 1 ppm IBA menunjukkan perlakuan yang terbaik yang dapat menumbuhkan hingga menjadi planlet pada kultur meristem porang (*Amorphophallus muelleri* Blume).



Gambar 1. Planlet porang umur 4 bulan

Pemberian IBA 1 mg/L berpengaruh untuk menstimulasi proses pengkalusan dan jumlah akar porang. Perkembangan dinding sel yang disebabkan oleh auksin terjadi karena adanya peningkatan protein pada membrane sel untuk memompa ion H^+ sehingga mengaktifasi enzim tertentu. Aktivasi enzim tersebut memutuskan beberapa ikatan H rantai molekul selulosa penyusun dinding sel sampai terjadi pengenduran. Pengenduran inilah yang menjadi jalan air masuk ke dalam sel dengan mudah. Air dan nutrisi yang terserap akan mengaktifasi sel yang diikuti oleh proses sintesis material dinding sel dan sitoplasma.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa Persentase keberhasilan inisiasi dan establishment pada meristem porang adalah 87,5%. ZPT sintetik BAP dan IBA berpengaruh pada Perlakuan B7 (BAP 1 ppm dan IBA 2 ppm) menghasilkan waktu muncul meristemoid tercepat dengan warna hijau, putih dan kuning, serta struktur meristemoid yang kompak. Dan perlakuan B4 merupakan perlakuan yang berhasil tumbuh menjadi eksplan dengan 8 tunas dan 15 helai daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, A. (2011). Pengaruh giberelin (GA3) dan air kelapa terhadap organogenesis kultur jaringan krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ram.) var. Mustika Kaniya. [Skripsi]. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Adawiyah, A., Supriyatna, A., Amalia, N. N., Muhsin, M. E., Annisa, R., & Solihah, S. F. (2021). Optimasi sterilisasi eksplan umbi dan bulbil porang (*Amorphopalus muelleri* Blume.) pada kultur in vitro. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(2), 121–131. Retrieved from: <https://doi.org/10.36423/agroscrip.v3i2.833>.
- Apriliyani, R., & Wahidah, B. F. (2021). Perbanyakkan anggrek *Dendrobium* sp. secara in vitro: faktor-faktor keberhasilannya. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 1(2), 33–46. Retrieved from: <https://doi.org/10.24252/filogeni.v1i2.21992>
- Ashraf, M. F., Aziz, M. A., Kemat, N., & Ismail, I. (2014). Effect of cytokinin types, concentrations and their interactions on in vitro shoot regeneration of chlorophytum

- borivilianum sant. & fernandez. *Electronic Journal of Biotechnology*, 17(6), 275–279. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2014.08.004>
- Aziz, M. M., Ratnasari, E., & Rahayu, Y. S. (2014). Induksi kalus umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dengan kombinasi konsentrasi 2, 4-D dan BAP secara in vitro. *LenteraBio*, 3(2), 109–114. Retrieved from: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/8037>
- Chairiyah, N., Harijati, N., & Mastuti, R. (2014). Pengaruh waktu panen terhadap kandungan glukomannan pada umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) periode tumbuh ketiga. *Research Journal of Life Science*, 1(1), 37–42. Retrieved from: <https://doi.org/10.21776/ub.rjls.2014.001.01.6>
- Ekowati, G., Yanuwadi, B., & Azrianingsih, R. (2015). Sumber glukomannan dari edible araceae di Jawa Timur. *J-Pal*, 6(1), 32–41.
- El-Banna, M. F., Farag, N. B.B., Yassoud, H. Y., & Kasem, M. M. (2023). Exogenous IBA stimulated adventitious root formation of *Zanthoxylum beechyanum* K. Koch stem cutting: histo-physiological and phytohormonal investigation. *Plant Physiology and Biochemistry*, 197(2023), 107639. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2023.107639>
- Hamdeni, I., Louhaichi, M., Slim, S., Boulila, A., & Bettaieb, T. (2022). Incorporation of organic growth additives to enhance in vitro tissue culture for producing genetically stable plants. *Plants*, 11(22), 3078. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/plants11223087>
- Indriyani, S., & Widoretno, W. (2016). The effect of photoperiod to break dormancy of porang's (*Amorphophallus muelleri* Blume) tuber and growth. *Research Journal of Life Science*, 3(3), 166–171. Retrieved from: <https://doi.org/10.21776/ub.rjls.2016.003.03.5>
- Karjadi, A. K., & Buchory, A. (2008). Pengaruh auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem kentang kultivar Granola. *Jurnal Hortikultura*, 18(4), 380–384. Retrieved from: <https://doi.org/10.21082/jhort.v18n4.2008.p%p>
- Lestari, E. G. (2011). Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 7(1), 63–68. Retrieved from: <https://doi.org/10.21082/jbio.v7n1.2011.p63-68>
- Imelda, M., Wulansari, A., & Poerba, Y.S. (2008). Regenerasi tunas dari kultur tangkai daun iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Biodiversitas*, 9(3), 173–176. Retrieved from: <https://doi.org/10.13075/biodiv/d090304>
- Marlina, N., & Rohayati, E. (2009). Teknik perbanyakan mawar dengan kultur jaringan. *Buletin Teknik Pertanian*, 14(2), 65–67.
- Pasternak, T. P., & Steinmacher, D. (2024). Plant growth regulation in cell and tissue culture in vitro. *Plants*, 13(2), 327. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/plants13020327>
- Purnobasuki, H., Dewi, A. S., & Wahyuni, D. K. (2014). Variasi morfologi bunga pada beberapa varietas *Chrysanthemum morifolium* Ramat. *J. Natural B*, 2(3), 210–220. Retrieved from: <https://doi.org/10.21776/ub.natural-b.2014.002.03.2>
- Setiawati, T., Ayalla, A., & Witri, A. (2019). Induksi kalus krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan penambahan berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh (ZPT). *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 3(2), 119–132. Retrieved from: <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v3i2.884>

- Shofiyani, A., Purnawanto, A. M., & Aziz, R. Z. A. (2020). Pengaruh berbagai jenis sterilan dan waktu perendaman terhadap keberhasilan sterilisasi eksplan daun kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada teknik kultur in vitro. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 22(1), 29-39. Retrieved from: <https://doi.org/10.30595/agritech.v22i1.7523>
- Suminar, E., Rahmawati, V., Sumadi, S., & Nuraini, A. (2024). In vitro multiplication of strawberry in various types and concentrations of cytokinins and auxins. *Jurnal Kultivasi*, 23(1), 1-7. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v23i1.42727>.
- Wulandari, E. (2022). Identifikasi bakteri kontaminan pada kultur jaringan bambu jenis *Fargesia scabrada*. *Integrated Lab Journal*, 10(02), 99–107. Retrieved from: <https://ejournal.uin-suka.ac.id/pusat/integratedlab/article/view/2963>.