



PERBANYAKAN TANAMAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) CV. DOULU GENERASI MV3 DENGAN KULTUR JARINGAN SUMBER EKSPLAN BULBIL MENGGUNAKAN NAA (NAPTHELENE ACETIC ACID) DAN BAP (BENZYL AMINO PURINE)

GARLIC (*Allium sativum* L.) PLANT PROPAGATION CV. DOULU GENERATION MV₃ WITH BULBIL EXPLANT SOURCE TISSUE CULTURE USING NAA (NAPTHELENE ACETIC ACID) AND BAP (BENZYL AMINO PURINE)

Syahmi Edi, Briana Tarsisia Silalahi dan Tumiur Gultom

Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan

E-mail: syahmiedibiologi@gmail.com

ABSTRAK

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang penting di Indonesia. Bawang putih diketahui memiliki potensi sebagai tanaman obat, kandungan *allicin* dalam bawang putih dapat menghambat pertumbuhan berbagai macam mikroba. Beberapa varietas unggul bawang putih yang sudah bisa dibudidayakan di Indonesia salah satunya di Sumatra Utara terdapat bawang putih lokal yaitu kultivar Doulu, dimana kultivar ini belum banyak dilaporkan. Bawang putih kultivar Doulu dikenal luas oleh masyarakat karena memiliki rasa yang pedas dan aromanya yang tajam namun memiliki ukuran umbi yang kecil. sehingga dilakukan perbaikan varietas dengan menggunakan iradiasi sinar gamma sampai generasi MV₃. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh komposisi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan tunas adventif eksplan bulbil G0-G5. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Induk Hortikultura (BIH) pada bulan Februari-Mei. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 16 Perlakuan. Konsentrasi BAP yang digunakan (0 ppm, 2,5 ppm, 3,5 ppm, 4,5 ppm) dan konsentrasi NAA (0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm) dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANAVA dua jalur yang dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pada eksplan bulbil G0-G5 konsentrasi terbaik pada parameter hari munculnya tunas adventif diperoleh pada perlakuan yang sama yaitu NAA 0,5 ppm dan BAP 2,5 ppm konsentrasi tersebut menghasilkan waktu inisiasi tercepat munculnya tunas adventif, menghasilkan rata-rata tertinggi tunas adventif dan menghasilkan morfologi tunas berwarna hijau tua dan terlihat segar. Sedangkan parameter jumlah tunas adventif tidak dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.

Kata Kunci: *Allium sativum* L. cv. Doulu, Iradiasi Sinar Gamma, NAA, BAB dan Kultur Jaringan.

ABSTRACT

Garlic (*Allium sativum* L.) is an important horticultural commodity in Indonesia. Generally, regional cuisine and typical snacks in Indonesia require garlic as a natural flavoring ingredient. Garlic is also known to have potential as a medicinal plant, the *allicin* content in garlic can inhibit the growth of various microbes. Several superior varieties of garlic that can be cultivated in



Indonesia, one of which is in North Sumatra, there is a local garlic, namely the Doulu cultivar, where this cultivar has not been widely reported. Garlic cultivar Doulu is widely known by the public because it has a spicy taste and sharp aroma but has a small tuber size, so that the varieties were improved by using gamma ray irradiation until the MV3 generation. This research was conducted at the Tissue Culture Laboratory of the Central Horticulture Center (BIH) in February-May. This study used a Completely Randomized Design Factorial (CRDF) with 16 treatments. The concentration of BAP used (0 ppm, 2.5 ppm, 3.5 ppm, 4.5 ppm) and the concentration of NAA (0 ppm, 0.5 ppm, 1 ppm, 1.5 ppm) with 3 replications. The data obtained were analyzed using two-way ANOVA followed by the 5% DMRT test. The results showed that in bulbil explants G0-G5 the best concentration on the parameters of the advent of adventitious shoots, adventitious shoot height, adventitious shoot color was obtained in the same treatment, namely NAA 0.5 and BAP 2.5 these concentrations resulted in the fastest initiation time for adventitious shoots, produced the highest average of adventitious shoots and produced a dark green shoot morphology and looked fresh. Meanwhile, the number of adventitious shoots was not affected by NAA and BAP.

Keywords: *Allium sativum* L. cv. Doulu, Irradiation Gamma Ray, NAA, BAP, Tissue Culture.

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang penting di Indonesia. Pada umumnya masakan daerah dan jajanan khas di Indonesia membutuhkan banyak rempah-rempah dalam pembuatannya salah satunya adalah bawang putih yang berguna sebagai bahan penyedap alami pada makanan ataupun jajanan di Indonesia (Sarwadana dan Gunadi, 2007). Bawang putih juga diketahui memiliki potensi lain yakni sebagai tanaman obat. Menurut Ankri *et al.* (1997) kandungan *allicin* dalam bawang putih dapat menghambat pertumbuhan berbagai macam mikroba. Bawang putih juga dapat menurunkan kolesterol bagi penderita obesitas (Steveinson *et al.*, 2000) serta ekstraksi dari bawang putih juga diketahui dapat digunakan sebagai anti hipertensi (Nwokocha *et al.*, 2011).

Beberapa varietas unggul bawang putih yang sudah bisa dibudidayakan di Indonesia antara lain varietas Bagor (Ngajuk), Lr (Batu), Jatibarang (Jati Barang), dan Lokal Sanur (Sarwadana dan Gunadi, 2007). Di Sumatra Utara terdapat bawang putih lokal yaitu kultivar Doulu, dimana kultivar ini belum banyak dilaporkan. Menurut Gultom (2016), bawang putih kultivar Doulu dikenal luas oleh masyarakat karena memiliki rasa yang pedas dan aromanya yang tajam dan harga umbi bawang putih Doulu ini juga mahal dibandingkan bawang putih impor. Kompetisi dengan produk hortikultura lain juga menyebabkan komoditas



bawang putih ini tidak banyak ditanam.

Permasalahan utama komoditas bawang putih kultivar Doulu adalah umbi yang berukuran kecil daripada umbi bawang putih import sehingga untuk meningkatkan kualitas umbi yang berukuran kecil maka umbi dari bawang putih kultivar Doulu ini di iradiasi sinar gamma sebanyak 2Gy, 4Gy, 6Gy, 8Gy dan 10Gy. Sampai saat ini umbi bawang putih kultivar Doulu sudah sampai pada generasi 3 (MV₃).

Kultur jaringan sangat membantu dalam menghasilkan bibit tanaman yang sehat karena bahan tanam untuk kultur jaringan dipilih dari sel-sel yang tidak mengandung patogen. Suyanto dan Octomo (1994) menyatakan bahwa hasil dari regenerasi sel-sel atau jaringan dari kultur jaringan adalah tanaman yang sehat dan bebas infeksi virus/patogen. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh bibit bebas patogen secara *in vitro* ialah dengan memilih eksplan yang bebas kontaminan. Eksplan bebas kontaminan dapat diperoleh melalui teknik kultur meristem pucuk (Taskin *et al.*, 2013).

Bulbil atau umbi udara yang tumbuh di iklim tropis merupakan siung tunggal bawang putih yang terbentuk di dalam rongga batang semu. Bulbil tersebut merupakan diferensiasi dari tangkai bunga bawang putih yang tidak dapat berkembang sempurna di daerah tropis. Letak bulbil yang jauh dengan permukaan tanah diduga mengurangi infestasi patogen sehingga bulbil dapat dijadikan alternatif bahan tanam yang bebas penyakit (Pospisil, 2010). Penggunaan bulbil sebagai eksplan dikarenakan harga benih bawang putih mahal sedangkan bulbil atau umbi udara ini seringkali dibuang tanpa ada yang mengetahui bahwa bulbil dapat dipergunakan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Induk Hortikultura (BIH) Gedung Johor Medan beralamat di Jl. Karya Jaya No. 22 Pangkalan Masyur, Kecamatan Medan Johor, Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Mei 2021.



Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah LAF (*Laminar Air Flow*), pemanas listrik, timbangan analitik, botol kultur, batang pengaduk, gelas ukur, Erlenmeyer, cawan petri, Bunsen, alat-alat diseksi (scalpel, pinset, gunting), oven, autoklaf, lampu, penyemprot alkohol (*sprayer*), pH meter (indikator pH), lemari pendingin, rak kultur, AC (*Air Conditioner*), *magnetic stirrer*, tisu, *aluminium foil*, *plastic wrap*, kertas label, karet, plastik, kompor, dan panci pemanas. Bahan utama yang digunakan adalah bulbil bawang putih kultivar Doulu generasi MV₃. Bahan lain yang digunakan yaitu komposisi MS, BAP, NAA, agar-agar, gula, dan akuades steril. Bahan untuk sterilisasi yang digunakan adalah deterjen, HgCl₂, clorox dan alkohol 70% dan 96%. Metode yang digunakan adalah eksperimental di laboratorium kultur jaringan. Untuk mengkulturkan eksplan, terlebih eksplan di potong menjadi potongan kecil untuk mempermudah penanaman (inisiasi) ke dalam media.

Prosedur Penelitian

Sterilisasi Alat

Peralatan seperti scalpel, cawan petri, pipet, pengaduk, gelas piala, botol kultur, dan alat yang lain dicuci bersih menggunakan sabun anti bakteri. Setelah itu dibilas pada air mengalir lalu dikeringkan. Pinset, cawan petri, dan scalpel yang telah kering dibungkus dengan kertas serta dimasukkan ke autoklaf untuk disterilisasi pada tekanan 17,5 Psi dengan suhu 121 °C selama 30 menit. Peralatan yang telah steril kemudian disimpan di oven pada suhu 30-40 °C.

Pembuatan Media Kultur

Sejumlah volume larutan stok media Murashige dan Skoog (MS) dipipet dan dimasukkan ke labu ukur. Larutan stok zat pengatur tumbuh juga dipipet ke dalam labu ukur sesuai kebutuhan setiap perlakuan. Gula sebagai sumber karbon ditimbang seberat 30 g l⁻¹, dilarutkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur. Aquadestilata ditambahkan sampai garis tertera 1 liter pada labu ukur. Media diatur agar pH menjadi 5,8. Pengaturan pH media dapat menggunakan KOH atau HCl. Media yang telah sesuai nilai pH-nya ditambahkan agar-agar sebanyak 7 g l⁻¹ lalu dimasak. Media yang telah siap, dituangkan ke botol kultur steril masing-masing dengan volume 20 ml. Botol kultur yang telah berisi media ditutup dengan



plastik dan diikat dengan karet gelang. Botol berisi media yang telah ditutup disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C pada tekanan 17,5 Psi selama 15 menit. Botol kultur berisi media yang telah disterilkan, disimpan di ruang media sebelum dipergunakan.

Sterilisasi Eksplan Bulbil

Sterilisasi bulbil diawali dengan mencuci bulbil dengan sabun dan dibilas di air mengalir selama 10 menit. Bulbil yang telah dibilas dikupas kulit terluarnya, kemudian direndam pada larutan fungisida berbahan aktif mancozeb 80%, bakterisida berbahan aktif streptomisin sulfat 20% masing-masing 2,0 g l⁻¹, dan antibiotik berbahan Cefotaxime 0,5 g l⁻¹ dishaker selama 24 jam. Setelah 24 jam, sterilisasi berlanjut di laminar air flow dengan membilas bulbil menggunakan air steril. Bulbil direndam pada NaClO 0,52% selama 10 menit. Bulbil dibilas lagi dengan air steril, kemudian direndam lagi dengan NaClO 0,26% yang telah ditambahkan dengan tween 80 selama 5-7 menit. Terakhir, bulbil dibilas dengan air steril satu kali (Wijayanto, 2016).

Penanaman (Inisiasi)

Penanaman (inisiasi) eksplan dilakukan di dalam LAF (*Laminar Air Flow*). Diawali dengan menyemprot tangan dengan alcohol 70% di luar *Laminar Air Flow* (LAF) dibersihkan dengan tisu dan alcohol 70% dan Alat-alat seperti pinset, scalpel, gunting yang diperlukan dalam kultur dicelupkan dalam alcohol 96% dan dibakar dengan api Bunsen. Setelah itu diletakkan di atas tutup kotak *stainless steel* (dimasukkan ke dalam aquades steril) dan dibiarkan dingin. Eksplan yang ditanam dalam media kultur dipotong dengan menggunakan scalpel. Saat penanaman eksplan ke dalam media dilakukan dengan menggunakan pinset atau scalpel dan setelah penanaman botol kultur yang sudah berisi eksplan ditutup dengan plastic wrap, plastik tahan panas dan diikat dengan karet. Botol-botol yang telah ditanam eksplan diinkubasi dalam ruang kultur pada suhu 23°C serta diamati setiap hari selama 2 bulan. Dengan keadaan ruang kultur harus steril.

Analisis Data

Data pengamatan berupa data kuantitatif (hari munculnya tunas adventif, jumlah tunas adventif, tinggi tunas adventif) dan data kualitatif (warna tunas adventif). Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan, dilakukan



analisa *Analisis Varian* (ANOVA) *dua jalur*. Apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hari Munculnya Tunas Adventif

Eksplan G0 (0 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh pada parameter hari muncul tunas adventif maka dilakukan uji analisis varian (ANOVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Anava Hari Munculnya Tunas Adventif G0(0Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%	Notasi
Perlakuan	15	65,36	4,36				-
NAA	3	10,20	3,41	957,19	2,91	4,46	**
BAP	3	13,20	4,41	1237,89	2,91	4,46	**
NAA*BAP	9	42,01	4,67	1310,87	2,19	3,02	**
Galat (Error)	32	0,11	0,004				
Total	47	65,47					

Keterangan: Jika nilai F-hitung >F-tabel maka terdapat pengaruh signifikan, jika F-hitung <F-tabel maka tidak terdapat pengaruh perlakuan

Tabel 1 menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP derajat bebasnya (DB) sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 42,01 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,004 dengan Fhitung sebesar 1320,87 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,01. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP Fhitung lebih besar dari Ftabel maka terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan interaksi antara zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.

Eksplan G1 (2 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh pada parameter hari muncul tunas adventif maka dilakukan uji analisis varian (ANOVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.



Tabel 2 Hasil Uji Anava Hari Munculnya Tunas Adventif G1 (2 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%	Notasi
Perlakuan	15	64,82	4,32				
NAA	3	13,57	4,52	145,81	2,91	4,46	**
BAP	3	10,91	3,63	117,10	2,91	4,46	**
NAA*BAP	9	41,33	4,60	148,39	2,19	3,02	**
Galat (Error)	32	0,990	0,031				
Total	47	65,81					

Tabel 2 menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP derajat bebasnya (DB) sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 41,33 dan kuadrat total (KT) sebesar 4,60 dengan Fhitung sebesar 148,39 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP Fhitung lebih besar dari Ftabel maka terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan interaksi antara zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.

Eksplan G2 (4 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh pada parameter hari muncul tunas adventif maka dilakukan uji analisis varian (ANAVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Anava Hari Munculnya Tunas Adventif G2 (4 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%	Notasi
Perlakuan	15	64,31	4,29				
NAA	3	14,82	4,94	19176,1	2,91	4,46	**
BAP	3	8,39	2,80	10853,4	2,91	4,46	**
NAA*BAP	9	41,11	7,14	27737,6	2,19	3,02	**
Galat (Error)	32	0,010	0,0003				
Total	47	64,33					

Tabel 3 menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP derajat bebasnya (DB) sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 41,11 dan kuadrat total (KT) sebesar 7,14 dengan Fhitung sebesar 27737,6 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP Fhitung lebih besar dari Ftabel maka terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan interaksi antara zat pengatur



tumbuh NAA dan BAP.

Eksplan G3 (6 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh pada parameter hari muncul tunas adventif maka dilakukan uji analisis varian (ANAVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Anava Hari Munculnya Tunas Adventif G3 (6 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F		Notasi
					5%	F 1%	
Perlakuan	15	70,59	4,70				
NAA	3	15,54	5,18	10652	2,91	4,46	**
BAP	3	8,81	2,93	60370	2,91	4,46	**
NAA*BAP	9	46,24	5,13	10566	2,19	3,02	**
Galat (Error)	32	0,020	0,0005				
Total	47	70,61					

Tabel 4 menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP derajat bebasnya (DB) sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 46,24 dan kuadrat total (KT) sebesar 5,13 dengan Fhitung sebesar 10566 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP Fhitung lebih besar dari Ftabel maka terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan interaksi antara zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.

Eksplan G4 (8 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh pada parameter hari muncul tunas adventif maka dilakukan uji analisis varian (ANAVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Anava Hari Munculnya Tunas Adventif G4 (8 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F		Notasi
					5%	F 1%	
Perlakuan	15	80,40	5,42				
NAA	3	17,88	5,96	194,10	2,91	4,46	**
BAP	3	12,15	4,05	131,93	2,91	4,46	**
NAA*BAP	9	51,35	5,70	185,84	2,19	3,02	**
Galat (Error)	32	0,980	0,030				
Total	47	81,38					



Tabel 5 menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP derajat bebasnya (DB) sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 51,35 dan kuadrat total (KT) sebesar 5,70 dengan Fhitung sebesar 185,84 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP Fhitung lebih besar dari Ftabel maka terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan interaksi antara zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.

Eksplan G5 (10 Gray)

Hasil pengamatan dengan parameter hari munculnya tunas adventif dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dua jalur. Maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Anava Hari Munculnya Tunas Adventif G5 (10 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F		Notasi
					5%	F 1%	
Perlakuan	15	101,23	6,75				
NAA	3	15,10	5,03	226,21	2,91	4,46	**
BAP	3	45,09	15,03	676,09	2,91	4,46	**
NAA*BAP	9	41,04	4,56	204,50	2,19	3,02	**
Galat (Error)	32	0,710	0,022				
Total	47	102,1					

Tabel 6 menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP derajat bebasnya (DB) sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 41,04 dan kuadrat total (KT) sebesar 4,56 dengan Fhitung sebesar 204,50 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP Fhitung lebih besar dari Ftabel maka terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan interaksi antara zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.

Jumlah Tunas Adventif

Eksplan G0 (0 Gray)

Hasil pengamatan dengan parameter jumlah tunas adventif dengan menggunakan analisa uji analisis varian (ANOVA) dua jalur maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada table 7.



Tabel 7 Hasil Uji Anava Jumlah Tunas Adventif G0(0Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftabel 5%	FTabel 1%	Notasi
Perlakuan	15	1,709	0,114				
NAA	3	0,357	0,120	2,090	2,91	4,46	tn
BAP	3	0,676	0,130	2,282	2,91	4,46	tn
NAA*							
BAP	9	0,677	0,075	1,320	2,19	3,02	tn
Galat (Error)	32	0,056	0,056				
Total	47	1,709					

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan derajat bebas (DB) dari interaksi antara NAA dan BAP sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 0,677 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,075 dengan Fhitung sebesar 1,320 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP, nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel maka pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas adventif pada G0 (0 Gray).

Eksplan G1 (2 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh maka dilakukan analisa dengan menggunakan uji analisis varian (ANAVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Anava Jumlah Tunas Adventif G1 (2 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftabel 5%	FTabel 1%	Notasi
Perlakuan	15	1,384	0,092				
NAA	3	0,168	0,056	1,600	2,91	4,46	tn
BAP	3	0,682	0,060	1,706	2,91	4,46	tn
NAA*							
BAP	9	0,533	0,060	1,684	2,19	3,02	tn
Galat (Error)	32	0,035	0,035				
Total	47	1,384					

Keterangan: Jika nilai F-hitung >F-tabel maka terdapat pengaruh signifikan, jika F-hitung <F-tabel maka tidak terdapat pengaruh perlakuan.



Berdasarkan tabel 8 menunjukkan derajat bebas (DB) dari interaksi antara NAA dan BAP sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 0,533 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,060 dengan Fhitung sebesar 1,684 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP, nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel maka pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas adventif pada G1 (2 Gray).

Eksplan G2 (4 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh maka dilakukan analisa dengan menggunakan uji analisis varian (ANOVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Hasil Uji Anava Jumlah Tunas Adventif G2 (4 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftabel 5%	FTabel 1%	Notasi
Perlakuan	15	1,718	0,115				
NAA	3	0,061	0,020	0,616	2,91	4,46	tn
BAP	3	0,918	0,092	2,787	2,91	4,46	tn
NAA*							
BAP	9	0,740	0,073	2,211	2,19	3,02	tn
Galat (Error)	32	1,056					
Total	47	2,774					

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan derajat bebas (DB) dari interaksi antara NAA dan BAP sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 0,740 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,073 dengan Fhitung sebesar 2,211 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP, nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel maka pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas adventif pada G2 (4 Gray).

Eksplan G3 (6 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh maka



dilakukan analisa dengan menggunakan uji analisis varian (ANAVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Hasil Uji Anava Jumlah Tunas Adventif G3 (6 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftabel 5%	FTabel 1%	Notasi
Perlakuan	15	1,187	0,080				
NAA	3	0,120	0,040	1,480	2,91	4,46	tn
BAP	3	0,288	0,063	2,314	2,91	4,46	tn
NAA*							
BAP	9	0,778	0,047	1,722	2,19	3,02	tn
Galat (Error)	32	0,871	0,027				
Total	47						

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan derajat bebas (DB) dari interaksi antara NAA dan BAP sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 0,778 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,047 dengan Fhitung sebesar 1,722 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP, nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel maka pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas adventif pada G3 (6 Gray).

Eksplan G4 (8 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh maka dilakukan analisa dengan menggunakan uji analisis varian (ANAVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada table 11.

Tabel 11 Hasil Uji Anava Jumlah Tunas Adventif G4 (8 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftabel 5%	FTabel 1%	Notasi
Perlakuan	15	1,139	0,021				
NAA	3	0,147	0,049	2,247	2,91	4,46	tn
BAP	3	0,391	0,043	1,961	2,91	4,46	tn
NAA*							
BAP	9	0,599	0,031	1,413	2,19	3,02	tn
Galat (Error)	32	0,702	0,021				
Total	47	1,840					



Berdasarkan tabel 11 menunjukkan derajat bebas (DB) dari interaksi antara NAA dan BAP sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 0,702 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,031 dengan Fhitung sebesar 1,413 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP, nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel maka pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas adventif pada G4 (8 Gray).

Eksplan G5 (10 Gray)

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dari zat pengatur tumbuh maka dilakukan analisa dengan menggunakan uji analisis varian (ANOVA) dua jalur dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 Hasil Uji Anava Jumlah Tunas Adventif G5 (10 Gray)

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftabel 5%	FTabel 1%	Notasi
Perlakuan	15	1,161	0,077				
NAA	3	0,023	0,007	0,275	2,91	4,46	tn
BAP	3	0,757	0,025	0,890	2,91	4,46	tn
NAA*							
BAP	9	0,381	0,042	1,506	2,19	3,02	tn
Galat (Error)	32	0,899	0,028				
Total	47	2,060					

Berdasarkan tabel 12 menunjukkan derajat bebas (DB) dari interaksi antara NAA dan BAP sebesar 9 dengan jumlah kuadrat (JK) sebesar 0,381 dan kuadrat total (KT) sebesar 0,042 dengan Fhitung sebesar 1,506 dan Ftabel untuk interaksi NAA dan BAP taraf 5% yaitu 2,19 dan taraf 1% yaitu 3,02. Berdasarkan hasil Fhitung dan Ftabel pada interaksi antara NAA dan BAP, nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel maka pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas adventif pada G5 (10 Gray)



PEMBAHASAN

Hari Munculnya Tunas Adventif

Pembentukan tunas sangat dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Keberhasilan pembentukan tunas sangat dipengaruhi oleh konsentrasi auksin dan sitokinin.

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa pada eksplan bulbil bawang putih G0 (0 Gray) dengan perlakuan NAA 0,5 + BAP 2,5 ; NAA 1 + BAP 2,5 dengan rata-rata muncul tunas adventif pada hari ke-27 tumbuh lebih cepat daripada perlakuan lainnya. Pada eksplan bulbil bawang putih G1 (2 Gray) tunas lebih cepat muncul pada perlakuan NAA 0,5 + BAP 2,5 dengan rata-rata tunas muncul pada hari ke-28. Pada eksplan bulbil bawang putih G2 (4 Gray) tunas lebih cepat muncul pada perlakuan NAA 0,5 + BAP 2,5 dengan rata-rata tunas muncul pada hari ke-26. Pada eksplan bulbil bawang putih G3 (6 Gray) tunas lebih cepat muncul pada perlakuan NAA 0,5 + BAP 2,5 dengan rata-rata tunas muncul pada hari ke-28. Pada eksplan bulbil bawang putih G4 (8 Gray) tunas lebih cepat muncul pada perlakuan NAA 0,5 + BAP 2,5 dengan rata-rata tunas muncul pada hari ke-31. Pada eksplan bulbil bawang putih G5 (10 Gray) tunas lebih cepat muncul pada perlakuan NAA 0,5 + BAP 2,5 dengan rata-rata tunas muncul pada hari ke-39. Hari munculnya tunas setiap eksplan berbeda nyata, hal ini dikarenakan konsentrasi dari setiap perlakuan dan besarnya radiasi gamma pada setiap eksplan. Perbedaan hari munculnya tunas adventif dikarenakan pemberian NAA dan BAP yang seimbang, ini dikuatkan pada penelitian Rahardja (2007), mengemukakan bahwa respon pertumbuhan eksplan yang di kultur tergantung pada interkasi serta keseimbangan antara zat pengatur tumbuh endogen yang ada pada eksplan dan zat pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan ke dalam media. Menurut Alitalia (2008) dalam jurnalnya mengatakan tumbuhan secara alami dapat memproduksi zat pengatur tumbuh auksin meskipun dalam jumlah yang terbilang sedikit.

Penambahan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) dapat diperoleh oleh hormon yang dihasilkan oleh tumbuhan itu sendiri disebut juga dengan hormon endogen. Setiap tumbuhan memiliki kandungan endogen yang berbeda-beda sehingga pada konsentrasi tersebut eksplan dapat tumbuh tunas. Pemberian zat



pengatur tumbuh memiliki peranan yang sangat penting. Tanpa adanya penambahan zat pengatur tumbuh pertumbuhan bisa menjadi terhambat, bahkan mungkin juga tidak tumbuh sama sekali.

Sesuai dengan fungsinya bahwa hormon BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel dan pembentukan organ sedangkan hormon NAA adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pemanjangan sel. Hal ini juga dijelaskan dalam penelitian Fauzi (2010) yang menyatakan peranan sitokinin sering dipengaruhi oleh keberadaan auksin

Pada awal respon pertumbuhan, auksin akan memicu pemanjangan sel melalui pelonggaran selulosa dinding sel. pemanjangan sel ini sebagai bentuk respon terhadap NAA, namun sel tersebut tidak dapat membelah apabila tidak ada penambahan BAP pada media. Zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin tidak bekerja sendiri-sendiri. Tetapi kedua ZPT ini bekerja secara berinteraksi dalam mengarahkan arah pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Hal ini dikuatkan oleh penelitian Wareing dan Philips (1970), mengemukakan bahwa sitokinin merangsang pembelahan sel tanaman dan berinteraksi dengan auksin dalam menentukan arah diferensiasi eksplan. Apabila perbandingan konsentrasi sitokinin lebih besar dari auksin, maka pertumbuhan tunas dan daun akan terstimulasi. Sebaliknya apabila hormon sitokinin dan auksin berimbang, maka pertumbuhan tunas, daun, dan akar akan berimbang pula dan juga dapat memicu terbentuknya kalus. Pada eksplan G0 (0 Gray) dengan perlakuan NAA 1 + BAP 2,5 ; NAA 1,5 + BAP 2,5 terbentuk kalus. Pada eksplan G1 (2 Gray) dengan perlakuan NAA 1,5 + BAP 2,5 terbentuk kalus dan pada eksplan G2 (4 Gray) dengan perlakuan NAA 1,5 + BAP 2,5 terbentuk kalus.

Perbedaan hari munculnya tunas adventif juga dapat disebabkan oleh dosis sinar gamma tiap eksplan bulbil yang berbeda. Dengan dosisnya yang berbeda maka respon yang diberikan berbeda terhadap kemampuan regenerasi eksplan, baik pada G0, G1, G2, G3, G4, G5. Peningkatan dosis iradiasi yang diberikan Umumnya menghambat pembentukan tunas eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu. Namun dengan adanya penambahan zat pengatur tumbuh pada medium dapat mengurangi hambatan dalam pembentukan tunas pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu generasi MV₃.



Jumlah Tunas Adventif

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada minggu ke 6 (MST) pada 16 kombinasi perlakuan rata-rata menghasilkan jumlah tunas yang sama pada setiap eksplan dari G0-G3 sehingga dosis radiasi sinar gamma pada eksplan G0, G1, G3, G3 tidak berpengaruh nyata dalam perkembangan jumlah tunas adventif dari eksplan bulbil bawang putih (*Allium sativum*). Begitu juga dengan dosis zat hormon pengatur tumbuh yang diberikan ke dalam media sedangkan jumlah tunas adventif untuk eksplan G4, G5 berbeda nyata dalam perkembangan jumlah tunas adventif dari eksplan bulbil bawang putih (*Allium sativum*). Rata-rata jumlah tunas adventif yang dihasilkan berjumlah 1. Banyaknya jumlah tunas adventif yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan melainkan dosis radiasi sinar gamma yang terdapat pada eksplan bulbil bawang putih cv. Doulu.

Tingkat multiplikasi dari eksplan tunas adventif yang berasal dari bulbil berbeda dengan tunas adventif yang berasal dari siung. Menurut Lapita dan Patena (1992) rata-rata jumlah tunas tertinggi yang dihasilkan dari tunas adventif siung sebanyak 6,3 tunas. Sedangkan pada eksplan bulbil dari penelitian ini rata-rata jumlah tunas tertinggi hanya mencapai 1,66 tunas per eksplan. Jenis eksplan yang digunakan diduga berpengaruh terhadap tingkat multiplikasi tunas adventif. Hal ini sejalan dengan penelitian Yan *et al.* (2009) yaitu melakukan kultur pada bawang rakyoo (*Allium chinese*) dengan eksplan *basal plate*, ujung akar, daun muda dan menghasilkan kalus dan tunas yang berbeda jumlah rata-ratanya. Selain itu, tunas dari siung yang berukuran lebih besar diduga memiliki respon multiplikasi lebih baik dibandingkan dengan tunas bulbil yang lebih kecil. Menurut Salehi dan Khui (1997) mengemukakan bahwa semakin besar permukaan eksplan yang ditanam maka semakin tinggi pula potensinya untuk membentuk tunas adventif.

Faktor perbedaan ukuran eksplan yang digunakan diduga telah memberikan pengaruh terhadap multiplikasi tunas. Diameter bulbil cv. Doulu berbeda setiap dosis sinar gamma yang terkandung. Dari hasil penelitian ini dapat kita ketahui jumlah tunas terbanyak didapatkan pada eksplan G2 (4 Gray) dengan eksplan yang dijadikan berukuran kurang lebih 1,0 cm. Menurut George dan Sherington (1984) eksplan yang berukuran lebih besar memiliki cadangan makanan dan zat



pengatur tumbuh endogen yang lebih banyak, sehingga sel yang dikulturkan lebih cepat mengalami pembelahan.

Menurut Alitalia (2008) aktivitas hormon sitokinin tergantung juga dari aktivitas hormon lainnya, terutama hormon auksin baik dalam menghambat maupun efek yang mendorong pembelahan sel. Penambahan hormon auksin dan hormon sitokinin eksogen dapat mengubah level zat pengatur tumbuh endogen sel. Sehingga interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan ke dalam media dan yang menentukan arah perkembangan eksplan serta banyaknya jumlah tunas yang dihasilkan.

Hal ini juga diperkuat oleh Wattimena (1988) sitokinin dan auksin memiliki peran yang sangat penting dalam menginduksi tunas adventif. Interaksi yang dihasilkan oleh kedua hormon ini akan menentukan apakah membentuk kalus, akar, tunas adventif. Karena pada umumnya jika konsentrasi sitokinin lebih tinggi dan auksin dalam konsentrasi lebih rendah dari sitokinin akan mendorong pembentukan tunas.

Sesuai dengan fungsinya hormon BAP merupakan hormon zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur jaringan tumbuhan. Disebutkan pada penelitian yang dilakukan oleh Karjadi dan Buchory (2008), yang mengemukakan bahwa media terbaik diperoleh dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP untuk pertumbuhan tunas bawang merah (*Allium ocalinium*) dan juga pada penelitian oleh Randi (2015) dengan menggunakan BAP dan NAA terhadap pertumbuhan tunas adventif pada bawang putih biasa.

KESIMPULAN

1. Pengaruh pemberian NAA terhadap perbanyak tanaman bawang putih (*Allium sativum*) cv. Doulu generasi MV₃ pada perlakuan NAA 0,5 ppm lebih berpengaruh terhadap hari munculnya tunas adventif.
2. Pengaruh BAP terhadap terhadap perbanyak tanaman bawang putih (*Allium sativum*) cv. Doulu generasi MV₃ pada perlakuan NAA 2,5 ppm berpengaruh nyata terhadap hari munculnya tunas adventif, sedangkan untuk parameter jumlah tunas adventif tidak berpengaruh nyata.



3. Pada 16 kombinasi perlakuan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada penelitian ini perlakuan kombinasi NAA 0,5 + BAP 2,5 ppm berpengaruh nyata terhadap hari munculnya tunas adventif, jumlah tunas adventif pada eksplan bulbil G0, G1, G2, G3, G4, G5.

UCAPAN TERIMAKASI

Ucapan terimakasih Kami sampai kepada Kepala Laboratorium dan Staf Balai Induk Hortikultura (BIH) Gedung Johor Medan beralamat di Jl. Karya Jaya No. 22 Pangkalan Masyur, Kecamatan Medan Johor, Sumatera Utara yang menyediakan tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alitalia, Y., (2008), Pengaruh Pemberian BAP Dan NAA Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Mikro Kantong Semar (*Nepentes Mirabilis*) Secara In Vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institute Pertanian Bogor, Bogor,
- Ankri S., Miron A., Rabinkov M., Wilchek R. and Mirelman D. (1997). Alicin from garlic strongly inhibits cysteine proteases and cytopathic effects of entamoeba histolytica. *Antimicrobial Agents Chemother.* 41(10):2286-2288.
- Edi, S. (2004). Sterilisasi Eksplan Tanaman Padi Untuk Kultur In Vitro. *Jurnal Sains Indonesia*, 28 (04), 172-176.
- Fauzi, A.R. (2010). Induksi Multiplikasi Tunas Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) var. Aidira 2 Secara In vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- George, E. F. and Sherrington P.D. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegatus Ltd, London.
- Gultom, T., (2016), Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Jumlah Kromosom Bawang Putih (*Allium sativum*L.) Lokal Kultivar Doulu, *Journal Biosains*. 2(3): 165-172.
- Gunawan, L, W., (1992), *Teknik Kultur Jaringan*, Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman IPB, Bogor
- Hidayat S.H. dan Kadwati. (2015). Deteksi virus utama bawang merah dan bawang putih dari daerah Jawa Barat dan Jawa Tengah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 11(4):121-127.



- Karjadi dan Buchory. A. (2008). Pengaruh Komposisi Media Dasar Penambahan BAP dan Pikloram terhadap induksi tunas bawang merah. *J.Hort.* 18 (1) :1-9
- Kehr, A.E., Schoeffer, G.W. (1976). Tissue Culture and Differentiation of Garlic. *Hortic. Sci.* 11:422-423.
- Kova'cs, E., dan Keresztes, A.,(2002). *Effect of gamma and UV-B/C radiation on plant cell.* Micron 33: 199–210.
- Lapitan V.P.C. and Patena L.F.,(1992). Bulblet Formation In Vitro, A New Approach To Garlic (*Allium Sativum L.*) “Basic Seed” Production. *Philippine Journal of Crop Science.* 17(2):89-94
- Marlin.,(1998). High Multiplication Of Plant Regeneration Of Garlic (*Allium sativum L.*) In Vitro. *Akta Agrosia.* 2(2):57-60.
- Messiaen C.M., Lot H. and Delecolle B., (1994). Thirty years of France’s experience in the production of disease-free garlic and shallot mother bulbs. *Acta Horticulturae.* 358(1):275-279.
- Newall,C.A., Anderson, L.A., dan Phillipson, J.D., (1996),*Herbal Medicine A Guide For Health Care Professionals*, Pharmaceutical Press, London.
- Santoso dan Nursandi. F.,(2001). *Kultur jaringan tanaman.* Malang (ID) :UMM.
- Sarwadana S.M. dan Gunadi I.G.A. (2007). Potensi pengembangan bawang putih (*Allium sativum L.*) dataran rendah varietas lokal Sanur. *Agritrop.* 26(1):19-23.
- Suh S.K. and Park H.G.,(1993). Rapid multiplication through immature bulbil culture of garlic in Korean. *Journal of Korean Society for Horticultural Science.* 3(4):173-178.
- Taskin H., Baktemur G., Kurul M. and Buyukalaca S. (2013). Use of Tissue Culture Techniques for Producing Virus-Free Plant in Garlic and Their Identification through Real-Time PCR. *The Scientific World Journal.* 2013:1-5. doi:10.1155/2013/781282..
- Pospisil P. (2010). Growing garlic from bulbils. <http://www.cog.ca/growing-20-garlic.pdf>. [18 Maret 2016].
- Wareing , P.F. and I.D.J. Phillips. (1970). *The Control of Growth and Differentiations in Plants.* Pergamon. Press. Oxford.
- Yan, M.M., Xu C., Kim C.H., Um Y.C., Bah A.A. and Guo D.P. (2009). Effects of explant type, culture media and growth regulators on callus induction and plant regeneration of Chinese jiaotou (*Allium chinese*). *Scientea*



Horticulturae. 123: 124-128.

Zulkarnain (2009). *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. PT Bumi Aksara, Jakarta.



THE
Character Building
UNIVERSITY