

DAYA MULTIPLIKASI EKSPAN KENTANG AR 8 PADA BERBAGAI KONSENTRASI BENZIL AMINO PURIN (BAP) DAN EKSTRAK BAWANG MERAH DALAM MEDIA DASAR MURASHIGE DAN SKOOG (MS) SECARA IN VITRO

In Vitro of Potato Spots Multiplication in Murashige and Skoog (MS) Basic Media with the Addition of Benzil Amino Purin (BAP) and Shallot Extract Supplements

Sudirman Numba*, Abdullah, Rahmat Ridwan

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia

Email : *sudirman.numba@umi.ac.id abdulla.abdullah@umi.ac.id

ABSTRAK

The technique of propagating potato seeds through tissue culture has long been used to produce quality and disease-free seeds. This study aims to test the effect of the combination of BAP and Shallot Extract on the growth of potato plant explants on MS media (Murshige & Skooge). Research in experimental form uses a completely randomized design (CRD) in a factorial pattern consisting of two factors. As the first factor, the growth hormone BAP consists of 4 levels, namely: 0 ppm, 2 ppm, 3 ppm and 4 ppm. Meanwhile, the second factor is: shallot extract consists of 4 treatment levels, namely: 0%, 0.2%, 0.4% and 0.6%. Thus, there were 16 treatment combinations which were repeated 6 times so that the total experimental units were 96. The ABA treatment with a concentration of 2 ppm/liter gave the best effect on the shoot formation time and root formation time of AR 8 potato plant explants. However, the treatment without ABA had a good effect on Shoot length and root length of explant potato plant varieties AR 8. Shallot extract treatment with a concentration of 20% had the best effect on shoot formation time, root formation time, shoot length and number of leaves. However, the treatment with a concentration of 40% had a better effect on the parameters of the number of shoots and the number of explant segments of the AR 8 variety of potato plants. The interaction of the ABA treatment with a concentration of 2 ppm and the shallot extract with a concentration of 20% had the best effect on the time of emergence of shoots and roots on the AR 8 Potato Explants. However, the interaction without ABA (0ppm) and shallot extract had a better effect on the parameters of shoot length, number of leaves, and number of explant segments in the AR 8 potato variety.

Keywords: *In vitro*; Multiplication; BAP; AR 8 potatoes; shallot extract

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas AR 08 adalah kentang hibrida dari tipe Atlantik dan Repita yang merupakan salah satu tanaman sayuran dari kelompok komoditas hortikultura yang dibudidayakan sebagai pangan alternatif sumber karbohidrat. AR 08 merupakan salah satu varietas paling signifikan untuk dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras.

Berdasarkan laporan BPS (2021) bahwa sejak tahun 2016 hingga 2020, secara berturut-turut Indonesia menghasilkan kentang sebanyak 1.213.038 (2016), 1.164.738 (2017), 1.284.760 (2018), 1.314.657 (2019), dan 1.282.768 (2020) pon kentang. Namun sebagian besar kentang yang ditanam

petani adalah untuk sayuran. Untuk memenuhi permintaan kentang dalam rangka mendukung sektor industri dalam negeri yang terus meningkat, Indonesia terus mengimpor benih kentang dari luar negeri (Fitriyanti, 2020).

Penggunaan umbi bibit hasil dari perbanyak umbi impor sampai 2-3 generasi masih menghasilkan produksi yang tinggi, akan tetapi petani umumnya menggunakan umbi bibit pada generasi ke-6 atau lebih sehingga kualitas umbi bibit menjadi amat rendah (Kasutjaningati et al., 2018).

Sejak tahun 2000 kelompok peneliti kentang PAU-IPB Bogor telah menginisiasi pemuliaan tanaman kentang melalui pemanfaatan teknik kultur jaringan khususnya kentang kelompok

atlantik yang berpotensi sebagai kentang industry dan dapat menjadi sumber pangan alternatif pengganti beras. Penelitian berawal pada studi keragaman genetic kentang terbudidaya dan spesies liarnya menggunakan penanda molekuler DNA (Numba, 2000), kemudian berlanjut pada penelitian fusi protoplas antara kentang terbudidaya dengan beberapa spesies liarnya untuk mendapatkan tanaman berdaya hasil tinggi (Purwito et al., 2000). Untuk mengetahui dan membuktikan tingkat keberhasilan hasil fusi dari kedua tetuanya, maka dilakukan analisis menggunakan penanda molekuler DNA dengan teknik RAPD (Numba, 2010).

Pemanfaatan benih bermutu tinggi merupakan salah satu unsur terpenting dalam budidaya kentang, khususnya varietas AR 8. Dengan menggunakan bioteknologi, seperti kultur jaringan, yang memungkinkan sintesis benih berkualitas tinggi dapat dihasilkan secara cepat. Kemampuan untuk menumbuhkan benih tanaman dalam jumlah besar dengan cepat, serta bebas dari hama dan penyakit, dan tidak tergantung pada musim, adalah bentuk kelebihan dari teknik kultur jaringan.

Keberhasilan dalam perbanyakan tanaman secara kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh jenis media kultur, suplemen hormon tumbuh maupun bahan organik dan sumber vitamin yang digunakan serta faktor lingkungan dalam kultur. Formulasi media kultur yang banyak digunakan untuk perbanyakan kultur jaringan kentang adalah media MS yang dicirikan dengan kandungan garam-garam anorganik yang tinggi. Media MS mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap (Aiman et al., 2022) serta vitamin untuk pertumbuhan kentang (Dian, et al, 2018). Bahan-bahan yang terdapat dalam media yang digunakan pada kultur jaringan sangat berperan dalam mendukung keberhasilan metode

kultur jaringan. Media kultur jaringan terdiri dari unsur hara makro dan mikro, sukrosa atau gula, vitamin, asam amino dan hormon (Karjadi, 2016). Hormon yang digunakan sangat tergantung pada tujuan dan tahap pengkulturan (Munarti dan Kurniasih, 2014).

Konsentrasi hormon sangat berperan dalam morfogenesis (Munarti dan Kurniasih, 2014). BAP dengan konsentrasi 0,5–1 ppm memberikan pengaruh pertumbuhan terbaik pada induksi tunas kentang (Armana et al., 2014). Penambahan BAP (sitokinin) dengan konsentrasi berbeda-beda pada media kultur jaringan kentang telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya adalah Sagala et al. (2012), Armana et al. (2014), Munarti dan Kurniasih (2014), dan Pratama et al. (2014).

Ekstrak bawang merah memiliki kandungan ZPT yang merangsang mata tunas dan proses perakaran. Umbi bawang merah mengandung vitamin B1 (Thiamin) untuk pertumbuhan tunas, riboflavin untuk pertumbuhan, asam nikotinat sebagai koenzim, serta mengandung zpt auksin dan rhizokalin yang dapat merangsang pertumbuhan akar. Penambahan ekstrak bawang merah (giberellin) pada media kultur jaringan tanaman kentang belum banyak dilakukan, begitu pula dengan kombinasi penggunaan NAA dan BAP pada media MS untuk menghasilkan bibit tanaman kentang melalui teknik mikropropagasi

Media Murashige dan Skoog (MS) ialah salah satu media yang umum digunakan pada eksplan kentang. Teknik yang digunakan adalah sub kultur dengan menggunakan eksplan yang sudah tumbuh besar dan dipindahkan ke media yang baru, kegiatan dalam sub kultur adalah memotong dan menanam kembali eksplan tanaman sehingga mendapatkan eksplan secara cepat dan jumlah besar (Husen et al., 2018).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian secara in vitro untuk mengetahui daya multiplikasi kentang AR 8 pada media dasar Murashige dan Skoog (MS) menggunakan berbagai konsentrasi Benzyl Amino Purin (BAP) dan ekstrak bawang merah.

METODE DAN BAHAN

Penelitian dilaksanakan di UPT Laboratorium Kultur Jaringan Balai Besar Tanaman Hortikultura Provinsi Sulawesi Selatan di Desa Bili-bili, Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan, yang berlangsung pada bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah: eksplan dari varietas kentang AR 8, media MS (Murashige dan skoog), ekstrak bawang merah, ZPT BAP, aquadest steril, alkohol, 70%, alkohol 96%, NaoH 0,1 N, HCl 0,1 N, deterjen, dan yodium (Bethadin). Sedangkan alat yang digunakan yaitu: autoclave, hot plate stirrer, magnetic stirrer, sendok pengaduk, gelas ukur, pipet, beaker glass, Erlenmeyer, alumunium foil, timbangan analitik, pH meter, botol kultur, heat - plastik tahan panas, karet gelang, Laminar Air Flow Cabinet (LAFC), shaker, bunsen, pinset, dan blender

Metode Penelitian

Penelitian dalam bentuk eksperimen ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dalam pola faktorial terdiri dua factor. Sebagai faktor pertama yakni hormon tumbuh BAP (B) terdiri dari 4 taraf yaitu: 0 ppm, 2 ppm, 3ppm dan 4 ppm. Sedangkan faktor kedua adalah: ekstrak bawang merah (M) terdiri 4 taraf perlakuan yaitu: 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%. Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulang 6 kali sehingga total satuan percobaan adalah 96.

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat dan Bahan

Proses ini dimulai dengan mencuci kaca biakan dan alat pembedahan yang kemudian dikeringkan selama 1 jam dan dibungkus dengan HVS. Setelah itu, proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 17,5 Psi.

Pembuatan Larutan Stok

Semua senyawa kimia yang digunakan dalam formulasi media MS menjadi dasar dalam pembuatan larutan stok.

Pembuatan Ekstrak Bawang Merah

Bawang merah dikupas dan dibilas dengan air mengalir hingga bersih. Sebanyak 100 gram bawang merah ditimbang dan ditambahkan 100 mililiter air suling, kemudian diblender sampai halus. Bawang merah yang telah hancur kemudian disaring ke dalam tabung erlenmeyer dengan menggunakan kertas saring Whatman nomor 1. Ekstrak hasil penyaringan tersebut digunakan sebagai larutan stok dengan konsertrasi 100 persen.

Pembuatan Media MS

Larutan stok dalam botol berkode A, B, C, D, dan E dicampurkan hingga homogen untuk menghasilkan larutan media MS. Larutan media selanjutnya ditambahkan dengan zat pengatur tumbuh BAP dan Ekstra bawang merah sesuai konsentrasi masing-masing perlakuan yang telah ditentukan.

Pengaturan pH larutan media kultur berkisar 5,5 sampai 5,8. Jika pH media rendah ditambahkan HCl 0,1 N, sedangkn jika pH larutan media tinggi dicampurkan NaOH 0,1 N hingga PH media kultur sesuai. Jika pH media telah sesuai maka ditambahkan 30 g/l larutan gula dan diaduk hingga homogen. Tambahkan aquades dalam larutan media hingga volume larutan mencapai 1000 ml. Kedalam larutan selanjutnya ditambahkan

bahan pematat (agar-agar) sebanyak 7 gram dan diaduk hingga merata. Panaskan larutan media diatas kompor magnetic hingga mendidih, kemudian. larutan media dimasukkan kedalam botol kultur sebanyak 20 ml setelah larutan mendidih. Mulut botol media dibungkus dengan aluminium foil dan dirapatkan/ dieratkan dengan karet gelang dan diberi label dengan kode sesuai perlakuan. Botol berisi media didiamkan hingga dingin dan kelihatan sudah membeku. Semua larutan media disterilisasikan kembali dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu yang sama.

Inkubasi media MS (Murashige dan Skoog)

Murashige dan Skoog, media MS yang telah disiapkan, diinkubasi di ruang kultur selama tujuh hari pada suhu 25 °C. Setelah dipastikan tidak ada kontaminasi pada media, eksplan ditanam.

Sterilisasi ruang kerja

Sebelum menggunakan ruang tanam LAFC, lampu UV dinyalakan selama sekitar 30 menit untuk membunuh kontaminan/ kuman dalam lemari tanam. Meja kerja kemudian dibersihkan dengan tisu dan disemprot dengan alkohol 70%. Untuk terus mengeluarkan udara bersih, blower dalam Laminar Air Flow diaktifkan saat penanaman.

Penanaman Eksplan

Eksplan hasil subkultur tanaman kentang merupakan bahan tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini. Alat tanam disterilkan dengan menggunakan

alkohol 96%. Eksplan kemudian dipotong dengan gunting kultur dan ditanam dengan pinset steril ke dalam botol kultur. Tiga potongan eksplan kentang ditanam di setiap botol kultur. Setiap botol ditutup kembali dengan aluminium foil dan karet gelang. Jenis perlakuan dan tanggal tanam dituliskan pada label sebelum botol kultur dipindahkan ke ruang inkubasi.

Pemeliharaan

Pemeliharaan botol kultur dilakukan dengan cara mengamati botol kultur yang terkontaminasi dengan bakteri atau jamur. Botol yang terkontaminasi agar dipisahkan untuk mencegah kontaminasi menyebar ke botol kultur lain.

Perawatan lainnya termasuk menjaga tingkat sterilitas ruang kultur, mengontrol pencahayaan, serta mengatur suhu dan kelembaban ruangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Pembentukan Tunas (HST)

Rata-rata waktu terbentuknya tunas eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 1. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1% .

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa perlakuan BAP konsentrasi 2 ppm dan ekstrak bawang merah konsentrasi 20% (B1M1) memberikan pengaruh terbaik pada waktu terbentuknya tunas.

Tabel 1. Rata-Rata Waktu Pembentukan Tunas Eksplan Kentang AR 08 pada Berbagai Konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah (hst)

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Intraksi)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0(B0)	3,62 ^a _x	2,44 ^b _x	2,62 ^b _x	2,66 ^b _y	2,83 ^b	0,81
2 (B1)	3,70 ^a _x	2,34 ^b _x	2,68 ^b _x	2,38 ^b _y	2,77 ^b	
3 (B2)	3,02 ^a _x	2,80 ^a _x	3,30 ^a _x	3,54 ^a _x	3,16 ^a	
4 (B3)	3,34 ^a _x	2,48 ^b _x	2,88 ^{ab} _x	3,00 ^a _{xy}	2,92 ^{ab}	
RERATA	3,42 ^a	2,51 ^c	2,87 ^b	2,89 ^b		
NP BNJ 5% (Tunggal)					0,30	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Waktu Pembentukan Akar (HST)

Rata-rata waktu terbentuknya akar eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 2. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa

perlakuan BAP dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1%.

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa perlakuan BAP konsentrasi 2 ppm dan ekstrak bawang merah konsentrasi 20% (B1M1) memberikan pengaruh terbaik pada waktu terbentuknya akar.

Tabel 2. Rata-Rata Waktu Pembentukan Akar Eksplan Kentang AR 08 pada Berbagai Interaksi BAP dan Ekstrak Bawang Merah (hst)

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Intraksi)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0 (B0)	4,36 ^a _x	3,24 ^b _x	4,20 ^a _x	4,02 ^a _x	3,95	0,9
2 (B1)	3,92 ^a _x	3,46 ^a _x	3,60 ^a _x	4,00 ^a _x	3,74	
3 (B2)	3,82 ^a _x	3,88 ^a _x	3,82 ^a _x	3,76 ^a _x	3,82	
4 (B3)	3,58 ^a _x	3,94 ^a _x	4,06 ^a _x	3,88 ^a _x	3,86	
RERATA	3,92	3,63	3,92	3,91		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Panjang Tunas (cm)

Rata-rata panjang tunas eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 3. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1%.

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa perlakuan BAP konsentrasi 0ppm dan ekstrak bawang merah konsentrasi 20% (B0M1) memberikan pengaruh terbaik pada Panjang tunas eksplan kentang.

Tabel 3. Rata-Rata Panjang Tunas Eksplan Kentang AR 08 pada Berbagai Kombinasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah (cm).

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Intraksi)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0 (B0)	10,18 ^a _x	13,14 ^a _x	11,22 ^a _x	10,18 ^a _x	11,18 ^a	3,43
2 (B1)	6,12 ^a _y	5,54 ^a _y	5,54 ^a _y	4,9 ^a _y	5,52 ^b	
3 (B2)	4,44 ^a _y	5,06 ^a _y	7,04 ^a _y	5,82 ^a _y	5,59 ^b	
4 (B3)	4,62 ^a _y	5,65 ^a _y	4,62 ^a _y	5,22 ^a _y	5,02 ^b	
RERATA	6,34	7,34	7,10	5,53		
NP BNJ 5% (Tunggal)					1,27	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5 %

Panjang Akar (cm)

Rata-rata panjang akar eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 4. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1%.

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP konsentrasi 0 ppm dan ekstrak bawang merah konsentrasi 40 % (B0M2) memberikan pengaruh terbaik pada panjang akar eksplan kentang.

Tabel 4. Rata-Rata Panjang Akar Eksplan Kentang AR 08 pada Berbagai Kombinasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah.

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Intraksi)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0 (B0)	7,26 ^{ab} _x	6,36 ^{bx}	9,20 ^a _x	2,92 ^c _x	6,43 ^a	
2 (B1)	2,55 ^a _y	2,58 ^a _y	2,42 ^a _y	2,48 ^a _x	2,50 ^b	
3 (B2)	1,84 ^a _y	2,00 ^a _y	2,24 ^a _y	2,08 ^a _x	2,04 ^b	2,19
4 (B3)	1,96 ^a _y	2,40 ^a _y	2,08 ^a _y	1,98 ^a _x	2,10 ^b	
RERATA	3,40 ^a	3,33 ^{ab}	3,98 ^a	2,36 ^b		
NP BNJ 5% (Tunggal)					0,81	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5.

Jumlah Daun (helai)

Rata-rata jumlah daun eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 5. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1%.

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP konsentrasi 0 ppm dan ekstrak bawang merah konsentrasi 20 % (B0M1) memberikan pengaruh terbaik pada jumlah daun eksplan tanaman kentang.

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Daun Eksplan Kentang AR 8 pada Berbagai Kombinasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah.

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Intraksi)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0 (B0)	15,62 ^a _x	22,32 ^a _x	18,52 ^a _x	17,12 ^a _x	18,39a	
2 (B1)	11,32 ^a _x	8,40 ^a _y	15,12 ^a _x	14,32 ^a _x	12,29 _b	
3 (B2)	11,08 ^b _x	12,66 ^{ab} _{xy}	21,68 ^a _x	16,82 ^a _x	15,56 _{ab}	9,8
4 (B3)	9,02 ^b _x	19,26 ^a _x	16,86 ^a _x	10,6 ^{ab} _x	13,93 _b	
RERATA	11,76 _b	15,66 _a	18,04 _a	14,71 _{ab}		
NP BNJ 5% (Tunggal)					3,63	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5 %

Jumlah Tunas

Rata-rata jumlah tunas eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 6. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan BAP memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Sedangkan

pemberian perlakuan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1%.

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan ekstrak bawang merah konsentrasi 40 % (M2) memberikan pengaruh terbaik pada jumlah tunas eksplan tanaman kentang.

Tabel 6. Rata-Rata Jumlah Tunas Eksplan Kentang AR 08 pada Berbagai Kombinasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah.

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Tunggal)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0 (B0)	2,56	3,12	3,00	1,80	2,62	
2 (B1)	1,90	1,96	4,40	1,60	2,46	
3 (B2)	2,66	2,02	3,04	2,02	2,43	1,30
4 (B3)	306	5,16	2,74	2,02	3,24	
RERATA	2,54 _{ab}	3,06 _a	3,29 _a	1,86 _b		

Keterangan : Angka-angka yang dikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5

Jumlah Ruas

Rata-rata jumlah ruas eksplan tanaman kentang AR 8 pada berbagai konsentrasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah disajikan pada Tabel 7. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada taraf uji F 1%.

Hasil uji BNJ (5%) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan BAP konsentrasi 0 ppm dan ekstrak bawang merah konsentrasi 20 % (B0M1) memberikan pengaruh terbaik pada jumlah daun eksplan tanaman kentang.

Tabel 7. Rata-Rata Jumlah Ruas Eksplan Kentang AR 08 pada Berbagai Kombinasi BAP dan Ekstrak Bawang Merah.

BAP (ppm)	Ekstrak Bawang Merah (%)				RERATA	NP BNJ 5% (Intraksi)
	0 (M0)	0,2 (M1)	0,4 (M2)	0,6 (M3)		
0 (B0)	3,82 ^b _x	5,22 ^a _x	4,16 ^{ab} _x	3,58 ^b _x	4,19 _a	
2 (B1)	2,98 ^a _x	3,58 ^a _y	3,50 ^{ab} _y	2,62 ^b _y	3,17 _b	
3 (B2)	3,00 ^b _y	2,86 ^b _z	3,68 ^a _y	3,48 ^{ab} _{xy}	3,25 _b	10,08
4 (B3)	2,56 ^b _x	3,36 ^a _x	3,20 ^a _y	3,08 ^a _y	3,05 _b	
RERATA	3,09 ^b _x	3,75 ^a _x	3,63 ^{ab} _x	3,19 ^b _x		
NP BNJ 5% (Tunggal)					3,71	

Keterangan : Angka-angka yang dikuti huruf yang sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Benzil Amino Purin (BAP) Terhadap Multiplikasi Eksplan Tanaman Kentang AR 8.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan BAP pada media MS sangat mempengaruhi waktu pembentukan tunas dan waktu pembentukan akar (Tabel 1 dan Tabel 2). Kecepatan pembentukan tunas dan akar sangat dipengaruhi oleh konsentrasi BAP dimana pemberian BAP dengan konsentrasi 2 ppm ke media MS berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainna Hal ini disebabkan karena kalus yang terbentuk berasal dari bagian stek mikro batang

tanaman kentang yang kemudian muncul di daerah perakaran. Kalus atau pembengkakan luka pada eksplan umumnya merupakan respon yang disebabkan adanya interaksi antara permukaan eksplan dengan kondisi lingkungan tumbuh dan hormon yang ditambahkan ke dalam media tanam (Swandari dan Setyorini, 2017). Menurut Setyorini dan Swandari (2019), area eksplan yang mengalami pelukaan saat dilakukan sub kultur pada umumnya merupakan tempat munculnya kalus. Hal ini dikarenakan hormon eksogen yang ditambahkan pada media akan lebih mudah masuk ke dalam jaringan dan kemudian bekerjasama dengan hormon

endogen untuk membentuk kalus dengan cara merangsang pembelahan sel menunjukkan bahwa konsentrasi BAP yang ditambahkan menentukan seberapa besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan eksplan tanaman kentang, meskipun penambahan BAP pada media kultur berdampak pada karakteristik pertumbuhan kentang.

Kecepatan pertumbuhan eksplan kentang (Panjang tunas dan Panjang akar) yang optimal adalah pada konsentrasi 0 ppm seperti pada Tabel 3, dan 4. Demikian pula pada parameter jumlah daun dan jumlah ruas (Tabel 5 dan Tabel 7). Pertumbuhan dan perkembangan tunas dikendalikan oleh konsentrasi zat kimia yang sangat rendah yang disebut senyawa pertumbuhan tanaman, fitohormon atau zat pengatur tumbuh. ZPT endogen yang dihasilkan tanaman didefinisikan sebagai hormon tanaman. Menurut Mirah dkk (2021) kemampuan eksplan untuk berdiferensiasi tidak hanya ditentukan oleh hormon endogen saja, namun juga ditentukan oleh hormon eksogen pada media pertumbuhannya. Eksplan yang belum mampu menginduksi tunas disebabkan oleh konsentrasi hormon yang digunakan belum mampu memicu tumbuhnya tunas

Pengaruh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Multiplikasi Eksplan Tanaman Kentang AR.8

Ekstrak bawang merah memiliki kandungan ZPT yang merangsang mata tunas dan proses perakaran. Umbi bawang merah mengandung vitamin B1 (Thiamin) untuk pertumbuhan tunas, riboflavin untuk pertumbuhan, asam nikotinat sebagai koenzim, serta mengandung zpt auksin dan rhizokalin yang dapat merangsang pertumbuhan akar.

Pembentukan jaringan tanaman yang disebabkan oleh adanya proses morfogenik antara interaksi pertumbuhan dan diferensiasi sekitar sel yang mendorong pembentukan organ. Selain

ZPT alami, umbi bawang merah juga mengandung senyawa volatil dan sikloartenol (Galingging et al., 2018). Selain senyawa volatil yang terdapat pada bawang merah yang memiliki peranan dalam proses metabolisme tanaman, juga memiliki kandungan secosolanide, docosane, dan methylcholesterol yang berperan dalam metabolisme tanaman serta pengaruh pada pertumbuhan planlet kentang.

Data penelitian yang diperoleh memperlihatkan adanya korelasi antara ZPT ekstrak bawang merah yang dikombinasikan dengan BAP, yang mempengaruhi hasil pertumbuhan bibit kentang. Hal itu dikarenakan pertumbuhan tunas membutuhkan konsentrasi hormon yang seimbang dalam proses pembelahan sel. Hal ini juga sejalan dengan hasil yang diperoleh dari penelitian Asyahidah, et al., (2023). Kandungan zat pengatur tumbuh pada ekstrak bawang merah dinyatakan sebagai hormon giberelin sebagai hormon pertumbuhan. Keseimbangan hormon juga sangat diperlukan. Trisnawan et al. (2017) mengungkapkan bahwasanya hormone auksin dan giberelin juga diperlukan pada proses laju pertumbuhan, tidak hanya terbatas pada sitokinin. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam perbanyakan tanaman secara in vitro, diantaranya merupakan pemilihan planlet yang unggul, factor faktor lingkungan dimana kultur berada, penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) terutama auksin & sitokinin dan komposisi media yang tepat .

Kemunculan tunas Tabel 1, panjang akar Tabel 3, jumlah daun Tabel 5 dan jumlah ruas Tabel 7 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bawang merah pada media kultur jaringan berpengaruh nyata terhadap parameter waktu munculnya tunas. Hal ini menunjukkan bahwa parameter kemunculan tunas, panjang akar, jumlah daun, dan jumlah ruas semuanya dapat ditingkatkan dengan

memasukkan ekstrak bawang merah ke dalam media yang digunakan oleh Murashige dan Skoog (MS). Hal itu dikarenakan pertumbuhan tunas membutuhkan konsentrasi hormon yang seimbang dalam proses pembelahan sel.

Pengaruh Interaksi Zat Pengatur Tumbuh Benzil Amino Purin (BAP) dan Ekstrak Bawang Merah Terhadap Multiplikasi Eksplan Tanaman Kentang AR. 8

Hasil uji BNJ (0,5) menunjukkan bahwa konsentrasi ideal untuk parameter panjang akar diketahui adalah 0 ppm Benzyl Amino Purine (BAP) dan 0,4% ekstrak bawang merah (BOM2). Konsentrasi optimal pada saat kemunculan tunas ditentukan menjadi 2 ppm Benzyl Amino Purine dan ekstrak bawang merah. 0,2% (B1M2) (B1M2). Hal ini dikarenakan terjadinya keseimbangan antar hormon sitokinin dan auksin yang ada dalam media kombinasi air kelapa dan ekstrak tomat tersebut. Selain itu, menurut Bhojwani dan Razdan dalam Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa laju penggandaan tunas melalui percabangan aksilar, dapat ditingkatkan dengan mengacu pertumbuhan tunas pada medium yang mengandung sitokinin, baik dengan ataupun tanpa auksin. Akan tetapi ketidakseimbangan antar ZPT eksogen auksin dan sitokinin dari ekstrak tomat dan air kelapa menjadi faktor penghambat dari munculnya tunas. Sehubungan dengan pendapat Saifuddin (2016) bahwa pada konsentrasi yang tepat, zat pengatur tumbuh akan berpengaruh dengan baik pada pertumbuhan. Konsentrasi air kelapa maupun ekstrak tomat berpengaruh terhadap konsentrasi kandungan auksin yang dibawanya sehingga dari penelitian ini konsentrasi air kelapa maupun ekstrak tomat yang tinggi tidak baik untuk inisiasi tunas kentang. Hal ini dikuatkan oleh Sudiyanti, et al. (2017) mengatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan

proliferasi tunas perlu ditambahkan auksin dalam konsentrasi rendah Penelitian Setiawati, et al (2018) telah menunjukkan bahwa media MS yang dimodifikasi memberikan pertumbuhan planlet tanaman kentang (tinggi tanaman, jumlah tunas dan tinggi tunas) secara signifikan Hasil penelitian Lestari et al., (2018) menunjukkan bahwa kombinasi sitokinin yang tinggi dan auksin yang rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Interaksi konsentrasi terbaik dipilih untuk setiap parameter karena ekstrak bawang merah mengandung auksin, sitokinin, giberelin, dan zeatin.

Hasil penelitian ini juga sesuai yang dilaporkan Nurcahyani (2018) bahwa penggunaan ekstrak tomat 8% dan mampu merangsang pertumbuhan tunas tercepat melalui indikator rerata waktu muncul tunas tanaman kentang selain itu pemberian ekstrak tomat dapat meningkatkan kadar klorofil a, b planlet tanaman kentang. Menurut Fereol et al. (2002), auksin umumnya menghambat pertumbuhan tunas, sedangkan kombinasi konsentrasi sitokinin tinggi dengan auksin rendah, penting dalam pembentukan tunas dan daun. Hal ini juga diduga dipengaruhi oleh ZPT endogen yang dikandung oleh eksplan/planlet yang digunakan. Ebad et al. (2015) menyatakan bahwa multiplikasi tunas pada kentang *in vitro* selain dipengaruhi oleh komposisi media dan kondisi lingkungan, keberadaan hormon endogen dan eksogen pada eksplan juga berpengaruh. Sejalan dengan pernyataan Lestari, et al (2018) bahwa zat pengatur tumbuh endogen merupakan faktor pemacu pertumbuhan dan morfogenesis.

Untuk perlakuan kombinasi lainnya menunjukkan hasil rata-rata yang hampir sama dan lebih baik dibandingkan dengan beberapa perlakuan tunggal. Hal tersebut dipengaruhi oleh ZPT eksogen yang dimiliki oleh BAP maupun ekstrak bawang merah yang berinteraksi dengan ZPT endogen dari eksplan. Hal tersebut

terutama dipengaruhi oleh adanya auksin endogen pada meristem apikal mempengaruhi pertumbuhan tinggi tunas Nurcahyani (2018).

Menurut Dun et al. (2006) dominansi apikal berhubungan dengan kandungan hormon auksin yang berada pada meristem apikal dimana auksin tersebut berperan untuk mengatur percabangan dengan mempengaruhi transpor dan faktor-faktor yang menghambat pertumbuhan tunas aksilar, termasuk penghambatan kerja hormon sitokinin.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Perlakuan ABA konsentrasi 2 ppm/liter memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu pembentukan tunas dan waktu pembentukan akar eksplan tanaman kentang varietas AR 8. Akan tetapi perlakuan tanpa ABA berpengaruh baik terhadap Panjang tunas dan Panjang akar eksplan tanaman kentang varietas AR 8.
2. Perlakuan Ekstrak Bawang Merah konsentrasi 20% memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu pembentukan tunas, waktu pembentukan akar, Panjang tunas dan jumlah daun. Akan tetapi perlakuan dengan konsentrasi 40% berpengaruh lebih baik pada parameter Jumlah tunas dan jumlah ruas eksplan tanaman kentang varietas AR 8.
3. Interaksi perlakuan ABA konsentrasi 2ppm dan Ekstrak Bawang Merah konsentrasi 20% memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu munculnya tunas dan akar pada Eksplan Kentang AR 8. Akan tetapi interaksi tanpa ABA (0ppm) dan Ekstrak Bawang Merah memberikan pengaruh lebih baik pada parameter Panjang tunas, jumlah daun, dan jumlah ruas eksplan tanaman kentang varietas AR 8.

DAFTAR PUSTAKA

- Armana, D., Slameto, S., dan Restanto, D. P. 2014. Induksi Tunas Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Menggunakan BAP (Benzil Amino Purine). Berkala Ilmiah Pertanian, 1(1): 1-4.
- Asyahidah, R.K., Nugrahani, P. & Makhziah. 2023. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Bawang Merah Dan Air Kelapa Pada Tahap Multiplikasi Planlet Kentang (*Solanum tuberosum* [L.] cv. Granola) MENGGUNAKAN MEDIA MURASHIGE DAN SKOOG (MS). Plumula: 11 (1): 45-51. ISSN : 2089-8010
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2021. Produksi Tanaman Sayuran (Online). <https://bps.go.id/indikator/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Dun, E. A., Ferguson, B. J., & Beveridge, C. A. (2006). *Apical Dominance and Shoot Branching. Divergent Opinions or Divergent Mechanisms*. Plant Physiol. 142: 812-819.
- Ebad, F. A.-S., El-Sebai, M., El-sadek, A., & El-Kazzaz, A. (2015). *Micropropagation of Four Potato Cultivars In Vitro*. Academia Journal of Agricultural Research, 3(9): 184-188.
- Fatmawati, S dan Zairin, T. 2015. Pengaruh Penambahan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Akar Kultur Jaringan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.), Jurnal Edubio Tropika, 3(2), pp. 51–57.
- Fitriyati, F.S., Mutaqin, K.H. & Tri Asmira Damayanti, T.A. (2020). Taksasi Kehilangan Hasil oleh Penyakit Kerdil pada Kentang di Jawa Tengah. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI). Vol. 25 (2): 205-212.
- Fereol L, Chovelon V, Causse S, MichauxFerriere N & Kahane R. (2002). *Evidence of a somatic embryogenesis process for plant regeneration in garlic (Allium sativum L)*. Plant cell Rep. 21:197-203.

- Galinggang, R.Y., Sobir, S.I. Aisyah, A. Maharijaya. 2018. GC-MS profiling of volatile compounds from fifteen different varieties of Indonesian shallot grown in Tidal swampland. *Rasayan J. Chem.* 11(2): 575-581. oi:10.31788/RJC.2018.1123001
- Husen, S., Ishartati, E., Ruhiyat, M. & Juliati, R. 2018. Produksi Benih Kentang Melalui Teknik Kultur In Vitro, Conference on Innovation and Application of Science and Technology, pp. 274–280.
- Karjadi, A. K. 2016. Kultur Jaringan dan Mikropropagasi Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 8: 1-10.
- Kasutjiani, F. et al. (2018) „Produksi Benih Kentang Hasil Umbi Mikro dan Stek Mini pada Dataran Menengah di Jember“, *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(1), pp. 9–17.
- Lestari, F. W., Suminar, E. & Mubarok, S. (2018). *Pengujian Berbagai Eksplan Kentang (Solanum tuberosum L.) dengan Penggunaan Konsentrasi BAP dan NAA yang Berbeda*. *Jurnal Agro*. 5(1): 66-75.
- Mirah, T., Undang., Yaya, S., dan Tri, M. E. (2021). Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Jenis Media Terhadap Pertumbuhan Eksplan Buku Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) Tetraploid. *Media Pertanian*, 6(1): 1 – 11.
- Munarti dan S. Kurniasih. 2014. Pengaruh konsentrasi IAA dan BAP terhadap pertumbuhan stek mikro kentang secara in vitro. *J. Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pakuan I* (1).
- Numba, S. 2000. Analisis keragaman genetik kentang dan spesies lainnya menggunakan teknik random amplified polymorphic DNA (RAPD). *Jurnal Agrivigor*. ISSN 1412-2286, 9 (3).
- Numba, S. 2010. Identifikasi Tanaman Hasil Hibridisasi Somatik dengan Teknik RAPD. *Jurnal Agrivigor*. ISSN 1412-2286, vol.10, September-Desember 2010).
- Nurchayani, E., Irawan, B. & Yulianty. 2018. *Penambahan Ekstrak Tomat (Solanum lycopersicum L.) pada Medium Murashige and Skoog (MS) terhadap Pertumbuhan Planlet Kentang (Solanum tuberosum L.) Kultivar Granola secara In Vitro*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.
- Pratama, A. R. N., Sugiyono, Prayoga, L, & Husni, A. 2014. Upaya Memacu Pertumbuhan Tunas Mikro Kentang Kultivar Granola dengan Jenis dan Konsentrasi Sitokinin Berbeda. *Scripta Biologica*, 1 (3): 209-215.
- Purwito, A, Wattimena, G.A., Sihachakr, D. & Numba, S. 2000. Fusi protoplas antara *Solanum tuberosum* dan *S. stenotomum* untk mendapatkan tanaman kentang berdaya hasil tinggi. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*. 5 (1): 18-28.
- Sagala, D., Tubur, H.. W., Jannah, U. F., dan Sinath, C. 2012. Pengaruh BAP terhadap Pembentukan dan Pembesaran Umbi Mikro Kentang Kultivar Granola. *Jurnal Agroqua*, 10 (5): 5-12.
- Saifuddin. F. (2016). *Pengaruh Indole Acetic Acid (IAA) Terhadap Hasil Berat Basah Akhir Plantlet Kultur Jaringan Tanaman Jernang (Daemonorops Draco (Willd.) Blume)*. *JESBIO*. 5(1): 101-113.
- Setiawati, T., Zahra A., Budiono R. & Nurzaman M. 2018. *Perbanyak In Vitro Tanaman Kentang (Solanum tuberosum [L.] Cv. Granola) Dengan Penambahan Meta-Topolin Pada Media Modifikasi Ms (Murashige & Skoog)*. *Jurnal Metamorfosa*. 5(1): 17-22.
- Setyorini, T. dan Swandari, T. 2019. Induksi Kalus Kelapa Sawit pada

- Media MS dengan Modifikasi Hormon NAA dan BAP. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNSOED 2019. Hal: 1-7. Purwokerto, 3-4 September 2019: Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman.
- Sudiyanti, S., Rusbana, T.B. & Susiyanti. (2017). *Inisiasi Tunas Kokoleceran (Vitica bantamensis) Pada Berbagai Jenis Media Tanam dan Konsentrasi BAP (Benzil Amino Purine) Secara Invitro*. Jurnal Agro IV (1): 251-265
- Swandari, T. dan Setyorini, T. 2017. Induksi Kalus *Gerbera jamesonii* dengan Kombinasi NAA dan BAP. Agroista Jurnal, 1 (2): 192-196.
- Trisnawan, A,S, dkk. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Pada Pematahan Dormansi Mata Tunas Tanaman Jeruk (*Citrus sp.*) Budding. Jurnal Produksi Tanaman. 5(5) : 742 – 747.
- Zulkarnain, H. (2009). *Kultur Jaringan*. Jakarta. Bumi Aksara.