

KARAKTERITIK PERTUMBUHAN SUBKULTUR KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS GRANOLA DENGAN METODE KULTUR JARINGAN AKIBAT PERLAKUAN ZAT PENGATUR TUMBUH BAP (*Benzyl Amino Purine*)

Yudi Yusdian^{1*}, Dian Murti Minangsih¹, Erfan¹ dan Silvia Febrianty²

¹ Dosen Fakultas Pertanian Universitas Bale Bandung.

² Alumni Fakultas Pertanian Universitas Bale Bandung.

Jl. R.A.A. Wiranatakusumah No.7 Baleendah Kabupaten Bandung.

email: *yudiyusdian1975@gmail.com, murty.dian25@gmail.com, tahajut57@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP terhadap pertumbuhan subkultur kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Granola dan untuk mendapatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP yang paling baik terhadap pertumbuhan subkultur kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Granola. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Benih Kentang, Desa Sukamanah, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Dengan suhu ruangan 22-25°C, kelembaban 60-70% dan intensitas cahaya 3000-5000lux. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dengan empat ulangan dimana perlakuan A (0 ppm), B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm), dan F (3,75 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan subkultur kentang dan pada pemberian konsentrasi BAP 0,75 ppm memberikan pengaruh lebih baik terhadap jumlah daun, tinggi plantlet dan panjang akar pada subkultur kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Granola.

Kata Kunci : kentang, konsentrasi, kultur jaringan, subkultur, ZPT

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of the concentration of BAP growth regulator on the growth of the Granola variety of potato (*Solanum tuberosum* L.) subculture and to obtain the best concentration of BAP growth regulator on the growth of Granola variety of potato (*Solanum tuberosum* L.) subculture. This research was conducted in, at the Laboratory of the Potato Seed Center, Sukamanah Village, Pangalengan District, Bandung Regency. With room temperature 22-25°C, humidity 60-70% and light intensity 3000-5000lux. The research method used was a complete random design (CRD) consisting of six treatments with four replications where treatment A (0 ppm), B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm), and F (3,75 ppm). The results showed that the concentration of BAP (*Benzyl Amino Purine*) had a different effect on the growth of potato subcultures and the administration of BAP concentration of 0,75 ppm had a better effect on leaf number, plantlet height and root length in potato subculture (*Solanum tuberosum* L.) Granola varieties.

Keywords: potatoes, concentration, subculture, tissue culture, ZPT

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting ketiga dunia setelah beras dan gandum. Kentang berasal dari daerah dataran tinggi Andes, Amerika Selatan. Kentang merupakan tanaman umbi-umbian dan termasuk famili *Solanaceae*. Umbinya berawal dari cabang samping yang masuk ke dalam tanah, yang berfungsi sebagai tempat menyimpan karbohidrat sehingga bentuknya membengkak (Yuwono, 2015).

Kebutuhan terhadap produk pertanian semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Bahan pangan yang tersedia harus mencukupi kebutuhan masyarakat. Kentang memegang peranan penting dan mendapat prioritas untuk dikembangkan karena bernilai ekonomi tinggi serta mempunyai potensi untuk mendukung diversifikasi pangan. Kentang merupakan sumber karbohidrat yang bermanfaat untuk meningkatkan energi dalam tubuh. Saat ini kebutuhan kentang di Indonesia mencapai 6.160.560 ton/tahun (Aziz, 2022).

Kentang dapat diperbanyak secara generatif menggunakan biji dan secara vegetatif dengan umbi. Namun metode perbanyakan ini memiliki kelemahan seperti tingkat perbanyakan yang rendah dan beresiko tinggi adanya berbagai penyakit (Mohapatra dan Batra, 2017). Teknik kultur jaringan dapat menjadi metode alternatif untuk perbanyakan vegetatif tanaman dengan kelebihan memiliki tingkat perbanyakan yang sangat cepat dalam waktu yang relatif singkat (Mohapatra dan Batra, 2017). Pengembangan teknik kultur jaringan telah menjadi dasar dalam tanaman berkualitas tinggi, bebas penyakit pada skala masal, terutama pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif (Kaur *et al.*, 2015).

Media tanam memberikan pengaruh yang besar terhadap keberhasilan kultur jaringan. Media tanam diperlukan agar jaringan tanaman yang diisolasi dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman yang lengkap. Dalam media tanam kultur jaringan terdapat penambahan zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman, misalnya pertumbuhan akar, tunas, perkecambahan dan sebagainya (Anny, 2020). Media MS (*Murashige and Skoog*) merupakan salah satu media yang sering digunakan dalam

PENDAHULUAN

perbanyak secara *in vitro* karena menghasilkan respon yang baik pada banyak tanaman, seperti pada anggrek (*Chybidium*), kentang (*Solanum tuberosum* L.) (Setiawati *et al.*, 2018). Media MS (*Murashige and Skoog*) sering digunakan untuk subkultur. Dalam formulasi media *Murashige and Skoog* terdapat sumber hara makro, mikro, sukrosa, vitamin dan bahan organik lain (seperti asam amino, glisin, alkohol, myoinositol) (Hapsoro dan Yusnita, 2018). Penggunaan media dasar MS memiliki pengaruh yang baik untuk pertumbuhan eksplan pada kultur jaringan beberapa varietas tanaman. Pada media MS mengandung nitrat, amonium, kalsium serta unsur makro dan mikro lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan eksplan. Selain itu zat pengatur tumbuh juga memberikan pengaruh pada pertumbuhan eksplan (Harahap *et al.*, 2019).

Zat pengatur tumbuh adalah suplemen yang ditambahkan ke dalam medium kultur jaringan untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan pada kultur jaringan dan kultur organ tanaman. Dua golongan utama zat pengatur tumbuh yang sering digunakan di dalam kultur *in vitro* tumbuhan adalah golongan auksin dan sitokinin (Sumbaga, 2020). Zat pengatur tumbuh golongan sitokinin yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah BAP dan Kinetin. Hormon BAP adalah sitokinin yang sering digunakan karena paling efektif untuk merangsang pembentukan tunas lebih stabil dan tahan terhadap oksidasi (Maninggolang *et al.*, 2018).

Konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) pada penelitian Arafah *et al.*, (2021) memiliki kesimpulan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh BAP berpengaruh terhadap jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar dan tinggi planlet. Pada perlakuan media utama *Murashige and Skoog* yang ditambahkan BAP 1,50 ppm merupakan perlakuan yang terbaik dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas aksilar kentang secara *in vitro*. Konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) pada penelitian Slameto dan Restanto (2014) memiliki kesimpulan bahwa zat pengatur tumbuh BAP pada konsentrasi 0,5 ppm berpengaruh terhadap pembentukan tunas tanaman kentang sehingga pada konsentrasi tersebut tunas dapat bermultiplikasi dengan baik. BAP (*Benzyl Amino Purine*) berfungsi sebagai perangsang

pertumbuhan tunas, berpengaruh terhadap metabolisme sel dan berfungsi sebagai pendorong proses fisiologis yang bergantung pada konsentrasi yang digunakan (Mashud, 2013).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Benih Kentang (BBK), Desa Sukamanah, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Dengan suhu ruangan 22-25°C, kelembaban 60- 70% dan intensitas cahaya 3000-5000 lux.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet kentang yang siap untuk di subkultur, aquades steril, alkohol 70%, HCl, NaOH, tepung agar, sukrosa, media MS instan, BAP, kertas tissue, kertas label, karet gelang dan plastik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 24 plot percobaan. Perlakuan konsentrasi ZPT BAP (*Benzyl Amino Purine*) adalah sebagai berikut : A (0 ppm), B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm). Jumlah eksplan seluruhnya 240 eksplan dengan jumlah tanaman sampel 72 eksplan. Jumlah eksplan perbotol 10 eksplan. Penempatan setiap perlakuan dalam setiap ulangan dilakukan secara acak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan yang telah dilaksanakan selama satu bulan percobaan adalah komponen pertumbuhan planlet. Adapun yang diamati pada pengamatan utama meliputi : jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas, tinggi planlet dan panjang akar. Semua variabel dianalisis secara statistik. Hasil dari analisis statistiknya yaitu sebagai berikut :

1. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan yaitu pada umur 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Pengamatan dilakukan secara manual dengan menghitung helai mulai dari daun yang telah tumbuh dengan sempurna. Pengaruh pemberian ZPT BAP pada jumlah daun dengan berbagai perlakuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian ZPT BAP Terhadap Jumlah Daun Planlet Kentang pada Umur 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

Perlakuan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP	Rata – rata Jumlah Daun (helai)		
	14 HST	21 HST	28 HST
A (0 ppm)	4,00 b	4,50 de	7,25 a
B (0,75 ppm)	3,42 b	5,25 e	9,00 b
C (1,50 ppm)	1,50 a	2,92 bc	6,92 a
D (2,25 ppm)	1,50 a	3,50 cd	7,58 ab
E (3,00 ppm)	1,08 a	1,50 a	6,33 a
F (3,75 ppm)	1,08 a	2,09 ab	6,58 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada umur 14 HST perlakuan A (0 ppm) memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (0,75 ppm). Pada umur 21 HST perlakuan B (0,75 ppm) memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (0 ppm). Selanjutnya pada umur 28 HST perlakuan B (0,75 ppm) memberikan pengaruh lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (0 ppm), C (1,50 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (2,25 ppm).

Pada umur 14 HST media tanpa penambahan BAP dan media dengan penambahan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP 0,75 ppm memberikan pengaruh yang lebih baik. Hal ini dikarenakan perlakuan planlet yang diberi konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP yang tinggi (lebih dari 0,75 ppm) menyerap dan menyalurkan nutrisi terhadap pertumbuhan kalus terlebih dahulu, sedangkan pada media tanpa penambahan zat pengatur tumbuh BAP menumbuhkan akar terlebih dahulu lalu akar menyerap unsur hara yang ada di dalam media kemudian diangkut ke bagian atas tanaman, terutama daun melalui xilem. Pada umur 21 HST dan 28 HST penambahan konsentrasi 0,75 ppm memberikan pengaruh yang lebih baik dikarenakan saat kalus sudah tumbuh penyerapan nutrisi dapat langsung terdistribusi kepada daun. Dengan demikian zat pengatur tumbuh BAP pada konsentrasi 0,75 ppm merupakan konsentrasi yang tepat karena dapat merangsang pertumbuhan, jika konsentrasinya tinggi maka akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena terjadinya pertumbuhan kalus. Kalus adalah kumpulan sel yang

belum terdiferensiasi. Kalus dapat diperoleh dari bagian tanaman seperti akar, batang dan daun.

Daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis, karena pada daun proses pembentukan karbohidrat terjadi. Semakin banyak daun yang muncul pada eksplan, mengindikasikan pertumbuhan eksplan lebih baik (Hartati *et al.*, 2016). Penggunaan ZPT dalam kultur in vitro pada batas-batas tertentu mampu merangsang pertumbuhan, namun dapat bersifat penghambat apabila digunakan melebihi konsentrasi optimum (Maninggolang *et al.*, 2018). Daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis, karena pada daun proses pembentukan karbohidrat terjadi. Semakin banyak daun yang muncul pada eksplan, mengindikasikan pertumbuhan eksplan lebih baik. Jumlah daun yang banyak akan menghasilkan fotosintat yang banyak pula sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik (Hartati *et al.*, 2016).

Pertumbuhan daun pada kultur jaringan terjadi setelah terbentuknya tunas pada eksplan hal ini disebabkan karena suatu eksplan perlu penambahan ZPT eksogen untuk memacu pembentukan daun. Pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman, menyesuaikan dari interaksi antara hormon endogen dan eksogen. Keseimbangan ZPT eksogen dan endogen dengan konsentrasi yang sesuai dapat menunjang terjadinya pembelahan sel (Syahirah *et al.*, 2019).

2. Jumlah Akar (buah)

Pengamatan jumlah akar dilakukan yaitu pada umur 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Pengamatan dilakukan secara manual dengan menghitung akar yang telah tumbuh. Pengaruh pemberian ZPT BAP pada jumlah akar dengan berbagai perlakuan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian ZPT BAP Terhadap Jumlah Akar Planlet Kentang pada Umur 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

Perlakuan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP	Rata – rata Jumlah Akar (buah)		
	14 HST	21 HST	28 HST
A (0 ppm)	6,25 c	7,00 b	7,50 a
B (0,75 ppm)	5,09 b	7,00 b	9,34 a
C (1,50 ppm)	4,25 b	6,42 ab	9,42 a
D (2,25 ppm)	4,08 b	6,92 b	8,17 a
E (3,00 ppm)	2,92 a	4,67 a	7,83 a
F (3,75 ppm)	2,75 a	5,25 ab	7,33 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada umur 14 HST perlakuan A (0 ppm) memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm). Pada umur 21 HST perlakuan A (0 ppm) memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan E (3 ppm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm) dan F (3,75 ppm). Selanjutnya pada umur 28 HST masing- masing perlakuan A (0 ppm), B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Pada umur 14 HST media tanpa penambahan zat pengatur tumbuh BAP memberikan pengaruh yang lebih baik pada pengamatan jumlah akar. Hal ini dikarenakan setiap tumbuhan memiliki hormon endogen untuk merangsang pertumbuhan akar dan menghasilkan jumlah akar yang lebih banyak dibandingkan dengan planlet yang diberi perlakuan penambahan zat pengatur tumbuh BAP, hal ini menyebabkan planlet yang diberi zat pengatur tumbuh BAP pertumbuhannya terhambat karena terjadinya proses pembentukan kalus pada bagian planlet yang dilukai. Pada umur 21 HST planlet kentang menunjukkan peningkatan pada pengamatan jumlah akar dibandingkan dengan umur 17 HST. Hal ini dikarenakan proses pembentukan kalus sudah selesai, kalus biasanya terbentuk selama 1 – 2 minggu dan mulai merangsang pertumbuhan akar. Pada umur 28 HST planlet kentang menunjukkan peningkatan dibandingkan umur 14 HST dan 21 HST, tetapi tiap perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan unsur hara yang terdapat di dalam media telah diserap oleh akar untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jika unsur hara di dalam media tidak tersedia dengan cukup maka pertumbuhan tanaman dalam kultur jaringan dapat terhambat atau tidak optimal.

Salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup. Setiap jenis unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, tentunya memiliki fungsi, kelebihan dan

kekurangannya masing-masing. Dalam memberikan unsur hara pada tanaman tentunya sangat penting dijaga keseimbangan dan pengaturan kadar pemberian unsur hara tersebut, sebab jika kelebihan dalam pemberiannya akan tidak baik dampaknya, demikian pula halnya jika yang diberikan tersebut kurang dari takaran yang semestinya diberikan. Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong pertumbuhan, tetapi jika terdapat konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nurhanis *et al.*, 2019). Pertumbuhan akar terjadi pada saat tanaman telah berkembang lengkap sehingga auksin endogen yang berperan dalam pembentukan akar telah tersintesis pada pembentukan pucuk dan terakumulasi pada daerah pangkal tunas. Auksin endogen dibentuk pada pucuk dan turun ke dasar tanaman sehingga akan merangsang perakaran, selain itu auksin berfungsi untuk merangsang pembesaran dan pemanjangan sel dan merangsang pembentukan akar (Maninggolan *et al.*, 2018).

Hal ini dikarenakan kemampuan setiap eksplan dalam menyerap unsur hara berbeda beda dan juga pengaruh media. Media MS merupakan salah satu media yang memiliki kandungan mineral yang tinggi, walaupun begitu media MS yang digunakan lama kelamaan ketersediaan unsur hara didalam media tersebut akan semakin berkurang. Menurut Prameswari *et al.*, (2019) bahwa media MS merupakan media yang memiliki kandungan mineral yang tinggi serta dapat digunakan pada hampir semua jenis tanaman. Media MS memiliki kandungan unsur hara makro seperti N, P, K dan beberapa hara mikro. Pertumbuhan yang optimal berasal dari media MS dengan penambahan gula atau sukrosa, zat pengatur tumbuh dan bahan pematat seperti agar (Prameswari *et al.*, 2019).

3. Jumlah Tunas (buah)

Pengamatan jumlah tunas dilakukan pada akhir pengamatan umur 30 HST. Pengamatan dilakukan secara manual dengan menghitung jumlah tunas yang telah tumbuh. Pengaruh pemberian ZPT

BAP pada jumlah tunas dengan berbagai perlakuan dilampirkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian ZPT BAP Terhadap Jumlah Tunas Planlet Kentang Pada Umur 30 HST.

Perlakuan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP	Rata – rata Jumlah Tunas (buah)
A (0 ppm)	1,00 a
B (0,75 ppm)	1,42 a
C (1,50 ppm)	1,33 a
D (2,25 ppm)	1,58 a
E (3,00 ppm)	1,17 a
F (3,75 ppm)	1,42 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa pengamatan rata-rata jumlah tunas, pada masing-masing perlakuan A (0 ppm), B (0,75 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Pada konsentrasi BAP 0,75 ppm, 1,50 ppm, 2,25 ppm, 3,00 ppm dan 3,75 ppm memberikan hasil yang sama, hal ini konsentrasi BAP tersebut belum berpengaruh pada peningkatan jumlah tunas. Menurut Wetter dan Constabel (1991) medium MS mempunyai kandungan nitrat, kalium dan ammonium yang layak untuk memenuhi kebutuhan banyak jenis sel tanaman dalam kultur in vitro. Kandungan ini mempengaruhi diferensiasi, pertumbuhan dan perkembangan eksplan atau pembentukan organ pada eksplan (Hoesen, 1998). Hal itu disebabkan karena nitrogen merupakan komponen protein, asam nukleat, dan substansi penting lainnya yang diperlukan untuk pembentukan protoplasma dan berfungsi memperbaiki pertumbuhan vegetatif. Adapun terhambatnya kemunculan jumlah tunas pada medium dimungkinkan karena kandungan nitrogen/bentuk senyawa nitrogen dan rasio antara ammonium dengan nitrat belum dapat mempengaruhi terjadinya diferensiasi, pertumbuhan dan perkembangan eksplan atau pembentukan organ dengan cepat. Perkembangan eksplan dan pembentukan organ pada kultur in vitro disebabkan oleh kandungan nitrogen pada media dasar. Nitrogen merupakan komponen protein, asam nukleat, dan substansi penting lainnya yang diperlukan untuk pembentukan protoplasma dan berfungsi memperbaiki pertumbuhan vegetatif. Penggunaan BAP sebagai sitokinin pada dasarnya berfungsi untuk memicu pecahnya seludang tunas dan tumbuhan mata tunas, selain itu BAP akan mencegah dominansi apikal sehingga pertumbuhan tunas samping tidak terhambat BAP memiliki sifat yang sangat aktif yang berperan dalam diferensiasi sel, memicu pertumbuhan tunas, proliferasi tunas ketiak dan justru menghambat pembentukan akar. Hapsoro dan Yusnita (2018) menyatakan sitokinin yang sering

digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tunas adalah BAP (*Benzyl Amino Purine*) merupakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin yang telah banyak digunakan untuk kultur jaringan.

Pemberian ZPT BAP (*Benzyl Amino Purine*) tidak berpengaruh pada jumlah tunas suatu tanaman, kemungkinan ada beberapa faktor seperti : (1) dosis yang tidak tepat: jika dosis ZPT BAP yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, dapat menyebabkan ketidakberhasilan dalam merangsang pertumbuhan tunas. (2) jenis tanaman yang berbeda: Setiap tanaman memiliki kebutuhan hormon dan zat pengatur tumbuh yang berbeda. Mungkin jenis tanaman tertentu tidak merespons dengan baik terhadap ZPT BAP yang diberikan. (3) faktor lingkungan: kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya juga dapat memengaruhi respons tanaman terhadap ZPT BAP. Mungkin kondisi lingkungan tidak mendukung optimalnya respons tanaman terhadap zat tersebut. (4) fase pertumbuhan tanaman: tanaman memiliki fase pertumbuhan yang berbeda, dan respons terhadap ZPT BAP mungkin berbeda tergantung pada fase tersebut. Sebagai contoh, tanaman mungkin lebih responsif terhadap BAP pada fase vegetatif daripada pada fase reproduksi. (5) faktor genetik: beberapa tanaman mungkin memiliki sifat genetik tertentu yang membuatnya kurang responsif terhadap ZPT BAP.

4. Tinggi Planlet (cm)

Pengamatan tinggi planlet dilakukan pada umur 30 HST dengan cara destruktif. Pengaruh pemberian ZPT BAP pada tinggi planlet dengan berbagai perlakuan dilampirkan pada Tabel 4. Pada Tabel 4. menunjukkan pada pengamatan rata-rata tinggi planlet, pada perlakuan B (0,75 ppm) memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (0 ppm), C (1,50 ppm), D (2,25 ppm), E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm).

Pada pengamatan tinggi planlet umur 30 HST penambahan zat pengatur tumbuh BAP pada

konsentrasi 0,75 ppm memberikan pengaruh yang lebih baik dan merupakan konsentrasi yang optimal untuk merangsang pertumbuhan planlet. Pada konsentrasi 0,75 ppm memberikan keseimbangan yang tepat dengan merangsang pertumbuhan planlet tanpa menyebabkan efek yang berlebihan. Zat pengatur tumbuh BAP memiliki efek hormesis

dimana penambahan konsentrasi rendah dapat merangsang pertumbuhan planlet kentang sedangkan dengan penambahan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan planlet kentang.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian ZPT BAP Terhadap Tinggi Planlet Kentang Pada Umur 30 HST.

Perlakuan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP	Rata – rata Tinggi Planlet (cm)
A (0 ppm)	4,88 ab
B (0,75 ppm)	8,42 c
C (1,50 ppm)	6,63 b
D (2,25 ppm)	6,63 b
E (3,00 ppm)	4,29 a
F (3,75 ppm)	5,17 ab

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 0,75 ppm (B) adalah perlakuan yang paling baik dengan rata-rata tinggi planlet 8,42 cm, karena pada pemberian konsentrasi tinggi akan mengakibatkan zat pengatur tumbuh cenderung menjadi tidak efektif. Sesuai dengan pendapat Saifuddin (2016), pada konsentrasi yang tepat atau sesuai dengan kebutuhan tanaman, BAP (*Benzil Amino Purine*) berpengaruh dengan baik kepada pertumbuhan eksplan. Zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam konsentrasi yang terlalu tinggi akan mengakibatkan keracunan bagi tanaman

sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat, bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman.

5. Panjang Akar (cm)

Pengamatan panjang akar dilakukan pada umur 30 HST dengan cara destruktif. Pengukuran dilakukan secara manual dengan menggunakan penggaris. Pengaruh pemberian ZPT BAP pada panjang akar dengan berbagai perlakuan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian ZPT BAP Terhadap Panjang Akar Planlet Kentang Pada Umur 30 HST.

Perlakuan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP	Rata – rata Panjang Akar (cm)
A (0 ppm)	7,29 bc
B (0,75 ppm)	8,17 c
C (1,50 ppm)	6,50 abc
D (2,25 ppm)	7,13 abc
E (3,00 ppm)	3,92 a
F (3,75 ppm)	4,42 ab

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Perlakuan B (0,75 ppm) memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan E (3,00 ppm) dan F (3,75 ppm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (0 ppm), C (1,50 ppm) dan D (2,25 ppm).

Pada pengamatan panjang akar umur 30 HST penambahan zat pengatur tumbuh BAP dengan konsentrasi 0,75 ppm memberikan pengaruh yang lebih baik. Penambahan zat pengatur tumbuh BAP memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar dan konsentrasi 0,75 ppm merupakan konsentrasi yang tepat karena mampu memenuhi diferensiasi

akar dimana ujung akar terus tumbuh. Pada bagian ujung akar terdapat tudung akar yang berfungsi melindungi sel-sel meristematik pada bagian ujung akar. Panjang akar merupakan hasil diferensiasi dari jaringan meristematis yang terletak pada ujung akar. Perlakuan pada konsentrasi 0,75 ppm (B) menghasilkan panjang akar tertinggi. Dengan adanya hasil tersebut maka peningkatan konsentrasi BAP belum tentu memenuhi diferensiasi akar (Rahmatika dan Sitawati, 2019). Menurut Hartati *et al.*, (2016), peningkatan konsentrasi sitokinin BAP

dapat menghambat pertumbuhan akar planlet sehingga akan menurunkan nilai dari Panjang akar yang dihasilkan.

Pemberian ZPT dalam jumlah kecil mampu memacu proses pertumbuhan panjang akar karena dalam tubuh eksplan terdapat hormon endogen yang dapat memacu proses pertumbuhan meskipun konsentrasi ZPT yang diberikan sedikit (Nurhanis *et al.*, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP (*Benzyl Amino Purine*) memberikan pengaruh yang berbeda pada jumlah daun, tinggi planlet dan panjang akar pertumbuhan subkultur kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Granola.
2. Pemberian konsentrasi 0,75 ppm zat pengatur tumbuh BAP (*Benzyl Amino Purine*) memberikan pengaruh paling baik terhadap jumlah daun, tinggi planlet dan panjang akar pada subkultur kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menghaturkan terima kasih dan penghargaan kepada : Rektor Universitas Bale Bandung Dr., Ir. H. Ibarahim Danuwikarsa, MS., Kepala LPPM Universitas Bale Bandung Dr. Hj. Rina Andriani, M.Pd., Ketua Program Studi Agroteknologi Dr. Endang Kantikowati, Dra., MP. dan Dosen Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi yang sangat membantu dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anny. 2020. Pengenalan Perbanyak Tanaman Pisang dengan Teknik Kultur Jaringan/In vitro. Dinas Pertanian Kota Yogyakarta. Yogyakarta. Diakses pada 20 Maret 2023
- Arafah, Dila Lailatul., Hernawati, Diana, dan Nuryadi, Egi. 2021. *The Effect Hormone BAP (6-Benzyl Amino Purine) on the Growth of Potato Axillary Shoot (Solanum tuberosum L.) In Vitro*. Jurnal Biologi Tropis. 21 (3) : 641 – 647.
- Aziz, Ahmad Zaiful. 2022. Pembibitan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas G0 di Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Laporan PKL. Jawa Timur
- Hapsoro, D., dan Yusnita. 2018. Kultur Jaringan. ANDI. Yogyakarta.
- Harahap, Fauziyah., Hasanah, Arisah., Insani, Harifah., Harahap, Nikmatul Khoiriyah., Pinem, Mitra Dhani., Edi, Syahmi., Sipatuhar, Herbert., dan Silaban, Ramlan.
2019. Kultur Jaringan Nanas. Surabaya : Media Sahabat Cendikia.
- Hartati S., Agus B., Ongko C. 2016. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan subkultur anggrek hasil persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. Journal of Sustainable Agriculture. 31 : 33 – 37.
- Hoesen, D.S.H., 1998. Kultur Jaringan Kunir Putih (*Kaempferia rotunda* L). Berita Biologi. 4(4): 175-181.
- Kaur C., S, N. Kaur., and A. Kaur. 2015. *Effect of Growth Regulators on Micropropagation of Potato Cultivars Manpreet Kaur, Rabinder*. African Journal of Crop Science. 3 (5): 162 – 164.
- Maninggolang, Afrida, Mandang Jeani Sh. Polii., dan Tilaar, Wenny. 2018. Pengaruh BAP dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tunas Pucuk dan Kandungan Sulforafan Brokoli secara *In Vitro*. Agri-SosioEkonomi Unsrat, Vol 14 No 1, Januari 2018 : 439 – 450.
- Mashud, Nuraini. 2013. Efek Zat Pengatur Tumbuh BAP Terhadap Pertumbuhan Planlet Genjah Kopyor dari Kecambah yang Dibelah. Jurnal B. Palma 14 (2), 82 – 87.
- Mohapatra P. P. and V. K. Batra. 2017. *Tissue Culture of Potato (Solanum tuberosum L.): A Review*. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 6(4): 489 – 495.
- Nurhanis, Stefani Eka., Wulandari, Reine Suci., dan Suryantini, Rosa. 2019. Korelasi Konsentrasi IAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Kultur Jaringan Sengon (*Paraserianthes falcatarin*). Jurnal Hutan Lestari. Vol. 7 (2) : 857 – 867. Kalimantan Barat.
- Prameswari, M. A., Karno dan Syaiful. A. 2019. The Effect of BAP and Kinetin Concentrations for shoot induction on Teak (*Tectona grandis* L.) with In Vitro method. Journal Tropical Crop Science and Technology. Vol: 1(2).
- Rahmatika, Ikfina Luthfi., dan Sitawati. 2019. Pengaruh Jumlah Potongan dan Konsentrasi BAP terhadap Pertumbuhan Stek Mikro Mahkota Nanas (*Ananas cumusus* L.Mer). Jurnal Produksi Tanaman. Vol 7 No 11, November 2019, hlm. 2043 – 2052.
- Setiawati, Tia., Zahra, Auliya., Bidiono, Rully., dan Nurzaman, Mohamad. 2018. Perbanyak In Vitro Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L. cv. Granola) dengan Penambahan Meta-topolin Pada Media Modifikasi MS (*Murashige & Skoog*). Jurnal Metamorfosa V (1) : 44-50.
- Slameto, Diah Armana Sari., dan Restanto, Didik Pudji. 2014. Induksi Tunas Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Menggunakan

- BAP (*Benzyl Amino Purine*). Berkala Ilmiah Pertanian. Universitas Jember.
- Sumbaga, Tyas. 2020. Mengenal Berbagai Macam Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/93434/mengenal-berbagai-macam-zat-pengatur-tumbuh-zpt/>. Diakses pada 3 April 2023.
- Syahirah, Arifah, Rahmawati, Marai, dan Kesumawati, Elly. 2019. Pengaruh Konsentrasi ZPT BAP dan NAA terhadap Pisang Barangan Merah (*Musa acuminata* Colla) secara Kultur Jaringan. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian. Vol 4 No 3. Aceh.
- Saifuddin, F. 2016. Pengaruh Indole Acetic Acid (IAA) terhadap Hasil Berat Basah Akhir Planlet Kultur Jaringan Tanaman Jernang (*Daemonorops Draco* (WILLD.) Blume). 5(1) : 23-30.
- Wahyuni, ING Wardana, and IMS Astana. 2018. Pengaruh pH Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kultur Jaringan *Antigonon leptopus* Hook. Jurnal Agrotek Tropika, vol. 6, tidak. 2, hlm. 114 – 119, 2018.
- Wetter, L. R. dan F. Constabel, 1991. Metode Kultur Jaringan Tanaman. ITB, Bandung.
- Yuwono, Sudarminto Setyo. 2015. Kentang (*Solanum tuberosum* L.) <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/07/kentang-solanum-tuberosum-l/>. diakses pada 3 April 2023.