

Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh BAP (*Benzil Amino Purin*) Terhadap Inisiasi Tunas Bawang Merah Varietas Bima Brebes Secara *In Vitro*

Warip, Fitri Yulianti, Tubagus Kiki Kawakibi Azmi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

Email: warip098@gmail.com

Abstrak

Bawang merah adalah salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar yang luas. Kultur jaringan diharapkan mampu menjadi teknologi alternatif dalam menghasilkan bibit bebas patogen sehingga produktivitas bawang merah terus meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi BAP dalam menginisiasi tunas bawang merah varietas Bima Brebes secara *in vitro*. Penelitian dilakukan dibulan Februari sampai Juni 2021 di Laboratorium Lanjut, Kampus F7, Universitas Gunadarma, Ciracas. Rancangan penelitian menggunakan RKL (Rancangan Kelompok Lengkap Teracak) dengan satu faktor yaitu konsentrasi BAP yang terbagi atas 4 perlakuan yaitu 0 ppm, 2 ppm, 4 ppm, dan 6 ppm. Setiap perlakuan diulang sebanyak 15 kali sehingga terdapat 60 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah persentase eksplan tumbuh, persentase kontaminasi, jenis kontaminan, waktu muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah daun. Analisis data menggunakan analisis ragam atau ANOVA dengan taraf 5%, jika hasil berpengaruh signifikan maka dilakukan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh BAP berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas pada inisiasi tunas bawang merah varietas Bima Brebes secara *in vitro*.

Kata kunci: Kultur jaringan, media tanam, sitokinin

Abstract

Shallots are one of the horticultural commodities that have high economic value and broad market opportunities. Tissue culture is expected to be an alternative technology in producing pathogen-free seeds so that the productivity of shallots continues to increase. The purpose of this study was to study the effect of BAP concentration in initiating shoots of shallots of Bima Brebes variety *in vitro*. The research was carried out from February to June 2021 at the Advanced Laboratory, Campus F7, Gunadarma University, Ciracas. Research design using a randomized complete group design with one factor, namely the concentration of BAP which consisted of 4 treatments (0 ppm, 2 ppm, 4 ppm, and 6 ppm). Each treatment was repeated 15 times so that there were 60 experimental units. Parameters observed were percentage of explants growing, percentage of contamination, type of contaminant, time of appearance of shoots, number of shoots, shoots length, and the number of leaves. Data analysis using analysis of variance (ANOVA) at a significance level of 5%; if the results are significantly affected, a DMRT follow-up test is performed. The results showed that the addition of BAP growth regulator had a significant effect on the number of leaves but did not significantly affect, the time of appearance of shoots, number of shoots, and shoot length on initiation shallot shoots of Bima Brebes variety *in vitro*.

Key words: Plant tissue isolation method, growing media, Cytokinin

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu produk hortikultura yang memiliki banyak manfaat, bernilai ekonomi tinggi serta memiliki peluang pasar yang luas. Permintaan bawang merah dalam negeri selalu mengalami peningkatan sehingga harus diimbangi dengan produktivitasnya. Pertambahan jumlah penduduk diproyeksikan akan meningkatkan konsumsi bawang merah nasional. Konsumsi jumlah bawang merah dari tahun 2020 sampai 2024, dengan mempertimbangkan pertumbuhan populasi penduduk diprediksi akan meningkat sekitar 3,47% setiap tahunnya atau diprediksi rata-rata konsumsinya mencapai 1.021,30 ribu ton per tahun [1]. Upaya dalam mendukung peningkatan produksi bawang merah masih perlu dikembangkan agar kebutuhan dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri tanpa harus bergantung pada impor.

Teknik perbanyakkan bawang merah umumnya dilakukan secara generatif dengan biji dan secara vegetatif menggunakan umbi. Perbanyakkan dengan teknik ini memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan perbanyakkan dengan biji adalah persentase pembungaan yang rendah akibat kondisi iklim di Indonesia, yaitu durasi siang yang pendek (kurang dari 12 jam) tidak mendukung proses inisiasi pembungaan pada tanaman bawang merah sehingga jumlah biji yang terbentuk relatif sedikit [2]. Perbanyakkan dengan umbi juga memiliki kelemahan yaitu pengurangan hasil panen dan biaya produksi yang tinggi. Selain itu, menurut hasil penelitian [3] penggunaan umbi sebagai bibit memiliki kelemahan yaitu adanya virus patogen yang berasal dari tanaman induk sehingga berdampak pada produksinya yang rendah.

Kultur jaringan merupakan salah satu teknik alternatif yang dapat digunakan dalam perbanyakkan bawang merah. kultur jaringan adalah teknik perbanyakkan tanaman dengan mengisolasi bagian tertentu dari tanaman pada lingkungan aseptik dan terkendali [4] Teknik perbanyakkan ini memiliki kelebihan yaitu tidak bergantung musim sehingga perbanyakkan tanaman dapat dilakukan setiap waktu, daya multiplikasi tanaman yang tinggi, serta tanaman yang dihasilkan bebas dari patogen [5].

Keberhasilan kultur jaringan dapat dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah

pemberian ZPT (Zat Pengatur Tumbuh). Kombinasi yang tepat antara ZPT dan media dasar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut [6] pemberian konsentrasi ZPT pada media harus tepat karena ZPT dengan konsentrasi yang tepat dapat merangsang proses fisiologis tanaman. Adapun ZPT yang biasa dipakai untuk pembentukan tunas yaitu dengan penambahan ZPT BAP (*Benzil Amino Purin*).

BAP sendiri adalah hormon tanaman yang efektif untuk membantu pembentukan tunas. BAP adalah jenis sitokinin yang banyak dipakai karena sangat efektif dalam merangsang pembentukan tunas, lebih stabil digunakan dan tidak mudah teroksidasi [7]. Hasil penelitian [8] menunjukkan bahwa menambahkan BAP 2 ppm ke dalam media kultur merupakan konsentrasi yang tepat dalam menginisiasi tunas bawang merah varietas Lokal Palu.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi ZPT BAP dalam menginisiasi tunas bawang merah varietas Bima Brebes secara *in vitro*. Varietas Bima Brebes dipilih karena varietas ini merupakan salah satu varietas lokal yang memiliki kelebihan dalam hal daya hasil, jumlah anakan, bentuk umbi, ukuran umbi, warna umbi, dan aroma yang lebih disukai oleh petani. Selain itu, kelebihan varietas ini adalah lebih mudah dijual dan dipasarkan [9]

Informasi mengenai konsentrasi optimum BAP dalam menginisiasi tunas bawang merah varietas Bima Brebes masih terbatas sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Adapun hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi kepada masyarakat mengenai konsentrasi ZPT BAP yang paling tepat dalam perbanyakkan kultur jaringan bawang merah Bima Brebes sehingga dapat diterapkan di masyarakat sebagai upaya dalam meningkatkan produktivitas bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium Agroteknologi Lanjut, Kampus F7, Universitas Gunadarma pada Februari sampai Juni 2021. Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah LAF (*Laminar Air Flow*), *autoclave*, timbangan analitik, pH meter, kompor, panci, botol kultur, gelas ukur, spatula, cawan petri, bunsen spiritus, scalpel, pinset, rak kultur, penggaris dan alat dokumentasi. Bahan yang dipakai pada penelitian

ini yaitu eksplan bawang merah Bima Brebes, media MS (*Murashige dan Skoog*), BAP, alkohol 70% dan 90%, fungisida berbahan aktif *benomil*, bakterisida berbahan aktif *streptomisin sulfat*, *povidone iodine*, NaClO (*natrium hipoklorit*), aquades, kertas label, karet, dan plastik wrap.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan RKL (Rancangan Kelompok Lengkap Teracak) satu faktor yaitu tingkat konsentrasi BAP (B) yang terbagi atas 4 perlakuan 0 ppm (B0), 2 ppm (B1), 4 ppm (B2), dan 6 ppm (B3). Pengulangan setiap perlakuan dilakukan sebanyak 15 kali sehingga terdapat 60 satuan percobaan. Variabel pengamatan meliputi persentase eksplan tumbuh, persentase kontaminasi, jenis kontaminan, waktu kontaminasi, waktu munculnya tunas, jumlah tunas, panjang tunas, serta jumlah daun. Analisis data menggunakan analisis ragam atau ANOVA dengan taraf kepercayaan 5%, jika hasil menunjukkan perbedaan signifikan maka akan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's New Multiple Range Test*). Analisis data dilakukan dengan bantuan software SAS 9.1

Sterilisasi Alat. Alat yang akan digunakan untuk penanaman dicuci dengan air mengalir dan sabun. Peralatan kemudian dikeringkan dan dibungkus menggunakan kertas (kecuali untuk botol kultur). Peralatan kultur harus disterilkan menggunakan autoclave selama 15 menit pada suhu 121 °C, atau bisa juga menggunakan oven selama 3 jam dengan suhu 80 °C.

Pembuatan larutan stok BAP 10.000 PPM. Timbang serbuk BAP sebanyak 1 gr, lalu tempatkan ke dalam gelas ukur 100 ml dan tambahkan sedikit HCl 0,5 N untuk melarutkan serbuk BAP. Aduk hingga serbuk BAP menjadi cair. Setelah mencair, tambahkan aquades hingga total volume mencapai 100 ml. Kemudian aduk lagi hingga semuanya tercampur rata, dan larutan stok BAP sudah siap digunakan.

Pembuatan dan sterilisasi media tanam. Media MS yang digunakan merupakan media MS yang siap pakai. Komposisi media tanam terdiri dari media MS 4,4 gr/L, gula 30 g/L, serta BAP sesuai konsentrasi perlakuan. Pemipetan larutan BAP untuk konsentrasi 2 ppm dengan memipet BAP sebanyak 0,2 ml/L, konsentrasi 4 ppm sebanyak 0,4 ml/L, dan konsentrasi 6 ppm sebanyak 0,6 ml/L BAP dari larutan stok.

Komponen media tanam diaduk hingga homogen, kemudian mengukur pH hingga 5,8. Tambahkan agar-agar powder sebagai pematid media sebanyak 5 g/L dan panaskan larutan sampai mendidih. Media dituangkan ke dalam botol dengan ketebalan ± 2 cm, selanjutnya sterilisasi media menggunakan *autoclave* selama 20 menit dengan suhu 121°C. Media kultur dapat disimpan selama 5 - 7 hari dan siap digunakan.

Sterilisasi eksplan dan penanaman. Umbi bawang merah dikupas dan dicuci bersih kemudian dilakukan pembakaran dengan api bunsen. Setelah itu, eksplan direndam dengan detergen sebanyak 1 gr/L selama 1 jam. Eksplan direndam dengan fungisida + bakterisida dengan masing-masing sebanyak 2 g/L selama 24 jam, Eksplan kemudian dibilas menggunakan aquades steril. Proses sterilisasi selanjutnya dilakukan dalam LAF. Kupas umbi bawang merah hingga bagian putih terlihat. Eksplan kemudian direndam selama 15 menit dengan dengan NaClO 30%, NaClO 10%, NaClO 5%. Setiap pergantian perendaman dilakukan pengupasan lapisan umbi bawang merah sebanyak 1 lapisan. Setelah proses perendaman selesai, maka selanjutnya dilakukan penanaman. Penanaman dilakukan dengan cara mencelupkan eksplan pada larutan *povidone iodine*, kemudian didekatkan pada api bunsen sebelum dilakukan penanaman. Penanaman dilakukan dengan hati-hati. Panaskan kembali mulut botol sebelum ditutup dan diwrap. Tahap terakhir adalah pemberian label perlakuan dan tanggal penanaman pada botol kultur.

Penyimpanan dan pemeliharaan. Kultur eksplan tanaman bawang merah disimpan pada rak kultur dengan penyinaran 24 jam selama 6 minggu. Kebersihan lingkungan kultur dijaga dengan menyemprotkan alkohol 70% disekitar botol dan rak kultur secara rutin. Segera pisahkan eksplan yang terkontaminasi dari rak kultur untuk menghindari penyebaran virus atau bakteri sehingga eksplan lainnya tetap steril.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Lanjut Kampus F7 Universitas Gunadarma. Eksplan yang digunakan merupakan bagian cakram umbi bawang merah varietas Bima Brebes dari daerah Losari. Selama masa inkubasi eksplan

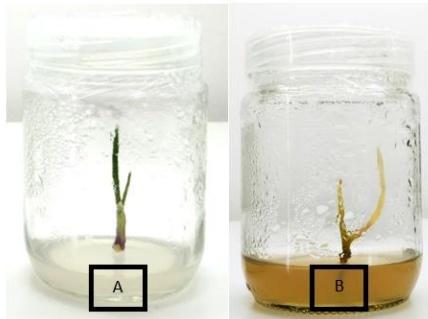
ditempatkan pada rak kultur dengan penyinaran 24 jam agar eksplan tumbuh optimal. Pada ruangan kultur dilengkapi dengan *air conditioner* (AC) yang menyala 24 jam, berguna untuk penyaringan udara yang masuk dan juga mempertahankan eksplan pada suhu 20-25 °C

Pengamatan dilakukan selama 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Data hasil pengamatan menunjukkan persentase eksplan tumbuh adalah 60%, *browning* 31,6%, serta kontaminasi sebesar 8,3 %. Kontaminasi yang terjadi disebabkan oleh bakteri dan jamur, dengan persentase kontaminasi bakteri sebesar 5% dan jamur sebesar 3,33%. Persentase eksplan tumbuh, *browning* dan terkontaminasi bisa dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Eksplan Tumbuh, *Browning* dan Terkontaminasi

Variabel	Persentase (%)
Tumbuh	60.00
<i>Browning</i>	31.60
Kontaminasi Jamur	3.33
Kontaminasi Bakteri	5.00

Respon pertumbuhan eksplan bawang merah yang dikultur secara *in vitro* terjadi pada minggu ke-1 penanaman. Pada minggu berikutnya, Eksplan terus mengalami pertumbuhan dan membentuk planlet yang memiliki tunas, akar dan daun. Hasil eksplan bawang merah yang tumbuh normal dicirikan dengan warna hijau, bebas kontaminasi serta tidak mengalami pencoklatan. Adapun Kultur Eksplan Bawang Merah yang tumbuh normal dan mengalami *browning* bisa dilihat pada Gambar 1.



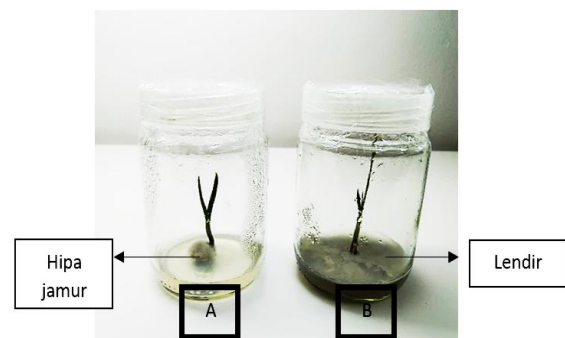
Gambar 1. Kultur Eksplan Bawang Merah. A) Eksplan normal, B) Eksplan *browning*

Persentase eksplan tumbuh pada penelitian ini cukup tinggi yaitu 60%. Hal ini terjadi karena bagian dari tanaman yang diambil untuk dijadikan eksplan adalah bagian cakram bawang merah.

Cakram adalah bagian bawang merah yang terletak pada bagian dasar umbi bawang merah. Pada bagian cakram inilah akan muncul tunas dan akar. Cakram bawang merah mudah beregenerasi membentuk planlet. Menurut [10] bahwa penggunaan bagian cakram sebagai eksplan memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi.

Browning adalah salah satu faktor pembatas yang sering muncul saat melakukan perbanyakan *in vitro*. Peristiwa *browning* mulai terlihat pada minggu ke-2 setelah penanaman dan terus berlanjut pada minggu selanjutnya. Persentase *browning* pada penelitian ini sebesar 31.6 %. Peristiwa *Browning* dapat dilihat pada eksplan dan media kultur yang berubah warna menjadi kecoklatan. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor teknis maupun fisiologis tanaman. Secara teknis peristiwa *browning* dapat disebabkan oleh penggunaan scapel dan pinset yang masih panas. Secara fisiologis, *browning* dapat disebabkan oleh adanya pemotongan pada eksplan. Menurut [11] Pelukaan organ tanaman dapat memicu akumulasi senyawa fenolik berlebihan yang pada akhirnya menyebabkan eksplan berubah warna menjadi coklat serta berhenti tumbuh.

Faktor pembatas lainnya yang sering muncul adalah kontaminasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya eksplan yang terkontaminasi sebesar 8.33%. Kontaminasi pada eksplan muncul akibat adanya mikroba jamur dan bakteri. Adapun Kultur Eksplan Bawang Merah yang terkontaminasi jamur dan bakteri bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kultur Eksplan Bawang Merah yang Terkontaminasi. A) Kontaminasi oleh jamur, B) kontaminasi oleh bakteri

Kontaminasi eksplan pada penelitian ini diakibatkan oleh adanya mikroba jamur dan bakteri. Kontaminasi oleh jamur bisa dikenali dengan adanya benang-benang halus yang

bewarna putih keabu-abuan, sedangkan jika kontaminasi terjadi karena bakteri dapat dilihat dengan munculnya lapisan lendir pada media maupun eksplan. Menurut [12] kontaminasi pada eksplan dapat disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang masuk ke dalam media, alat tanam dan botol kultur yang tidak steril, lingkungan kerja serta ruang kultur yang tidak bersih, serta proses pelaksanaan yang ceroboh. Kontaminasi pada eksplan dapat dihindari dengan membuat kondisi ruangan yang aseptik menggunakan desinfektan sehingga mikroba-mikroba kontaminan dapat dieliminasi.

Waktu Muncul Tunas

Salah satu indikator pertumbuhan tanaman pada kultur secara *in vitro* yaitu munculnya tunas dari eksplan. Hasil pengamatan setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu munculnya tunas. Rata-rata waktu munculnya tunas eksplan bawang merah bisa dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh BAP Terhadap Waktu Muncul Tunas Bawang Merah Bima Brebes

Perlakuan	Waktu muncul tunas (hari)
0 ppm	6,44
2 ppm	6
4 ppm	4,67
6 ppm	7,78

Munculnya tunas ditandai dengan adanya pemanjangan eksplan berwarna kehijauan. Menurut [13] waktu kemunculan tunas bisa dipercepat dengan menambahkan ZPT jenis sitokinin seperti BAP. Penambahan ZPT BAP ini mengakibatkan terjadinya proliferasi tunas serta pembentukan tunas aksilar. Hasil berbeda terlihat di Tabel 2 yang menunjukkan bahwa penambahan BAP tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap waktu muncul tunas. Hal ini mengindikasikan bahwa eksplan sudah memiliki cukup sitokinin alami yang diperlukan untuk pembentukan tunas. Oleh karena itu, penambahan lebih banyak ZPT sitokinin dari luar ke dalam media kultur tidak bisa mempercepat waktu kemunculan tunas.

Pengaruh pemberian ZPT dari luar tergantung pada kandungan hormon alami yang ada dalam tanaman itu sendiri. Menurut

penelitian [14] pertumbuhan tunas pada eksplan terjadi karena adanya interaksi yang tepat antara hormon alami yang ada pada eksplan dengan hormon tambahan yang diberikan. Hasil dari interaksi ini membuat proses fisiologi pada eksplan berlangsung efektif, sehingga dapat mempercepat awal pertumbuhan tunas

Jumlah Tunas

Jumlah tunas adalah salah satu indikasi keberhasilan multiplikasi dalam kultur secara *in vitro*. Hasil pengamatan setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan pada jumlah tunas. Rata-rata jumlah tunas eksplan bawang pada media dengan penambahan konsentrasi BAP bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh BAP terhadap rata-rata jumlah tunas bawang merah Bima Brebes

Perlakuan	Jumlah tunas
0 ppm	1,11
2 ppm	1,00
4 ppm	1,33
6 ppm	1,11

Multiplikasi dilakukan untuk mendapatkan lebih banyak tunas baru. Menurut [15] Penambahan BAP pada media dapat mendorong proliferasi tunas sehingga dapat menghasilkan lebih banyak tunas baru. Hasil berbeda pada Tabel 3 menunjukkan penambahan konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan pada jumlah tunas. Hasil penelitian serupa [16] pada tanaman bawang merah varietas Lokal Palu menunjukkan bahwa konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan pada jumlah tunas. kandungan hormon sitokinin alami yang sudah ada pada tanaman sudah optimum sehingga dengan atau tanpa pemberian ZPT sitokinin, eksplan tetap akan membentuk tunas.

Konsentrasi BAP yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan metabolisme di dalam jaringan sehingga bisa memperlambat pertumbuhan tunas. Penggunaan sitokinin yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif pada proses mikropropagasi. Tingginya konsentrasi BAP dapat mengganggu rasio hormon dan mengakibatkan retardasi tunas,

sehingga tidak ada multiplikasi tunas atau tunas baru yang terbentuk [17].

Panjang Tunas

Panjang tunas adalah salah satu indikator pertumbuhan yang penting untuk diamati karena menunjukkan sejauh mana perlakuan mempengaruhi eksplan. Variabel panjang tunas diamati mulai 1 MST sampai 6 MST. Hasil pengamatan setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan pada panjang tunas. Rata-rata pertumbuhan panjang tunas eksplan bawang pada media dengan penambahan konsentrasi BAP bisa dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian BAP terhadap rata-rata jumlah tunas tanaman bawang merah

Perlakuan	Umur Eksplan Minggu Ke-					
	1	2	3	4	5	6
0 ppm	2,30	3,43	4,33	4,89	5,58	5,81
2 ppm	2,38	3,41	4,38	5,22	5,88	6,12
4 ppm	2,50	3,44	4,32	5,18	5,72	6,01
6 ppm	2,49	3,46	4,52	5,26	6,16	6,47

Pertambahan panjang tunas terjadi akibat adanya lebih banyak sel yang tumbuh atau sel yang bertambah panjang, dan ini dipengaruhi oleh unsur hara dan ZPT. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan pada panjang tunas. Hasil serupa diperoleh pada penelitian [18] pada tanaman Anggrek *Vanda tricolor* dimana penambahan konsentrasi BAP tidak berpengaruh signifikan pada panjang tunas. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa semua eksplan memberikan respon yang sama terhadap panjang tunas. Adapun Kultur Eksplan Bawang Merah yang tumbuh normal bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kultur Eksplan Bawang Merah Bima Brebes Minggu Ke- 6

Pemberian BAP tidak berfungsi untuk meningkatkan panjang tunas, melainkan lebih berperan untuk mengatur pembelahan sel dengan mendorong pertumbuhan tunas lateral. Hal ini terjadi dikarenakan BAP lebih berperan dalam memicu proses pembelahan sel dan diferensiasi sel untuk membentuk tunas, namun tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang tunas [19]. Selain itu hasil ini dapat terjadi karena kandungan sitokinin alami dalam eksplan sudah mencukupi untuk pertumbuhan tunas sehingga penambahan BAP tidak memberikan pengaruh terhadap peubah tinggi. Dampak penambahan BAP sangat dipengaruhi oleh keadaan fisiologis dari eksplan, dimana mungkin sudah ada hormon alami yang bisa jadi menghambat pertumbuhan eksplan tersebut [20].

Jumlah Daun

Daun adalah bagian dari tanaman yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh jumlah nitrogen yang ada pada media tanam. Semakin banyak jumlah daun maka mengindikasikan pertumbuhan eksplan yang semakin baik. Variabel jumlah daun diamati di akhir pengamatan yaitu 6 MST. Hasil pengamatan setelah dianalisis ragam memperlihatkan bahwa penambahan konsentrasi BAP berpengaruh signifikan (Tabel 5). Rata-rata jumlah daun eksplan tanaman bawang merah pada media dengan penambahan konsentrasi BAP bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh pemberian BAP terhadap rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah

Perlakuan	Jumlah Daun
0 ppm	1.44a
2 ppm	1.33a
4 ppm	2.33b
6 ppm	1.66ab

Keterangan : Angka rata-rata yang memiliki huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan, sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan menurut hasil uji DMRT pada tingkat 5%

Hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa penambahan BAP 4 ppm berpengaruh signifikan terhadap perlakuan 0 ppm dan 2 ppm, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap perlakuan 6 ppm. Hasil serupa terlihat pada penelitian [21] pada tanaman gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb), dimana penambahan konsentrasi BAP berpengaruh signifikan pada jumlah daun. Hal ini terjadi karena semua komponen yang diperlukan dalam pembentukan daun sudah tercukupi. Menurut [22] penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang lebih tinggi didalam kultur jaringan dapat mendorong pertumbuhan daun. Penambahan sitokinin (BAP) ke dalam media mampu merangsang pembelahan sel-sel meristem pada eksplan serta dapat mempengaruhi sel-sel lain untuk tumbuh menjadi tunas dan membentuk daun. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian BAP dalam konsentrasi tinggi dapat meningkatkan jumlah daun yang terbentuk

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan aplikasi ZPT BAP (*Benzil Amino Purin*) berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun. Konsentrasi BAP sebesar 4 ppm adalah perlakuan terbaik dalam menginisiasi daun, dengan rata-rata sebanyak 2,33 helai. Waktu muncul tunas, jumlah tunas, serta panjang tunas tidak dipengaruhi oleh semua konsentrasi BAP yang digunakan dalam penelitian selama 6 MST.

Pada penelitian ini, tingkat *browning* masih tergolong tinggi sehingga perlu adanya penambahan zat seperti *Cystein*, *polyvinylpyrrolidone* (PVP), asam arkorbat, arang aktif atau asam sitrat ke dalam media kultur agar eksplan yang tumbuh tidak mengalami *browning* yang mengakibatkan eksplan yang sudah tumbuh menjadi mati.

Penambahan ZPT BAP masih memberikan pengaruh yang tidak nyata pada beberapa parameter yang diujikan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjut dengan mengkombinasikan ZPT jenis sitokinin lainnya seperti kinetin, 2-Ip (*dimethylallylamino purin*, ataupun zeatin). Selain itu, Penelitian selanjutnya perlu mengkombinasikan BAP dengan auksin untuk meningkatkan multiplikasi tunas

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2020. Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Bawang Merah [internet]. diakses 20 Desember 2020. Terdapat pada: https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Outlook_Komoditas_Hortikultura_Bawang_Merah_Tahun_2020.pdf
- [2] Pandiangan, E., Mariati, M., Ginting, J. 2015. Respons Pembungaan dan Hasil Biji Bawang Merah Terhadap Aplikasi GA3 dan Fosfor. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(3).
- [3] Budiono, J.P. 2012. Multiplikasi in vitro Tunas Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) pada Berbagai Taraf Konsentrasi Air Kelapa. *Jurnal Agronomi* 8(2), 75-80.
- [4] Yuniardi, F. 2019. Aplikasi Dimmar Switch Pada Rak Kultur Sebagai Pengatur Kebutuhan Intensitas Cahaya Optimum Bagi Tanaman In Vitro. *Indonesian Journal Of Laboratory*. 2 (1), 8-13
- [5] Dewanti, P. 2018. Teknik Kultur Jaringan Tanaman: Prinsip Umum Dan Metode Aplikasi Di Bidang Bioteknologi Pertanian. UPT Percetakan dan Penerbitan Universitas Jember. Jember
- [6] Indria, W., Mansyur., Husni, A. 2018. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) Terhadap Induksi Kalus Dan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Benzyl Adenine (Ba) Terhadap Induksi Kalus Embriogenik Rumput Gajah Varietas Hawaii (*Pennisetum purpureum cv. Hawaii*) (IN VITRO). *Jurnal universitas padjajaran*, 6 (1)
- [7] Arifah, D.L., Hernawati, D., Nuryadin, E. 2021. *The effect hormone BAP (6-benzyl amino purine) on the growth of potato axillary shoots (Solanum tuberosum L.) in vitro*. *Jurnal Biologi Tropis*. 21(3): 641- 647. doi: 10.29303/jbt.v21i3.2823
- [8] Aldila, H.F., Fariyanti, A., Tinaprilla. 2015. Analisis Profitabilitas Usaha Tani Bawang Merah Berdasarkan Musim di Tiga Kabupaten Sentra Produksi di Indonesia. Tesis. Mahasiswa Pascasarjana Magister Sains Agribisnis dan Staf Pengajar Departemen Agribisnis FEM Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [9] Nulftriani, Z., Basri., Suwastika, I.N. 2017. Induksi Kalus dan Inisiasi Tunas Bawang

- Merah (*Allium ascalonicum* L.) Lokal Palu. *E-Jurnal Mitra Sain* 5(2) , 11-18
- [10] Pangestika, D., Samanhudi., Triharyanto. 2015. Kajian Pemberian Iaa Dan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan Eksplan Bawang Putih. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*, 16(9), 37-46
- [11] Admojo L., Indrianto, A . 2016. Pencegahan Browning Fase Inisiasi Kalus Pada Kultur Midrib Daun Klon Karet (*Hevea Brasiliensis Muell. Arg*) Pb 330. *Jurnal Penelitian Karet*, 34 (1) : 25-34
- [12] Hasnah, S.N. 2019. Inventarisasi Mikroba Kontaminan yang Diisolasi dari Kultur Talas Satoimo (*Colocasiae esculenta Var. antiqourum*). Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Universitas Hasanuddin. Sulawesi Selatan
- [13] Soelaiman, V., Ernawati, A. 2013. Pertumbuhan dan Perkembangan Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) secara In Vitro pada Beberapa Konsentersasi BAP dan IAA. *Buletin Agrohorti*, 1 (1)
- [14] Yanti, D., Isda, M.N. 2021. Induksi Tunas dari eksplan nodus jeruk kasturi (*Citrus MicroCarpa Bunge.*) dengan Penambahan 6-Benzyle Amino Purine (BAP) Secara In Vitro. *Biospecies*. 14(1), 53-58
- [15] Yusnita .2015. Kultur Jaringan Tanaman Sebagai Teknik Penting Bioteknologi Untuk Menunjang Pembangunan Pertanian. *Aura Publishing*, 1–86.
- [16] Nulfitriani, Z., Basri., Suwastika, I.N. 2017. Induksi Kalus dan Inisiasi Tunas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Lokal Palu. *E-Jurnal Mitra Sain* 5(2) , 11-18
- [17] Sulaiman, S., Yusuf, M.A., Awal, A. 2020. Effect of plant growth regulators on in vitro culture of pineapple (*Ananas comosis L. Merr*) MID2 variety. *Food Research*, 4(4), 110–114
- [18] Saputra, N.T.2019. Pengaruh Jenis Medium Dan Konsentrasi Bap Terhadap Pertumbuhan Tunas Anggrek *Vanda tricolor*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [19] Yulia,E., Baiti, N., Handayani, R.S., Nilahayati. 2020. Respon Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan IAA terhadap Pertumbuhan Sub-Kultur Anggrek *Cymbidium* (*Cymbidium finlaysonianum* Lindl.) secara In-Vitro. *Jurnal Agrium*,156-165
- [20] Sofian, A., Prihastanti, E., Suedy, S.W.W. 2018. *Effect of IBA and BAP ON Shoot Growth of Tawangmangu Tangerine (Citrus reticulate)* by In Vitro. *Jurnal of Biology & Biology Education*. 10 (2),379-387
- [21] Fitriawati, Anwar A., Zainal A. 2020. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Bap Dan Sumber Eksplan Terhadap Induksi Tunas Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter)Roxb). Universitas Andalas. Sumatera Barat
- [22] Purita,S.Y., Ardiarini, n.R., Basuki, N. 2017. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Jenis Bap Terhadap Pertumbuhan Planlet Sub Kultur Jaringan Tanaman Nanas (*Ananas comosus L. Merr*). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(7), 1207 – 1212