

Original Research Paper

Growth of Pontianak Siamese Shoot Culture (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) Supplemented with Tomato Extract and BAP (6-benzylaminopurine)

Duwi Rida Istiani¹, Mukarlina^{1*}, Siti Ifadatin¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia;

Article History

Received : July 15th, 2025

Revised : December 08th, 2025

Accepted : December 21th, 2025

*Corresponding Author:

Mukarlina, Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas
Tanjungpura, Pontianak,
Indonesia;

Email:

mukarlina@fmipa.untan.ac.id

Abstract: Pontianak Siamese (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) is a superior agricultural commodity especially in Sambas Regency, West Borneo. One solution to assist in the supply of Pontianak Siamese seedlings is propagation with tissue culture. This research aims to determine the impact of supplementation of tomato extract and BAP on the growth of Pontianak Siamese shoot cultures. This research was conducted from February to May 2023, at Biology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tanjungpura University. The research design used a Completely Randomized factorial design with two factors. The first factor is the treatment of BAP with concentrations 0M; 10-7M; 10-6M; and 5.10-6 M, while the second factor was tomato extract with concentrations 0% 7.5%, 10%, and 12.5%. The research results show the treatment B3T0 (5.10-6 M BAP and 0% T) has the most leaves (7 strands), the longest root length (0.30 cm), and the most roots (1 root).

Keywords: BAP (6-Benzyl Amino Purine), *Citrus nobilis* var. *Microcarpa*, shoot culture, tomato extract.

Pendahuluan

Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L. var *microcarpa*) termasuk varietas buah yang memiliki nilai ekonomis di Kalimantan Barat. Jeruk ini terkenal karena aromanya yang menyegarkan serta rasa manis yang dimilikinya. Proses pembiakan jeruk siam dapat dilakukan dengan cara generatif maupun vegetatif, baik dengan metode tradisional maupun teknik modern (*in vitro*) (Angkasa dan Fendi, 1993).

Perbanyakan jeruk siam di Kalimantan Barat dilakukan secara vegetatif menggunakan teknik konvensional seperti stek, sambung pucuk, dan okulasi. (Hernita, 2004). Perbanyakan jeruk siam secara vegetatif memiliki kelemahan. Menurut Purnomosidhi (2002), kelemahan perbanyakan secara vegetatif yaitu memerlukan pohon induk yang banyak sehingga memerlukan biaya yang besar.

Cara alternatif dalam penyediaan bibit jeruk Siam salah satunya perbanyakan melalui kultur jaringan, yang memiliki keuntungan yaitu

menghasilkan tanaman baru yang memiliki sifat genetik sama dengan induknya, dan menghasilkan individu baru dengan jumlah banyak dalam waktu relatif singkat (Pierik, 1987).

Penelitian ini menggunakan eksplan berupa pucuk *in vitro* hasil perkecambahan biji jeruk Siam Pontianak yang akan ditumbuhkan pada media Murashige dan Skoog (MS) yang ditambahkan dengan zat pengatur tumbuh (zpt). Menurut George dan Sherrington (1984) kultur pucuk merupakan eksplan yang mengandung meristem pucuk dengan tujuan merangsang diferensiasi dan organogenesis secara langsung membentuk tunas baru. Perbanyakan *in vitro* memerlukan kombinasi yang tepat dari zpt yang ditambahkan ke dalam media untuk mempercepat pertumbuhan eksplan.

Zat pengatur tumbuh *in vitro* sering digolongkan dalam auksin dan sitokinin, baik sintetik maupun organik (Abidin, 1993; Yuniastuti *et al.*, 2010). Bahan organik yang dapat dijadikan sebagai sumber auksin dan

sitokinin salah satunya adalah ekstrak tomat dan sitokinin sintetik yang umum digunakan adalah BAP (6-benzylaminopurine). Ekstrak tomat berperan sebagai sumber zpt alami. Kandungan zat kimia pada tomat segar yang telah matang per 100 gram terdiri dari 94% air, makronutrien, serat, mikronutrien dan beberapa vitamin (Yusnita, 2003). Sitokinin BAP berperan untuk mendorong pembelahan promordia dan perkembangan tunas (Nurjanah, 2009).

Hasil penelitian Mokoginta *et al.*, (2021), menunjukkan bahwa 7,5% ekstrak tomat yang diolah dengan kombinasi 10^{-7} M BAP pada anggrek *Dendrobium* memberikan konsentrasi interaksi terbaik untuk parameter jumlah tunas (2,33 tunas) dan jumlah daun (6,67 helai). Berdasarkan Serliana *et al.*, (2017) kombinasi perlakuan yang menghasilkan jumlah tunas *Coelogyne pandurata* Lindl. terbanyak adalah ekstrak tomat konsentrasi 7,5% dan 10^{-7} M BAP dengan hasil rata-rata 2,33 tunas dan jumlah daun rata-rata 6,67 helai.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura di Pontianak dari bulan Februari hingga Mei tahun 2023.

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan diantaranya akuades steril, alkohol 70% & 96%, BAP (6-Benzyl Amino Purine), deterjen, jeruk siam Pontianak, buah tomat, gula pasir, HCl, bahan-bahan untuk membuat media Murashige dan Skoog, serta NaOH.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu BAP (B) sebagai faktor pertama dan ekstrak tomat (T) sebagai faktor kedua. Konsentrasi BAP (B) yang digunakan, terdiri dari B0: 0 M, B1: 10^{-7} M, B2: 10^{-6} M, B3: 5.10^{-6} M dan konsentrasi ekstrak tomat (T) yang digunakan, terdiri dari B0: 0 %, B1: 7,5 %, B2: 10 %, B3: 12,5 %. Masing-masing taraf perlakuan dikombinasikan dengan pengulangan sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 48 unit

percobaan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Media Perkecambahan Biji Jeruk Siam

Biji jeruk siam dikecambahkan pada media kapas basah steril yang diletakkan dalam botol steril. Kapas basah yang steril digunakan sebagai media perkecambahan untuk menjaga kelembaban dan mendukung pertumbuhan aseptik (Isnaeni dan Habibah, 2014).

Pembuatan Larutan Stok BAP (6-benzylaminopurine)

Stok BAP dibuat sebanyak 100 ml dengan konsentrasi 10^{-3} M. Stok dimasukkan ke dalam botol kaca yang ditutup rapat, dan disimpan pada refrigerator (Rita *et al.*, 2017).

Pembuatan Ekstrak Tomat

Buah tomat segar yang sudah matang (berwarna merah) dicuci dengan air mengalir, kemudian dihaluskan menggunakan blender tanpa menambahkan air. Ekstrak tomat 100% dihasilkan dari pemisahan ampas tomat dan ekstraknyanya yang disaring dan kemudian dimasukkan ke dalam botol steril (Serliana *et al.*, 2017).

Sterilisasi Buah Jeruk Siam Pontianak

Sterilisasi permukaan buah jeruk di dalam LAFC yaitu buah jeruk disterilisasi dengan alkohol 70%, dilewatkan sebanyak tiga kali di atas api Bunsen. Setelah itu, biji jeruk dikeluarkan (Corina *et al.*, 2014).

Persiapan Perkecambahan Biji Jeruk Secara In vitro

Biji jeruk yang sudah dikupas kulit arinya diletakkan di dalam botol kultur yang berisi kapas steril menggunakan pinset steril. Satu botol berisi 3 biji. Botol kultur ditutup rapat menggunakan penutup plastik steril lalu diinkubasi pada suhu ruang terkendali. Pemeliharaan penanaman biji dilakukan selama 2 minggu (Corina *et al.*, 2014).

Penanaman Pucuk Jeruk Siam Pontianak In vitro

Hasil penanaman biji *in vitro* dibawa ke dalam LAFC, diletakkan di cawan petri, dan bagian pucuk dipotong sepanjang 0,5 hingga 1 cm dan ditempatkan di media tanam dalam botol

kultur . Satu eksplan pucuk ditanamkan ke dalam satu botol. Botol kultur ditutup rapat menggunakan penutup plastik steril lalu diinkubasi pada suhu ruang terkendali (Corina *et al.*, 2014).

Inkubasi Kultur Pucuk Jeruk Siam Pontianak

Hasil penanaman kultur pucuk ditempatkan di dalam ruang inkubasi. Pengamatan untuk dilakukan setiap minggu untuk parameter jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi eksplan. Inkubasi dilakukan selama 4 minggu (Anugrah, 2022).

Sub Kultur

Pemindahan kultur ke media baru dilakukan sebanyak 2 kali, sub kultur pertama dilakukan pada 4 minggu setelah tanam menggunakan media perlakuan yang sama pada saat penanaman eksplan dan diinkubasi kembali selama 4 minggu. Selanjutnya, sub kultur kedua dilakukan pada 8 minggu setelah tanam dengan media perlakuan yang sama dan diinkubasi kembali selama 4 minggu. Minggu ke-12 setelah penanaman, pengamatan serta pengukuran pada parameter pertumbuhan dapat dilaksanakan

(Mariamah *et al.*, 2017).

Analisis Data

Data dianalisis dengan menghitung rerata hasil pengukuran setiap perlakuan untuk setiap parameter pengamatan.

Hasil dan Pembahasan

Waktu Muncul Tunas, Jumlah Tunas, Tinggi Tunas

Hasil penelitian yang dilakukan selama 84 hari terhadap rata-rata pertumbuhan tunas jeruk siam Pontianak menunjukkan bahwa di antara ke 3 perlakuan, perlakuan tunggal atau kombinasi ekstrak tomat dan BAP memberikan waktu munculnya tunas tercepat, yaitu B3T1 (5.10^{-6} M BAP + 7,5% T), B3T3 (5.10^{-6} M BAP + 12,5% T), dan B2T0 (10^{-6} M BAP + 0% T) yaitu 2,33 hari setelah tanam. Rerata jumlah tunas terbanyak diperoleh pada 4 perlakuan yaitu B0T0 (0 M BAP + 0% T), B0T1 (0 M BAP + 7,5% T), B1T0 (10^{-7} M BAP + 0% T) dan B1T2 (10^{-7} M BAP + 10% T) yaitu 1,33 tunas. Rerata tunas tertinggi diperoleh pada perlakuan B1T1 (10^{-7} M BAP + 7,5% T) yaitu 1,00 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata waktu muncul tunas (hari), jumlah tunas (tunas) dan tinggi tunas (cm) dengan pemberian BAP dan ekstrak tomat

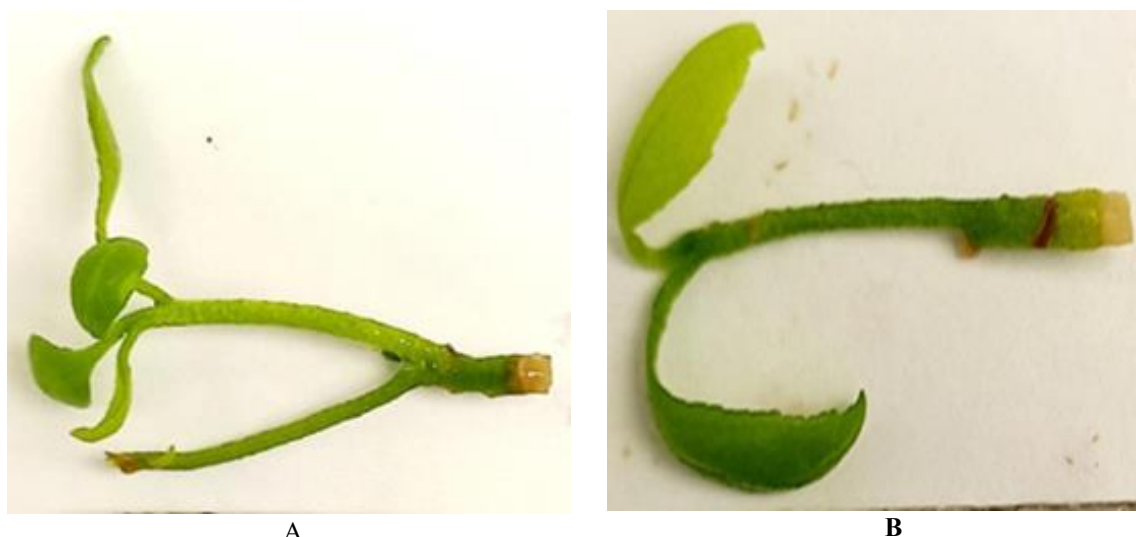
No.	Perlakuan	Parameter Pengamatan		
		Waktu Muncul Tunas	Jumlah Tunas	Tinggi Tunas
1.	B0T0 (0M BAP+0% T)	30,67±35,80	1,33±1,15	0,63±0,71
2.	B0T1 (0M BAP+7,5% T)	12,00±8,66	1,33±0,58	0,73±0,23
3.	B0T2 (0M BAP+10% T)	4,00±6,93	0,33±0,58	0,10±0,17
4.	B0T3 (0M BAP+12,5% T)	12,00±0,00	1,00±0,00	0,27±0,21
5.	B3T0 (5.10^{-6} M BAP+0% T)	5,67±1,15	1,00±0,00	0,27±0,21
6.	B3T1 (5.10^{-6} M BAP+7,5% T)	2,33±4,04	0,67±1,15	0,10±0,17
7.	B3T2 (5.10^{-6} M BAP+10% T)	5,67±6,03	0,67±0,58	0,07±0,06
8.	B3T3 (5.10^{-6} M BAP+12,5% T)	2,33±4,04	0,33±0,58	0,27±0,46
9.	B2T0 (10^{-6} M BAP+0% T)	2,33±4,04	0,33±0,58	0,17±0,29
10.	B2T1 (10^{-6} M BAP+7,5% T)	24,00±29,44	1,00±0,00	0,60±0,20
11.	B2T2 (10^{-6} M BAP+10% T)	12,33±4,62	1,00±0,00	0,27±0,29
12.	B2T3 (10^{-6} M BAP+12,5% T)	9,67±4,04	1,00±0,00	0,33±0,32
13.	B1T0 (10^{-7} M BAP+0% T)	46,00±40,04	1,33±1,15	0,27±0,31
14.	B1T1 (10^{-7} M BAP+7,5% T)	14,00±1,73	1,00±0,00	1,00±0,90
15.	B1T2 (10^{-7} M BAP+10% T)	7,00±0,00	1,33±0,58	0,77±0,90
16.	B1T3 (10^{-7} M BAP+12,5% T)	14,00±1,73	1,00±0,00	0,17±0,12

Perlakuan 5.10^{-6} M BAP + 7,5% ekstrak tomat (B1T2) merupakan salah satu perlakuan yang merangsang jumlah tunas terbanyak pada pucuk jeruk Siam Pontianak. Pada perlakuan B1T2 ini merangsang pertumbuhan tunas

sebanyak 2 tunas, tunas yang satu tumbuh beberapa daun sedangkan tunas lainnya belum menunjukkan pertumbuhan daun (Gambar 1. A). Perlakuan 10^{-7} M BAP + 7,5% ekstrak tomat (B1T1) merupakan salah satu perlakuan yang

merangsang pertumbuhan tunas tertinggi dan menghasilkan daun sebanyak dua helai

(Gambar 1. B).



Gambar 1. Pertumbuhan jumlah tunas dan tinggi tunas terbaik pada kultur pucuk jeruk siam Pontianak : A. B1T2 (5.10^{-6} M BAP + 7,5% T), B. B1T1 (10^{-7} M BAP + 7,5% T)

Jumlah Daun, Panjang Akar, Jumlah Akar

Hasil penelitian yang dilakukan selama 84 hari terhadap rerata pertumbuhan jeruk siam Pontianak, menunjukkan perlakuan tunggal atau kombinasi ekstrak tomat dan BAP menghasilkan rerata jumlah daun terbanyak diperoleh perlakuan B3T0 (5.10^{-6} M BAP + 0% T) yaitu 7,00 helai. Rerata akar terpanjang diperoleh pada

kombinasi perlakuan B3T0 (5.10^{-6} M BAP + 0% T) yaitu 0,30 cm. Rerata jumlah akar terbaik terdapat pada perlakuan B0T1 (0 M BAP + 7,5 % T), B0T3 (0 M BAP + 12,5 % T), B3T0 (5.10^{-6} M BAP + 0 % T), B2T3 (10^{-6} M BAP + 12,5% T), B1T1 (10^{-7} M BAP + 7,5% T) dan B1T3 (10^{-7} M BAP + 12,5% T) yaitu 1,00 akar (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata jumlah daun (helai), panjang akar (cm), dan jumlah akar (akar) dengan pemberian BAP dan ekstrak tomat

No.	Perlakuan	Parameter Pengamatan		
		Jumlah Daun	Panjang Akar	Jumlah Akar
1.	B0T0 (0M BAP+0% T)	3,00±3,00	0,10±0,17	0,33±0,58
2.	B0T1 (0M BAP+7,5% T)	5,67±1,15	0,27±0,06	1,00±0,00
3.	B0T2 (0M BAP+10% T)	1,00±1,73	0,10±0,17	0,33±0,58
4.	B0T3 (0M BAP+12,5% T)	3,00±0,00	0,13±0,06	1,00±0,00
5.	B3T0 (5.10^{-6} M BAP+0% T)	7,00±1,73	0,30±0,10	1,00±0,00
6.	B3T1 (5.10^{-6} M BAP+7,5% T)	1,67±2,89	0,03±0,06	0,33±0,58
7.	B3T2 (5.10^{-6} M BAP+10% T)	3,33±3,51	0,13±0,23	0,33±0,58
8.	B3T3 (5.10^{-6} M BAP+12,5% T)	1,33±2,31	0,03±0,06	0,33±0,58
9.	B2T0 (10^{-6} M BAP+0% T)	1,33±2,31	0,03±0,06	0,33±0,58
10.	B2T1 (10^{-6} M BAP+7,5% T)	3,00±2,65	0,20±0,20	0,67±0,58
11.	B2T2 (10^{-6} M BAP+10% T)	3,00±1,73	0,03±0,06	0,33±0,58
12.	B2T3 (10^{-6} M BAP+12,5% T)	2,33±1,15	0,10±0,00	1,00±0,00
13.	B1T0 (10^{-7} M BAP+0% T)	2,00±2,00	0,23±0,25	0,67±0,58
14.	B1T1 (10^{-7} M BAP+7,5% T)	2,33±0,58	0,13±0,06	1,00±0,00
15.	B1T2 (10^{-7} M BAP+10% T)	4,33±0,58	0,20±0,26	0,67±0,58
16.	B1T3 (10^{-7} M BAP+12,5% T)	2,33±0,58	0,10±0,00	1,00±0,00

Perlakuan 5.10^{-6} M BAP + 0% ekstrak tomat (B3T0) merupakan perlakuan yang memacu tunas tanaman jeruk siam Pontianak yang menghasilkan pertumbuhan terbaik pada daun dan akar. Total jumlah daun yang tumbuh adalah 7,00 helai, panjang akarnya 0,30 cm dan jumlah akar yang terbentuk sebanyak 1,00 akar (Gambar 2).



Gambar 2. Jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar pucuk jeruk Siam Pontianak terbaik pada perlakuan B3T0 (5.10^{-6} M BAP + 0% T)

Pembahasan

Perlakuan kombinasi B3T1 (5.10^{-6} M BAP + 7,5% T), B3T3 (5.10^{-6} M BAP + 12,5% T), dan B2T0 (10^{-6} M BAP + 0% T) memberikan waktu tercepat tunas jeruk siam Pontianak muncul, yaitu 2,33 HST (Tabel 1). Perlakuan zpt eksogen BAP dengan konsentrasi tinggi dikombinasi atau tidak dikombinasikan dengan ekstrak tomat 7,5% dan 12,5% mempercepat pertumbuhan tunas jeruk. Perlakuan B0T1 (0 M BAP + 7,5% T), juga menghasilkan tunas sebanyak 1,33 buah. Keseimbangan zpt yang tepat dalam sel eksplan dapat dicapai dengan menambahkan zpt eksogen ke dalam media kultur, pembentukan tunas akan dipercepat. Menurut Rodiah *et al.* (2010); Zulkarnain (2009) proses perkembangan tunas akan terhambat apabila auksin yang diberikan tidak berimbang dengan konsentrasi zpt endogen. Apabila kandungan zpt endogen sudah tepat untuk menginduksi pembentukan tunas maka penambahan sitokinin maupun auksin tidak akan memiliki pengaruh untuk mempercepat pada pertumbuhan tunas atau membutuhkan proses dengan waktu yang lebih lama.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi B0T0 (0 M BAP + 0% T), B0T1 (0 M BAP + 7,5% T), B1T0 (10^{-7} M BAP + 0% T), dan B1T2 (10^{-7} M BAP + 10% T) menghasilkan jumlah tunas terbaik sebanyak 1,33 tunas (Gambar 1. A, Tabel 1). Berdasarkan hasil ini, zpt endogen tunas jeruk siam Pontianak akan berinteraksi dengan BAP eksogen dan BAP konsentrasi rendah, baik sendiri maupun bersama ekstrak tomat 7,5% dan 10%. Hal ini akan mendorong proses pembelahan sel pada jaringan primordia tunas. Menurut Septasari dan Mercuriani, (2023) bahwa ada peningkatan jumlah tunas karena sitokinin BAP yang ditambahkan dalam konsentrasi relatif rendah bersama dengan konsentrasi yang tepat dari sumber auksin organik dapat merangsang pembelahan sel-sel pada tunas. Penelitian Mokoginta *et al.*, (2020) juga menunjukkan hasil jumlah tunas tertinggi pada perlakuan ekstrak tomat 7,5% dan BAP 0% yaitu sebesar 3,33 tunas. Hasil penelitian Dewi *et al.*, (2021) juga membuktikan bahwa penggunaan ekstrak tomat tunggal dengan konsentrasi 10% pada anggrek *Cattleya* menyebabkan peningkatan jumlah tunas yang signifikan dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Perlakuan B1T0 (10^{-7} M BAP + 0% T) dan B1T2 (10^{-7} M BAP + 10% T) menghasilkan jumlah tunas terbanyak dibandingkan perlakuan B1T1 (10^{-7} M BAP + 7,5 % T), tetapi tidak menghasilkan tunas tertinggi. BAP + 0% T) dan B1T2 (10^{-7} M BAP + 10% T) (Gambar 1. B, Tabel 1). Penambahan konsentrasi BAP 10^{-7} M akan menghasilkan interaksi yang berbeda dalam pertumbuhan tunas saat dipadukan dengan konsentrasi ekstrak tomat yang berbeda. Perimbangan yang sesuai untuk memacu pertumbuhan tinggi tunas jeruk siam Pontianak adalah B1T1 (10^{-7} M BAP + 7,5 % T). Ekstrak tomat 7,5% diduga mengandung zpt auksin dan sitokinin yang berimbang dengan sitokinin BAP 10^{-7} M dan zpt endogen tunas jeruk siam Pontianak untuk memacu pertumbuhan tinggi tunas. Setiawati *et al.*, (2017) menyatakan bahwa induksi tunas dipengaruhi oleh penggunaan sitokinin yang berimbang dengan zpt endogen untuk mendorong pembelahan dan perpanjangan sel selama proses multiplikasi tunas.

Berdasarkan hasil pengamatan pada rata-rata perkembangan tunas jeruk siam Pontianak selama periode 84 hari, perlakuan yang paling

efektif diperoleh pada kombinasi B3T0 (5.10^{-6} M BAP + 0% T) yang menunjukkan jumlah daun tertinggi (7 helai), akar terpanjang (0,30 cm) serta jumlah akar terbanyak (1 akar) (Gambar 2). Kondisi ini menunjukkan bahwa konsentrasi sitokinin BAP 5.10^{-6} M tunggal tanpa ekstrak tomat berinteraksi dengan sitokinin dan auksin endogen dalam tunas jeruk siam Pontianak menghasilkan perimbangan yang sesuai untuk memacu pertumbuhan daun dan akar. Kandungan auksin alami pada tunas jeruk siam Pontianak sudah memadai untuk merangsang pembelahan sel pada primordia akar. Hardiansyah (2022) menyebutkan bahwa jika kombinasi zpt eksogen dan endogen berada dalam keseimbangan yang tepat, hal ini akan mendorong morfogenesis. Menurut Wattimena (1992) baik auksin maupun sitokinin mendorong pembelahan sel dan pemanjangan sel pada primordia akar.

Perlakuan lain yang juga menghasilkan jumlah akar tertinggi (1 akar) adalah kombinasi B0T1 (0 M BAP + 7,5% T), B0T3 (0 M BAP + 12,5% T), B2T3 (10^{-6} M BAP + 12,5% T), B1T1 (10^{-7} M BAP + 7,5% T), serta B1T3 (10^{-7} M BAP + 12,5% T) (Tabel 2). Kondisi ini menunjukkan dugaan bahwa zpt endogen dalam tunas jeruk siam Pontianak dapat menghasilkan perimbangan yang sesuai untuk pembentukan akar dengan pemberian kisaran konsentrasi BAP dari 10^{-7} M hingga 10^{-6} M dan 7,5% dan 10% ekstrak tomat. Chika *et al.*, (2021) menyatakan bahwa peningkatan jumlah akar disebabkan adanya kandungan hormon auksin dalam ekstrak tomat yang memicu pertumbuhan serta pemanjangan sel pada primordia akar.

Kesimpulan

Respon pertumbuhan kultur pucuk jeruk Pontianak dapat ditingkatkan dengan perlakuan ekstrak tomat dan BAP yang ditambahkan pada media MS. Kombinasi perlakuan BAP dan ekstrak tomat mampu menghasilkan pertumbuhan tunas tercepat pada perlakuan B3T1 (5.10^{-6} M BAP + 7,5% T), B3T3 (5.10^{-6} M BAP + 12,5% T), serta B2T0 (10^{-6} M BAP + 0% T). Jumlah tunas terbanyak dihasilkan pada perlakuan B0T0 (0 M BAP + 0% T), B0T1 (0 M BAP + 7,5% T), B1T0 (10^{-7} M BAP + 0% T), serta B1T2 (10^{-7} M BAP + 10% T). Tunas tertinggi diperoleh pada perlakuan B1T1 (10^{-7} M

BAP + 7,5% T). Perlakuan B3T0 (5.10^{-6} M BAP + 0% T) menghasilkan peningkatan respon pertumbuhan daun dan akar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Referensi

- Abidin, Z. (1993). *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Angkasa, S., & Fendy. (1993). Keprok Grabag yang Langka dari Merbabu. *Trubus*, 24(288): 74.
- Anugrah, A.R. (2022). *Proliferasi Tunas Anggrek Hitam (Coelogyne pandurata L.) dengan Pemberian BAP dan Ekstrak Tomat Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Chika, S., Kurniawati, F., & Rahmani, T.P.D. (2021). Kajian budidaya tanaman anggrek *Dendrobium* sp. menggunakan teknik kultur meristem serta pengaruh penambahan berbagai ekstrak terhadap pertumbuhannya. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7(1): 434-441. <https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.24915>
- Corina, I.P., Mukarlina, & Riza, L. (2014). Respon Pertumbuhan Kultur Biji Jeruk Siam Seed (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) dengan Penambahan Ekstrak Tauge dan Benzilaminopurine (BAP). *Protobiont*, 3(2): 120-1. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v3i2.5519>
- Dewi, L.L., Nurcahyani, E., Zulkifli, & Lande, M.L. (2021). Efek pemberian ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap kandungan karbohidrat dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium striaeopsis*. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 19(1): 67-73. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v19i1.5473>
- George, E.F., & Sherrington, P.O. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Limited. London
- George, E.F., Hall, M.A., & Klerk, G.J.D.

- (2008). Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. *The Background*, (1): 1–28. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3>
- Hardiansyah, B. (2022). *Hormon dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)*. National Taiwan University (NTU). Taiwan.
- Hernita. (2004). Teknologi Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. *Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi*, 3(7): 61-84.
- Isnaeni, E., & Habibah, N.A. (2014). Efektivitas Skarifikasi dan Suhu Perendaman terhadap Perkecambahan Biji Kepel (*Stelechocarpus burahol* Blume) Hook. F dan Thompson) secara In Vitro dan Ex Vitro. *Jurnal MIPA*, 37(2): 105-114. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Mariamah, Mukarlina, & Linda, R. (2017). Pertumbuhan Kalus Tanaman Markisa (*Passiflora* sp.) dengan Penambahan *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *6-Benzyl Amino Purine* (BAP). *Protobiont*, 6(3): 37-41. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v6i2.20801>
- Mokoginta, R.V., Simbala, H.E.I., & Mansauda, K.L.R. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr) Dengan Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*). *PHARMACON*, 9(3). <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30031>
- Mokoginta, B., Beatrix, D., & Doortje, M.F.S. (2021). Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh Sitokinin Dan Ekstrak Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Secara In-Vitro. *Jurnal Cocos*, 3: 1-12. <https://doi.org/10.35791/cocos.v2i2.32446>
- Nurjanah, E. (2009). *Pengaruh Kombinasi NaCl dan ZPT IBA pada Media MS Terhadap Pertumbuhan Galur Mutan Padi Secara In Vitro*. Prodi Biologi. Fakultas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Tangerang.
- Pierik. (1987). *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publisher. Netherland.
- Purnomosidhi, P., Suparman J.M., & Roshetko, M. (2002). *Perbanyakan dan budidaya tanaman buah-buahan dengan penekanan pada durian, mangga, jeruk, melinjo dan sawo*. Pedoman Lapang, International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF) dan Winrock International. Bogor.
- Rita, S., Mukarlina, & Linda, R. (2017). Respon Pertumbuhan Tunas Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Mill.) dengan Penambahan Ekstrak Taoge dan BAP (*Benzyl Amino Purine*). *Protobiont*, 6(3): 142-146. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v6i3.22466>
- Rodziah, K., Ahmad, L.L., Rokiah, Z., & Hafisah, J. (2010). Basal Media for In Vitro Germination of Red-Purple Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrobiotech*, 1(1): 88-93. <https://journal.unisza.edu.my/agrobiotechnology/index.php/agrobiotechnology/article/view/9/8>
- Septasari, M., & Mercuriani, I.S. (2023). Inducing an axillary bud of *Dendrobium* Red Emperor ‘Prince’ with an addition of BAP in vitro. *Indonesian Journal of Bioscience (IJOBI)*, 1(2): 74-84. <https://doi.org/10.21831/ijobi.v1i2.216>
- Serliana, Mukarlina, & Linda, R. (2017). Pertumbuhan Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) secara In Vitro Dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dan *Benzyl Amino Purine* (BAP). *Protobiont*, 6(3): 310 – 315. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v6i3.22500>
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Rosmiati E.S., & Pitaloka, G.G. (2016). Pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* sp. menggunakan kombinasi *benzyl amino purin* (BAP) dengan ekstrak bahan organik pada media Vacin and Went (VW). *Jurnal Pro-Life*, 3(3): 143-152. doi:10.33541/pro-life.v3i3.93
- Wattimena, G.A. (1992). *Bioteknologi Tanaman*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dikti, Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yuniastuti, E., Praswanto, & Harminingsih, I. (2010). Pengaruh Konsentrasi BAP Terhadap Multipikasi Tunas *Anthurium* (*Anthurium andraeanum* Linden.) pada Beberapa Media Dasar Secara In vitro. J.

Caraka Tani, 25(1): 2-7.
<http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v25i1.15476>

Zulkarnain. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.