

**RESPON PERTUMBUHAN ANGGREK HITAM PADA BERBAGAI KONSENTRASI
EKSTRAK BAWANG MERAH DAN BAP PADA MEDIA MS SECARA *IN VITRO***

***THE GROWTH RESPONSE OF BLACK ORCHID WITH VARIOUS CONCENTRATIONS
OF SHALLOT EXTRACT AND BAP ON MS MEDIA IN VITRO***

**Angelic Kusuma Nagari⁽¹⁾, ¹Asnawati⁽²⁾, Agustina Listiawati⁽²⁾
^{1,2,3)}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura**

ABSTRACT

One alternative to preserve the existence of black orchid populations in nature is to carry out ex-situ conservation by multiplying them using in vitro culture methods. In vitro propagation requires the right composition of growth media, including the addition of growth regulators to stimulate shoot and root initiation, especially auxin and cytokinin groups at the right concentration. The aim of this research is to obtain the best interaction concentration of shallot extract and BAP for the growth of black orchids on MS media in vitro. The research was carried out at the Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Tanjungpura University, Pontianak, which lasted for 3 months. This research used a factorial completely randomized design (CRD) with 2 factors. The first factor is shallot extract with 3 treatment levels, namely $m_1 = 15$ g/l, $m_2 = 30$ g/l, $m_3 = 45$ g/l. The second factor is BAP with 3 treatment levels, namely $b_1 = 1$ mg/l, $b_2 = 1.5$ mg/l, $b_3 = 2$ mg/l. The variables observed were shoot emergence time (MST), root emergence time (MST), increase in the number of shoots (buds), increase in the number of leaves (strands) and increase in the number of roots (roots). The research results showed that there was no interaction between shallot extract and BAP in influencing the growth of black orchids, of all the growth variables observed. The concentration of shallot extract independently had a significant effect on the variable of increasing the number of leaves, and the shallot extract concentration of 45g/l was an effective concentration, producing 4.55 leaves.

Keywords : Black Orchid, BAP, In vitro, Shallot extract

INTISARI

Salah satu alternatif untuk melestarikan keberadaan populasi anggrek hitam di alam adalah dengan melakukan konservasi secara *ex-situ* dengan memperbanyaknya menggunakan metode kultur *in vitro*. Perbanyakan *in vitro* membutuhkan komposisi media tumbuh yang tepat, termasuk penambahan zat pengatur tumbuh untuk merangsang inisiasi tunas dan akar, terutama dari kelompok auksin dan sitokinin dengan konsentrasi yang tepat. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan konsentrasi interaksi ekstrak bawang merah dan BAP yang terbaik untuk pertumbuhan anggrek hitam pada media MS secara *in vitro*. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak yang berlangsung selama 3 bulan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu ekstrak bawang merah dengan 3 taraf perlakuan yaitu $m_1 = 15$ g/l, $m_2 = 30$ g/l, $m_3 = 45$ g/l. Faktor kedua yaitu BAP dengan 3 taraf perlakuan yaitu $b_1 = 1$ mg/l, $b_2 = 1,5$ mg/l, $b_3 = 2$ mg/l. Variabel yang diamati yaitu waktu muncul tunas (MST), waktu munculnya akar (MST), pertambahan jumlah tunas (tunas), pertambahan jumlah daun (helai) dan pertambahan jumlah akar (akar). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara ekstrak bawang merah dan BAP dalam mempengaruhi pertumbuhan anggrek hitam, dari semua variabel pertumbuhan yang diamati. Konsentrasi ekstrak bawang merah secara mandiri berpengaruh nyata terhadap variabel pertambahan jumlah daun, dan konsentrasi ekstrak bawang merah 45g/l merupakan konsentrasi yang efektif dengan menghasilkan 4,55 helai.

Kata Kunci: Anggrek hitam, Ekstrak Bawang Merah, BAP, In vitro

¹ Correspondence author: Asnawati. Email: asnawati@faperta.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman spesies anggrek, salah satunya adalah anggrek hitam. Anggrek hitam merupakan tanaman plasma nftah endemik Kalimantan. Anggrek hitam adalah tanaman epifit yang memiliki keindahan bunga dan keunikan dengan ciri khas unik pada bagian bunganya, yaitu dibagian lebellumnya berbentuk lidah dan berwarna hitam. Keunikan dan potensi nilai ekonomi yang sangat tinggi membuat tanaman ini sangat diminati oleh masyarakat. Akibatnya, populasi dari tanaman anggrek hitam menurun. Perkembangbiakan anggrek hitam secara generatif alami membutuhkan bantuan jamur mikoriza untuk pekecambahan biji menyebabkan perkembangbiakan lambat sehingga membutuhkan waktu yang lama membuat tanaman anggrek hitam sulit dibudidayakan secara konvensional. Selain itu, mulai beralihnya alih fungsi hutan untuk perkebunan dan pemukiman serta terjadinya kebakaran hutan yang terjadi setiap tahun semakin membuat populasi anggrek hitam di alam liar semakin terancam kepunahan. Salah satu alternatif untuk melestarikan keberadaan populasi anggrek hitam yang sedang menurun yaitu dengan pelestarian secara *ex-situ* menggunakan metode kultur *in vitro*.

Kultur *in vitro* merupakan salah satu teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif. Kultur *in vitro* merupakan perbanyakan tanaman dengan menumbuhkan bagian tanaman seperti daun, mata tunas dan menumbuhkan bagian-bagian tersebut dalam media buatan dengan nutrisi dan zat pengatur tumbuh didalam wadah kaca tertutup yang tembus cahaya secara aseptik. Perbanyakan kultur *in vitro* dilakukan untuk menghasilkan tanaman unggul yang seragam dalam jumlah yang banyak dan waktu yang relatif singkat. Media tumbuh pada kultur *in vitro* merupakan faktor utama terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Media yang secara luas digunakan dalam teknik *in vitro* adalah media MS (Murashige and Skoog). Media

Murashige and Skoog (MS) memiliki berbagai kandungan unsur hara makro, mikro, vitamin dan energi yang dibutuhkan oleh sel tanaman dalam proses morfogenesis. ZPT yang paling berperan dalam mengontrol pembentukan tunas dan akar dalam kultur *in vitro* tanaman adalah hormon sitokinin dan auksin. Bahan organik dapat menjadi ZPT alternatif dari penggunaan ZPT sintetik. Ekstrak bawang merah dapat menjadi ZPT organik alternatif yang mengandung hormon auksin untuk merangsang pertumbuhan akar dan vitamin B1 (thiamin) yang berperan penting dalam proses perombakan karbohidrat menjadi energi dalam metabolisme pertumbuhan tanaman. Keseimbangan zat pengatur tumbuh merupakan faktor penting penunjang keberhasilan dalam kultur *in vitro*.

Selain hormon auksin yang membantu dalam pembentukan akar, tanaman memerlukan hormon sitokinin untuk memacu pertumbuhan tunas. Benzil Amino Purin (BAP) merupakan salah satu hormon sitokinin sintetik perangsang pertumbuhan tunas. Penambahan ZPT organik dan sintetik dilakukan untuk mencapai keseimbangan fungsi dari pemberian ZPT dalam menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Hasil penelitian Sumantri (2019), pengaplikasian ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 30g/l berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan anggrek bulan pada umur 10 minggu setelah tanam secara *in vitro*. Sementara penelitian Hakim (2021), pengaplikasian ekstrak bawang merah tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar dan jumlah tunas dengan perlakuan konsentrasi 35 g/l, 70 g/l dan 105 g/l pada tanaman krisan secara *in vitro*. Hasil penelitian Anisa *et al.* (2016) menunjukkan bahwa konsentrasi BAP terbaik untuk waktu muncul tunas dan jumlah tunas pada tanaman anggrek hitam adalah BAP dengan konsentrasi 1,5 ppm secara *in vitro*. Pemberian ZPT organik ekstrak bawang merah dan ZPT sintetik BAP bertujuan menguji pengaruh

interaksi pertumbuhan dan perkembangan anggrek hitam dari dua jenis ZPT berbeda dengan masing-masing memiliki jenis hormon

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Jl. Prof. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 13 April- 28 juni 2023. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas planlet anggrek hitam, ekstrak bawang merah, alkohol 70 % dan 96 %, larutan stok media MS, gula pasir, agar- agar bubuk, Larutan KOH, Larutan HCl, kertas label, *wrapping plastic*, tisu, spirtus, plastik transparan, karet gelang, kertas label, dan masker.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu ekstrak bawang merah dengan 3 taraf perlakuan. Faktor kedua yaitu BAP dengan 3 taraf perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 6 sampel tanaman sehingga jumlah seluruh tanaman sampel 162 tanaman. Faktor pertama yaitu Ekstrak Bawang Merah (m) : $m_1 = 15 \text{ g/l}$, $m_2 = 30 \text{ g/l}$, $m_3 = 45 \text{ g/l}$. Faktor kedua yaitu BAP (b) : $b_1 = 1 \text{ mg/l}$, $b_2 = 1,5 \text{ mg/l}$, $b_3 = 2 \text{ mg/l}$. Kombinasi perlakuan terdiri dari m_1b_1 , m_1b_2 , m_1b_3 , m_2b_1 , m_2b_2 , m_2b_3 , m_3b_1 , m_3b_2 dan m_3b_3 . Sehingga didapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan didapat 27 satuan percobaan. Masing-masing ulangan terdiri dari 6 sampel, jumlah total keseluruhan 162 botol.

Cara Kerja

Pembuatan larutan stok

Pembuatan larutan stok hara makro, mikro, Myoinositol dan vitamin dengan cara menimbang bahan-bahan kimia sesuai komposisi media. Selanjutnya diencerkan dengan akuades per 100 ml. Larutan tersebut diaduk sampai homogen dengan magnetik

dan fungsi yang berbeda dalam menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan eksplan anggrek hitam menjadi lebih baik.

stirrer. Kemudian dimasukkan dalam botol yang telah diberi label lalu disimpan dalam lemari pendingin.

Pembuatan ekstrak bawang merah

Memilih bawang merah yang bersih dan bagus di bagian umbinya. Selanjutnya, bawang merah dipisahkan dari kulit bagian luar kemudian dicuci hingga bersih, kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 15 g, 30 g dan 45 g, lalu diparut. Bawang merah yang telah halus, disaring menggunakan kain halus untuk memisahkan ekstrak dari ampasnya menggunakan saringan kain halus. Selanjutnya, ekstrak bawang merah dicampur pada larutan media sesuai perlakuan.

Penanaman eksplan

Eksplan dibersihkan dari sisa-sisa agar yang telah menempel. Eksplan anggrek hitam yang berumpun dipisah satu persatu individu ke dalam cawan petridis. Botol yang telah berisi eksplan, kemudian mulut botolnya dibakar diatas api bunsen. Selanjutnya, mulut botol ditutup menggunakan plastik transparan anti panas dan diikat menggunakan karet gelang. Botol kultur yang telah berisi eksplan diberi label perlakuan dan tanggal penanaman. Selanjutnya, botol kultur disimpan dan disusun rapi pada rak kultur di ruangan inkubasi dengan penyinaran lampu TL daya 15 sampai dengan 40 watt. Lama penyinaran lampu TL di ruang inkubasi yaitu selama 16 jam/ hari dengan suhu terkendali sekitar 25 -27°C.

Parameter Pengamatan

- 1) Waktu munculnya tunas (mst) dilakukan setiap minggu setelah tanam sampai tanaman membentuk tunas pertama dengan ditandai munculnya dua daun kecil.
- 2) Waktu munculnya akar (mst) dilakukan setiap minggu setelah tanam hingga munculnya akar pertama dengan melihat di dasar botol.

- 3) Pertambahan jumlah daun (helai) dihitung dengan cara menghitung jumlah daun yang terbentuk sempurna dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan menghitung jumlah daun akhir dikurangi dengan jumlah daun awal.
- 4) Pertumbuhan jumlah tunas (tunas) dihitung pada akhir penelitian dengan menghitung tunas dengan kriteria munculnya dua daun kecil.
- 5) Pertumbuhan jumlah akar (akar) dihitung pada akhir penelitian, dengan menghitung jumlah akar yang muncul pada akhir penelitian dikurang dengan jumlah akar awal penelitian.

Analisis Statistik

Data pengukuran yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) faktorial. Apabila berpengaruh nyata, maka pengujian hipotesis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap variabel pertumbuhan eksplan sub kultur anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) dengan penambahan ekstrak bawang merah dan BAP pada media MS dilakukan pada setiap sampel tanaman. Variabel pengamatan yang diamati pada pertumbuhan eksplan penelitian ini meliputi waktu muncul tunas (MST), waktu muncul akar (MST), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan jumlah tunas (tunas) dan pertambahan jumlah akar (akar). Konsentrasi bawang merah dan BAP, berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan anggrek hitam, demikian pula dengan konsentrasi BAP. Konentrasei ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun, namun berpengaruh tidak nyata dengan variabel lainnya. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% terhadap respon peetumbuhan anggrek hitam dengan variabel pertambahan jumlah daun (helai) pada media ekstrak bawang merah.

Tabel 1. Uji BNJ Pengaruh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Jumlah Daun (helai)

Ekstrak bawang merah (g/l)	Jumlah Daun (helai)
15	2,33b
30	3,20ab
45	4,55a
BNJ 5%	1,95

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%

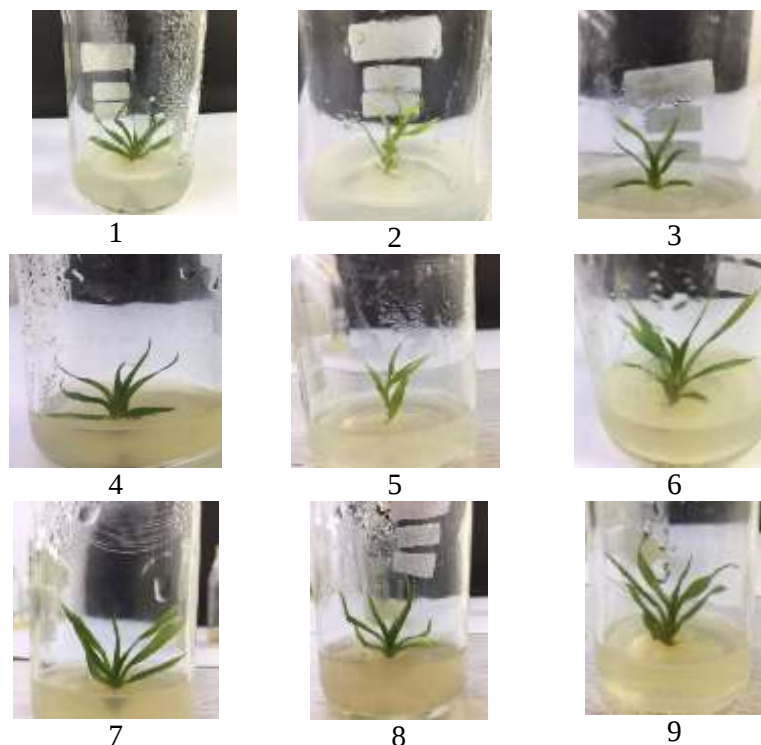
Hasil uji BNJ pada Tabel 3, menunjukkan bahwa pertambahan jumlah daun pada media ekstrak bawang merah konsentrasi 15 g/l berbeda tidak nyata terhadap media ekstrak bawang merah konsentrasi 30 g/l. Pertambahan jumlah daun pada media ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 30 g/l berbeda tidak nyata pada media ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 45 g/l. Sedangkan pertambahan jumlah daun pada media ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 15 g/l berbeda nyata pada media ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 45 g/l. Rata-rata pertambahan

jumlah daun tertinggi terdapat pada media ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 45 g/l yaitu 4,55 helai dan terendah dengan konsentrasi 15 g/l yaitu 2,33 helai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon pertumbuhan anggrek hitam berpengaruh tidak nyata pada faktor interaksi ekstrak bawang merah dan BAP pada semua variabel penelitian yaitu waktu munculnya tunas (MST), waktu munculnya akar (MST), jumlah pertambahan daun (helai), jumlah pertambahan tunas (tunas) dan jumlah pertambahan akar (akar). Hal ini diduga

ekstrak bawang merah dan BAP yang mempengaruhi kerja auksin dan sitokinin belum memberikan konsentrasi yang tepat pada eksplan anggrek hitam. Hal tersebut juga dijelaskan Karjadi & Buchory (2008) yang menyatakan bahwa pertumbuhan jaringan meristem dipengaruhi oleh ketersediaan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin yang ditambahkan ke dalam media, apabila auksin dalam konsentrasi yang tepat, maka transfor sitokinin dan auksin sesuai fungsinya untuk menginisiasi tunas dan akar akan muncul. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Abidin (1993) yang menyatakan bahwa keseimbangan auksin dan sitokinin yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi

tanaman. Menurut Asra et al., (2020), untuk mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, suatu hormon tidak dapat bertindak sendiri tetapi memerlukan keseimbangan antara konsentrasi beberapa hormon lain yang mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Keseimbangan hormon belum tercapai sehingga hasil penelitian menunjukkan faktor interaksi keseimbangan sitokinin dari ZPT sintetis BAP dan auksin dari ZPT organik ekstrak bawang merah terhadap konsentrasi yang diberikan belum tepat untuk menunjukkan respon pertumbuhan anggrek hitam pada semua variabel penelitian.



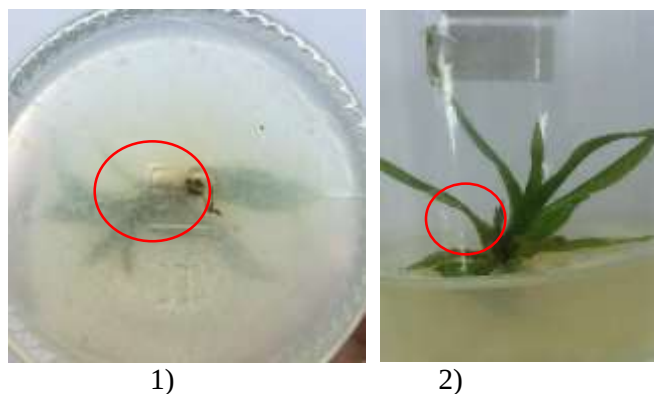
Gambar1. Kultur in vitro anggrek hitam 8 MSK (minggu setelah kultur)

Keterangan : 1.) Ekstrak bawang merah 15 g/l dan BAP 1 mg/l
 2.) Ekstrak bawang merah 15 g/l dan BAP 1,5 mg/l
 3.) Ekstrak bawang merah 15 g/l dan BAP 2 mg/l
 4.) Ekstrak bawang merah 30 g/l dan BAP 1 mg/l
 5.) Ekstrak bawang merah 30 g/l dan BAP 1,5 mg/l
 6.) Ekstrak bawang merah 30 g/l dan BAP 2 mg/l
 7.) Ekstrak bawang merah 45 g/l dan BAP 1 mg/l
 8.) Ekstrak bawang merah 45 g/l dan BAP 1,5 mg/l
 9.) Ekstrak bawang merah 45 g/l dan BAP 2 mg/l

Berdasarkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil penelitian terhadap pertambahan jumlah daun berbeda nyata pada media ekstrak bawang merah. Hal ini diduga zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berasal dari ekstrak bawang merah memiliki kandungan auksin yang berperan dalam pembentukan sel terhadap pertambahan jumlah daun pada anggrek hitam. Aktivasi sitokinin diikuti dengan aktivasi enzim yang meningkatkan sintesis protein yang merupakan protein pembentuk sel, sehingga hal ini menyebabkan terbentuknya sel baru yang pada akhirnya akan berdiferensiasi menjadi daun. Menurut Marfiani et al., (2014) bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang mengandung senyawa hormonal pertumbuhan berupa auksin yang dapat meningkatkan pertumbuhan jaringan pada bagian tanaman seperti tunas dan daun.

Tunas yang tumbuh lambat akan mempengaruhi panjang tunas, tunas yang tumbuh cepat akan membentuk tunas yang panjang, sehingga tunas lebih cepat terbentuk dan berubah menjadi daun.

Kandungan hormon auksin pada ekstrak bawang merah dapat mempengaruhi pertumbuhan akar, auksin merupakan hormon perangsang pertumbuhan akar, dan dapat mempengaruhi konsentrasi jumlah hormon auksin pada ekstrak bawang merah yang diserap tanaman (Kurniati, 2019). Hal tersebut juga di jelaskan oleh Simanjutak et al., (2021) bahwa bawang merah mengandung tiamin, rhizokalin, asam nikotinat, dan riboflavin yang mampu merangsang pertumbuhan akar tanaman sehingga lebih mudah menyerap unsur hara dan mempengaruhi pertumbuhan daun lebih cepat.



Gambar 2. Gambar pertumbuhan anggrek hitam
(1) Pertumbuhan akar (2) Pertumbuhan tunas

Hasil penelitian pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 4,55 helai pada konsentrasi media ekstrak bawang merah 45 g/l dan pertambahan jumlah daun terendah pada konsentrasi media ekstrak bawang merah 15 g/l yaitu 2,33 helai. Konsentrasi ekstrak bawang merah yang paling tinggi yaitu 45 g/l memiliki jumlah daun yang paling banyak dari konsentrasi lainnya. Hal ini diduga karena auksin eksogen yang berasal dari ekstrak bawang merah yang ditambahkan ke dalam media cukup baik untuk memenuhi kebutuhan eksplan pada pembentukan tunas jangka

pendek. Pembentukan akar akan mempercepat penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah, yang selanjutnya akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman, karena peranan auksin dalam merangsang pemanjangan sel meristem tunas dan menjadi daun (Mutryarny et al., 2022). Hal tersebut juga di jelaskan oleh Yustina (2003) yang menyatakan bahwa, auksin dengan konsentrasi yang tepat dapat merangsang pembentukan tunas. Jika konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi akan merusak pembelahan sel sehingga menghambat

pertumbuhan akar dan daun, sedangkan jika konsentrasi yang digunakan lebih rendah dari optimal maka ZPT tidak akan bekerja (Khair et al., 2013). Kandungan auksin pada ekstrak bawang merah dapat mendorong pertumbuhan tanaman yang berperan dalam pembentukan tunas, tinggi tunas dan pembentukan akar juga berperan dalam pembentukan daun. Jumlah daun yang terbanyak menunjukkan tanaman tersebut tumbuh dan berkembang dengan baik (Utami et al., 2015).

Menurut Tarigan et al., (2017), Bawang merah mengandung hormon auksin dan giberelin, sehingga ekstrak bawang merah dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan akar dan tunas tanaman. Hormon eksogen yang ditambahkan ke media bisa mengubah keseimbangan ZPT di dalam sel. Menurut Kasutjiani et al., (2011), Zat pengatur tumbuh eksogen digunakan untuk menyeimbangkan hormon endogen sehingga dapat mempengaruhi respon fisiologis sebagai pendorong pembelahan dan pemanjangan sel pada saat proliferasi dan morfogenesis tunas secara morfologis yang nantinya akan berkembang menjadi daun. Menurut Masli et al., (2019) perlakuan dengan ekstrak bawang merah dengan dosis yang sesuai memberikan efek menguntungkan pada pembentukan akar dan bagian vegetatif lainnya seperti tunas dan daun. Selain itu, tanaman akan tumbuh kurang baik atau mati jika dosis ekstrak bawang merah terlalu tinggi. Penambahan zat pengatur tumbuh pada kultur *in vitro* diperlukan karena eksplan memerlukan auksin dan sitokinin yang cukup untuk memenuhi pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Zat pengatur tumbuh organik yaitu ekstrak bawang merah yang ditambahkan sebagai ZPT alternatif digunakan untuk mengurangi penggunaan ZPT sintetis penghasil auksin eksogen.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa interaksi berbagai konsentrasi ekstrak bawang merah dan BAP

tidak berpengaruh nyata pada semua variabel penelitian. Konsentrasi ekstrak bawang merah 45 g/l merupakan konsentrasi yang efektif digunakan sebagai zat pengatur tumbuh alternatif pengganti zat pengatur tumbuh sintetis untuk pertumbuhan jumlah daun pada sub kultur anggrek hitam secara *in vitro*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada orang tua, dosen pembimbing dan laboratorium fakultas pertanian Universitas Tanjungpura (UNTAN) yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan penelitian penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1993. Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Asra, R., Samarlina, R. A., & Silalahi, M. 2020. Hormon tumbuhan. Uki Press. Jakarta.
- Marfirani, M., Rahayu, Y., S., & Ratnasari, E. 2014. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone-F terhadap pertumbuhan stek melati "Rato Ebu". *Lentera Bio*. 3(1), 73-76.
- Pradhan, S., Paudel, Y., P., Pant, B. 2013. Efficient regeneration of plants from shoot tip explants of *Dendrobium densiflorum* Lindl., a medicinal orchid. *African Journal of Biotechnology*. 12(12): 1378- 1383.
- Karjadi, A., K., & Buchory, A. 2008. Pengaruh Auksin Dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola. *Indonesian Center for Horticulture Research and Development*. 18(4).

- Kasutjianoingati, K. 2011. Pengaruh Media Induksi terhadap Multiplikasi Tunas dan Pertumbuhan Planlet Pisang Rajabulu (AAB) dan Pisang Tanduk (AAB) pada Berbagai Media Multiplikasi. *Indonesian Journal of Agronomy*. 39(3), 7756.
- Khair, H., Meizal., & Hamdani, Z. R. 2013. Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek tanaman melati putih (*Jasminum sambac* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 18(2), 130-138.
- Kurniati, F., Hartini, E., & Solehudin, A. 2019. Effect of type of natural substances plant growth regulator on nutmeg (*Myristica Fragrans*) seedlings. *Agrotechnology Research Journal*. 3(1), 1-7.
- Masli, M., Biantary, M. P., & Emawati, H. 2019. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin IAA dan Ekstrak Bawang Merah terhadap Perbanyakan Stek Meranti Sabut (*Shorea parvifolia* Dyer.). *J. Agrifor*, 28(1). 167-178.
- Setyawati, E. R., Andayani, N., & Supriyadi, S. 2022. Pengaruh Konsentrasi Auksin Bawang Merah (*Allium Cepa* Var *Ascalonicum* L.) Dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek *Turnera Subulata*. *Jurnal Pertanian Agros*. 24(2). 402-411.
- Simanjuntak, M., Payung, D., dan Naemah, D. 2021. Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Bibit Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Jurnal Sylva Scientiae*. 04(5), 918-927.
- Tarigan, P. L, Nurbaiti., & Yoseva, S. 2017. Pemberian ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan setek lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(1), 1-11.
- Utami, E. S. W., Purnobasuki, H., Soedarti, T., & Haryanto, S. 2015. Asymbiotic seedgermination and in vitro seedling development of *Paphiopedilum liemianum* Fowlie, an endangered terrestrial orchid in Northern Sumatra, Indonesia. *Journal of Plant Sciences*. 10(1), 25-34.
- Yustina. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agro Medika Pustaka. Jakarta.