

**Pemberian NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan BAP (*Benzil Amino Purine*) dalam Inisiasi Petal Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) Terhadap Pertumbuhan Organogenesis Tunas Secara *In Vitro* pada Media MS (*Murashige and Skoog*)**

**Fuji Syahidah Fauziah\*<sup>1</sup>, Sulisty Sidik Purnomo<sup>2</sup>, Nurcahyo Widyodaru Saputro<sup>3</sup>, Ronald Bunga Mayang<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. H.S Ronggo Waluyo Telukjambe Timur, Karawang Jawa Barat 41361

<sup>2,3</sup>Dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. H.S Ronggo Waluyo Telukjambe Timur, Karawang Jawa Barat 41361

<sup>4</sup>Peneliti, Balai Penelitian Tanaman Hias  
Jl. Raya Ciherang, Segunung, Pacet, Kec.Pacet, Kabupaten Cianjur Jawa Barat 43252

\*Email: fujisyahidahf@gmail.com

**Info Artikel**

Sejarah Artikel:  
Diterima: 30 Oktober 2021  
Direvisi: 7 November 2021  
Dipublikasikan: November 2021  
e-ISSN: 2089-5364  
p-ISSN: 2622-8327  
DOI: 10.5281/zenodo.5665218

**Abstract:**

*The research was carried out at Laboratorium Pemuliaan Terpadu, precisely at Laboratorium Konservasi Balai Penelitian Tanaman Hias Kebun Percobaan Segunung, Pacet, Cianjur from March to June 2021. The Research Method uses experimental methods with non-parametric statistics with 12 treatments and 5 repeats. Perlakuan NAA dengan konsentrasi 0,1 ppm; 0,2 ppm; dan BAP yaitu konsentrasi 0,5 ppm; 1 ppm; dan 1,5 ppm. The results of the observations were analyzed descriptively using the Wallis Kruskal Test. Based on several observed variables, the results showed different results in the degree of significance between the explants in NAA and BAP administration, in callus diameter variables showed significant different results, while in variables the number and height of the shoots showed significantly different results. The results of the study showed NAA and BAP concentrations on A2B3 treatment (concentration 0.1 ppm NAA+1 ppm BAP) were able to produce the best shoots against the number of shoots. In A3B3 treatment (concentration 0.2 ppm NAA + 1 ppm BAP) is capable of producing the best shoot against the height of the shoot.*

**Keywords:** NAA, BAP, Petal, Organogenesis, *Chrysanthemum*

**PENDAHULUAN**

Krisan merupakan salah satu jenis tanaman hias berupa bunga potong yang sangat populer di Indonesia (Wediyanto, 2007). Tanaman krisan memiliki nilai ekonomi yang tinggi

serta potensial untuk dikembangkan (Mufarrikha *et al.*, 2014). Saat ini krisan termasuk bunga potong *trend setter* di Indonesia karena memiliki keunggulan: kaya akan warna, ukuran dan bentuk, tahan lama, serta

mempunyai bau yang harum (Purwanto dan Martini, 2013).

Upaya Pengembangan memerlukan ketersediaan varietas-varietas unggul baru dan bibit berkualitas secara berkesinambungan (Soedarjo *et al.*, 2012). Adapun kendala yang sering dihadapi dalam pengembangan dan budidaya tanaman krisan adalah sulitnya ketersediaan benih yang seragam, bermutu tinggi dan sehat dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relatif singkat (Syaifan, 2010).

Perbanyak tanaman secara konvensional masih dibatasi oleh kemampuan tanaman untuk menghasilkan bibit baru dalam jumlah banyak, seragam dan dalam waktu singkat. Salah satu solusinya dengan metode kultur jaringan dimana kegunaan dari kultur jaringan adalah untuk mendapatkan tanaman baru dalam jumlah banyak dalam kurun waktu yang relatif singkat, yang mempunyai sifat fisiologis dan morfologis yang sama dengan tanaman induk (Andaryani, 2010).

Kultur jaringan tanaman adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, jaringan atau organ (daun, petal, batang, akar, mata tunas, meristem) serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik dalam media buatan, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap (George *et al.*, 2008). Kultur jaringan ada dua golongan ZPT yang cukup penting, yaitu sitokinin dan auksin. Interaksi dan perimbangan antara ZPT yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur, sehingga mempengaruhi proses-proses pertumbuhan dan morfogenesis (Astuti dan Andayani, 2005). Rasio auksin

yang lebih tinggi dari sitokinin akan menstimulasi terbentuknya akar, sedangkan rasio sitokinin yang lebih tinggi dari auksin akan menginduksi terbentuknya tunas. Jika auksin dan sitokinin pada konsentrasi yang sama maka akan terbentuk kalus. (Dwiyani, 2015).

Menurut Hasil Penelitian (Pramanik, 2010) pembentukan kalus embriogenik hanya diperoleh pada media B = MS+NAA 0,5 ppm +TDZ 0,08 ppm yang dikombinasikan dengan eksplan petal. Berdasarkan Hasil Penelitian (Alfarisi, 2019) Komposisi ZPT yang terbaik tanaman asam gelugur untuk membentuk pertumbuhan tunas pada media MS padat 0,4 mg/l NAA + 1,5 mg/l BAP atau 0,2 mg/l NAA + 1 mg/l BAP. Berdasarkan Hasil Penelitian (Wardatutthoyyibah *et al.*, 2015) Diantara beberapa taraf perlakuan BAP, perlakuan 0,5 mg/l BAP merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan jumlah dan panjang tunas gaharu dan Kombinasi terbaik terhadap jumlah tunas gaharu yakni perlakuan 0 mg/l NAA + 0,5 mg/l BAP.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Percobaan ini dilaksanakan di Gedung Laboratorium Pemuliaan Terpadu tepatnya di Laboratorium Konservasi Balai Penelitian Tanaman Hias Kebun Percobaan Segunung, Pacet, Cianjur, Jawa Barat 43252.

Penelitian Berlangsung pada bulan Maret 2021 hingga bulan Juni 2021. Bahan yang akan digunakan adalah Bahan yang digunakan adalah krisan varietas Dewi Ratih, ZPT NAA dan BAP, plastik tahan panas, karet gelang, spirtus, aquades, agar-agar, gula, MS, alkohol 70%, Alkohol 96%, Larutan Clorox 10%, Larutan Clorox 20%, Fungisida Centascore sebanyak 0,5 ml/liter dan Bakterisida sebanyak 1

tablet/liter, Pembersih 1 gr/liter atau 150 ml/150 mg, NaOH, paper pH, kertas, spidol permanen, tissue steril, kapas, kertas label.

Adapun alat yang digunakan *cutter*, pinset, petri dish, gunting, botol kultur, mikro pipet, panci, sendok sayur, kompor gas, gelas ukur plastik, gelas ukur, *mortar* dan *pastle*, Erlenmeyer, *autoclave*, *Laminar Air Flow*, timbangan digital, rak dorong, *shaker*, hotplate dan *magnetic turrer*, sendok plastik, Bunsen/lampu spirtus, korek api, beaker glass, cup plastik kecil, masker, jas lab, baki plastik, pensil, alat tulis dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode eksperimental dengan 12 Perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali. Sehingga terdapat 60 unit pengamatan. Perlakuan yang digunakan NAA dengan kosentrasi 0,1 ppm, 0,2 ppm dan BAP 0,5 ppm, 1 ppm, dan 1,5 ppm. dengan kombinasi NAA dan BAP sebagai berikut :

- a. A1B1 = NAA 0 ppm + BAP 0 ppm
- b. A1B2 = NAA 0 ppm + BAP 0,5 ppm
- c. A1B3 = NAA 0 ppm + BAP 1 ppm
- d. A1B4 = NAA 0 ppm + BAP 1,5 ppm
- e. A2B1 = NAA 0,1 ppm + BAP 0 ppm
- f. A2B2 = NAA 0,1 ppm + BAP 0,5 ppm
- g. A2B3 = NAA 0,1 ppm + BAP 1 ppm
- h. A2B4 = NAA 0,1 ppm + BAP 1,5 ppm
- i. A3B1 = NAA 0,2 ppm + BAP 0 ppm
- j. A3B2 = NAA 0,2 ppm + BAP 0,5 ppm
- k. A3B3 = NAA 0,2 ppm + BAP 1 ppm
- l. A3B4 = NAA 0,2 ppm + BAP 1,5 ppm

Analisis data yang diperoleh dari hasil pengamatan dalam penelitian dianalisis secara deskriptif dan statistik non parametrik dengan menggunakan uji Kruskal Wallis pada taraf 5%. Apabila nilai  $H >$  nilai tabel *chi-square* maka  $H_0$  ditolak dan sebaliknya

apabila nilai  $H <$  nilai tabel *chi-square* maka  $H_0$  diterima.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Waktu Inisiasi Kalus

Tabel 1. Waktu Inisiasi Kalus

Konsentrasi BAP (B)	Konsentrasi NAA (A)		
	0 ppm (A <sub>1</sub> )	0,1 ppm (A <sub>2</sub> )	0,2 ppm (A <sub>3</sub> )
0 ppm (B <sub>1</sub> )	-	15 hsi	12 hsi
0,5 ppm (B <sub>2</sub> )	-	12 hsi	12 hsi
1 ppm (B <sub>3</sub> )	-	12 hsi	12 hsi
1,5 ppm (B <sub>4</sub> )	18 hsi	12 hsi	12 hsi

Keterangan : (-) tidak tumbuh kalus

Berdasarkan Tabel 1. Hasil pengamatan waktu inisiasi kalus dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh zat pengatur tumbuh NAA dan BAP dapat menghasilkan terbentuknya kalus eksplan petal krisan. Pemberian BAP konsentrasi tunggal menunjukkan waktu inisiasi kalus pada 18 hsi, lebih lambat karena hanya diberikan hormon sitokinin, diduga karena konsentrasi ZPT NAA dan BAP yang diberikan pada eksplan kurang tepat dalam menghasilkan kalus, sehingga menghambat pertumbuhan kalus pada eksplan. Waktu inisiasi kalus menghasilkan waktu berbeda diduga karena genetik eksplan petal tanaman krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) berbeda berpengaruh terhadap pembentukan kalus. Menurut Rice *et al.*, (2001) Pembentukan kalus secara in vitro juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain media, fotoperiode, jenis eksplan, suhu, zat pengatur tumbuh dan kondisi gelap selama kultur. Menurut Bakti (2005) menyatakan bahwa musim ketika eksplan diambil, kualitas tanaman keseluruhan, kondisi aseptik media dan eksplan, ukuran eksplan dan umur fisiologis tanaman mempengaruhi keberhasilan kultur. keberhasilan untuk menginduksi kalus lebih besar bila

eksplan yang digunakan bersifat meristematik (aktif membelah).

Menurut Indah dan Ermavitalini (2013) Terhambatnya pembentukan kalus dikarenakan hormon endogen dan eksogen yang terdapat pada eksplan yang tidak dapat memacu pertumbuhan kalus dengan cepat. Berdasarkan hasil penelitian (Purnamaningsih dan Ashrina, 2011) Walaupun auksin lebih berperan utama untuk pembentukan kalus, namun jika dikombinasikan dengan sitokinin, yang juga berperan dalam proses pembelahan sel dan proliferasi kalus, dapat memberikan respon yang terbaik untuk terbentuk kalus.

## 2. Persentase Tumbuh Kalus



Gambar 1. Persentase Tumbuh Kalus

Keterangan : (-) tidak tumbuh kalus

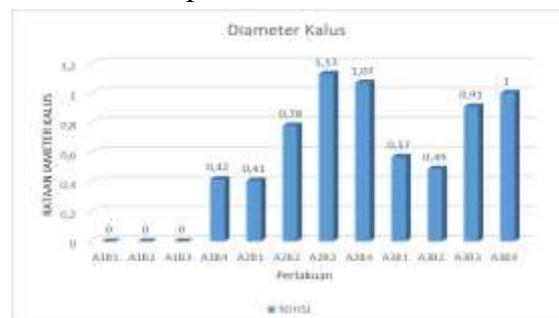
Berdasarkan Gambar 1. Hasil pengamatan terhadap persentase tumbuh kalus menunjukkan bahwa eksplan petal tanaman krisan yang digunakan mampu membentuk kalus, kalus yang terbentuk mengindikasikan bahwa eksplan yang berasal dari petal mampu merespon dengan baik zat pengatur NAA dan BAP yang ditambahkan pada media. Persentase tumbuh kalus menunjukkan perlakuan A2B1, A2B2, A2B3, A2B4, A3B1, A3B2, A3B3, A3B4 membentuk kalus mencapai 100%. Terbentuknya kalus pada kultur in vitro menunjukkan adanya proses organogenesis tidak langsung pada kultur. Menurut (Suminar *et al.*, 2017) Organogenesis

tidak langsung ditandai dengan pembentukan kalus yang beregenerasi menjadi organ-organ tanaman seperti tunas, daun, akar. Tahap organogenesis tidak langsung dimulai dengan pembentukan kalus yang kemudian disusul dengan organ-organ tanaman yang lainnya. Menurut (Silva *et al.*, 2003) Terbentuknya kalus pada kultur in vitro tanaman bergantung pada keseimbangan ZPT yang terkandung didalam eksplan serta jenis eksplan dan spesies tanaman yang digunakan.

Berdasarkan Hasil Penelitian penggunaan NAA secara tunggal mampu memberikan respon perkembangan kalus yang cukup baik. Ini dikarenakan hormon sitokinin endogen yang ada di dalam kalus sudah cukup, walaupun tidak diberi hormon sitokinin, kalus tetap mampu untuk tumbuh. Wahyuni *et al.*, (2020) menyatakan Persentase eksplan membentuk kalus yang tinggi memperlihatkan bahwa adanya respon yang kuat dari eksplan dalam menyerap unsur hara yang ada pada media sehingga merangsang perkembangan jaringan untuk membentuk kalus. Persentase kalus yang tinggi juga disebabkan karena eksplan yang digunakan adalah jaringan muda yang memiliki sifat meristematik yang memiliki hormon endogen yang aktif membelah kemudian dikombinasikan dengan hormon eksogen dari kelompok auksin (NAA) dan sitokinin (BAP) sehingga sel-sel melakukan proliferasi membentuk kalus (Satria *et al.*, 1999)

## 3. Diameter Kalus

Gambar 2. Persentase Tumbuh Kalus pada 90 hsi



*Keterangan : (-) tidak tumbuh kalus*

Berdasarkan Gambar 2. Diameter kalus terbesar terdapat pada perlakuan A2B3 yaitu sebesar 1,13 cm, sedangkan diameter kalus terkecil terdapat pada perlakuan A2B1 yaitu sebesar 0,41 cm. Diameter kalus terbesar yang dihasilkan pada Perlakuan A2B3 menunjukkan bahwa pemberian tingkat sitokinin yang tidak terlalu tinggi dapat mempengaruhi ukuran kalus yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ukuran kalus pada konsentrasi NAA 0,1 + BAP 1 ppm sudah mencukupi untuk memacu penambahan ukuran kalus. Diameter kalus terkecil yang dihasilkan pada perlakuan A2B1 menunjukkan bahwa pemberian auksin rendah dan tidak ada pemberian sitokinin dapat menghasilkan kalus tetapi dalam ukuran kecil. Hal ini diduga sitokinin endogen kurang mencukupi apabila tidak diberi sitokinin eksogen, perlu adanya auksin dan sitokinin untuk pertumbuhan kalus.

Berdasarkan Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan hidup eksplan petal krisan untuk menjadi kalus, hal ini disebabkan karena jenis dan komposisi media yang digunakan sesuai untuk mendukung pertumbuhan eksplan petal krisan untuk menjadi kalus, serta asal eksplan dari petal merupakan jaringan tanaman muda yang masih mampu berkembang yang telah mempunyai zat pengatur tumbuh endogen, sel – sel masih aktif membelah dan daya regenerasi lebih tinggi. Menurut Syahid *et al.*, (2010) Penambahan sitokinin ke dalam media yang sudah mengandung auksin dapat merangsang pertumbuhan kalus karena kedua zat pengatur tumbuh tersebut bekerja secara sinergis. Adanya sitokinin yang dapat meningkatkan pembelahan sel dalam proses sitokinesis terutama pada saat sintesis RNA dan protein akan memacu aktivitas auksin

dalam pembelahan sel membentuk kalus. Hal ini sejalan dengan penelitian Nofanda *et al.*, (2016) bahwa auksin dapat meningkatkan tekanan osmotik, sintesa protein dan permeabilitas sel terhadap air, hal itu menyebabkan air dapat masuk kedalam sel sehingga diameter kalus meningkat, dengan adanya sintesis protein maka dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan.

#### 4. Waktu Muncul Tunas

Tabel 2. Waktu Muncul Tunas

Konsentrasi BAP (B)	Konsentrasi NAA (A)		
	0 ppm (A <sub>1</sub> )	0,1 ppm (A <sub>2</sub> )	0,2 ppm (A <sub>3</sub> )
0 ppm (B <sub>1</sub> )	-	-	30 hsi
0,5 ppm (B <sub>2</sub> )	-	27 hsi	27 hsi
1 ppm (B <sub>3</sub> )	-	27 hsi	27 hsi
1,5 ppm (B <sub>4</sub> )	36 hsi	27 hsi	27 hsi

*Keterangan : (-) tidak tumbuh tunas*

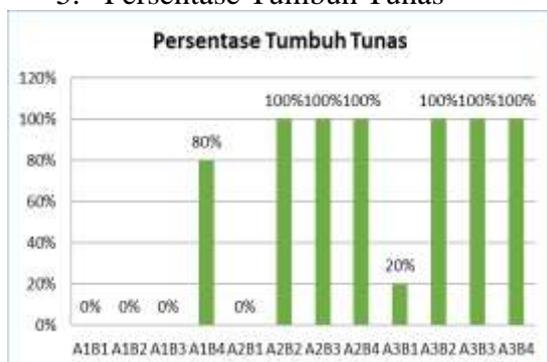
Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh zat pengatur tumbuh NAA dan BAP dapat menghasilkan terbentuknya tunas eksplan petal krisan. Menurut Rainiyati *et al.*, (2009) Pembengkakan pada eksplan yang terjadi disebabkan terdapatnya aktivitas auksin endogen yang cukup untuk memobilisasi sel-sel untuk membentuk individu-individu baru (tunas), dalam menghasilkan waktu muncul tunas yang berbeda-beda dipengaruhi oleh genetik eksplan petal yang digunakan, kemampuan eksplan bertunas dipengaruhi oleh genotip tanaman, namun terlepas dari pengaruh genotip tanaman, dalam meningkatkan multiplikasi tunas (proliferasi) dipengaruhi oleh jenis sitokinin dan konsentrasi yang digunakan (Strosse *et al.*, 2004). Selain genetiknya sukrosa juga berpengaruh dalam menghasilkan tunas yang berbeda-beda. Menurut Gunawan (1988) Sukrosa dalam media MS merupakan sumber karbon sebagai

pengganti karbon yang biasanya didapat tanaman dari atmosfer dalam bentuk CO<sub>2</sub> diperlukan untuk fotosintesis.

Berdasarkan Hasil Penelitian Yanti (2021) Kecepatan waktu muncul tunas yang terjadi pada eksplan dikarenakan adanya interaksi yang tepat antara hormon endogen dari eksplan dengan hormon eksogen. Penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tinggi akan menghambat perkembangan eksplan nodus jeruk kasturi sehingga waktu muncul tunas lebih lama. Pengaruh BAP dalam pertumbuhan awal sangat dominan, hal ini dikarenakan bahwa sitokinin sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan. Hartmann *et al.*, (2002) menyatakan bahwa dengan penambahan zat pengatur tumbuh yang sesuai dapat meningkatkan aktivitas pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis pada tanaman.

Apabila sitokinin dalam media MS berada dalam jumlah yang cukup maka akan melakukan pembelahan yang lebih cepat. Semakin meningkat konsentrasi BAP pada medium ini, saat muncul tunas semakin lama (Yuniastuti, 2010).

### 5. Persentase Tumbuh Tunas



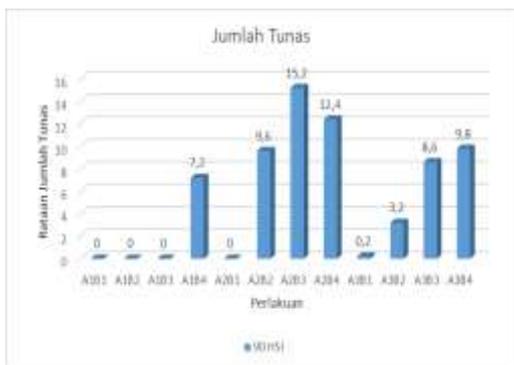
Gambar 3. Histogram Persentase Tumbuh Tunas

Berdasarkan Gambar 3. hasil penelitian menunjukkan bahwa tunas yang tumbuh mengindikasikan bahwa eksplan berkalus yang berasal dari petal

mampu merespon dengan baik zat pengatur NAA dan BAP yang ditambahkan pada media. Berdasarkan Hasil Penelitian penggunaan kombinasi NAA dan BAP mampu memberikan respon jumlah tunas yang baik. Berdasarkan Hasil Penelitian Rosita *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa interaksi antara eksplan dan media dengan tambahan ZPT berpengaruh terhadap pembentukan tunas. Sitokinin dengan konsentrasi lebih tinggi daripada auksin atau tanpa auksin akan mendorong pembelahan sel dan pembentukan tunas. diketahui bahwa pemberian sitokinin bersamaan dengan auksin akan mendorong eksplan untuk melakukan pembelahan sel sehingga terbentuk tunas. Menurut Fahmi (2012) yang menyatakan bahwa bekerja bersama-sama dengan auksin, sitokinin menstimulasi pembelahan sel dan mempengaruhi lintasan differensiasi.

Menurut Yulizar *et al.*, (2014) Respon dan kemampuan dari masing-masing eksplan berbeda terhadap perlakuan yang diberikan tergantung kandungan zat pengatur tumbuh endogen yang terdapat dalam eksplan tersebut. Menurut Ali *et al.*, (2007) Pemberian auksin pada media kultur dapat meningkatkan proses-proses fisiologis pada sel-sel tanaman yang dikultur, seperti ikut membantu dalam memacu pembelahan sel-sel pada jaringan serta berbagai proses organogenesis diantaranya dalam pertumbuhan dan pembentukan tunas.

### 6. Jumlah Tunas



Gambar 4. Rata-rata Jumlah Tunas pada 90 hsi.

Keterangan : (-) tidak tumbuh tunas

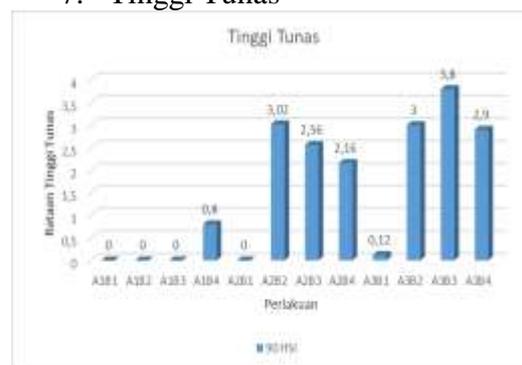
Berdasarkan Gambar 4. jumlah tunas tertinggi terdapat pada perlakuan A2B3 yaitu sebesar 15,2 cm, sedangkan jumlah tunas terendah terdapat pada perlakuan A3B1 yaitu sebesar 0,2 cm. jumlah tunas yang berbeda-beda diduga dipengaruhi oleh kemampuan eksplan dalam menyerap unsur hara yang ada di dalam media MS dan zat pengatur tumbuh yang diberikan (Ratnasari *et al.*, 2016).

Jumlah tunas tertinggi yang dihasilkan pada Perlakuan A2B3 menunjukkan bahwa pemberian tingkat sitokinin yang tidak terlalu tinggi dapat mempengaruhi jumlah tunas yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah tunas pada konsentrasi NAA 0,1 + BAP 1 ppm sudah mencukupi untuk memacu pertumbuhan jumlah tunas. Berdasarkan Jurnal Penelitian Purita (2017) mengenai Jumlah Tunas yang muncul yang menunjukkan jumlah tunas tertinggi pada Perlakuan MS + BAP 1 ppm pada 35 dan 42 hsi dengan muncul 1-4 tunas. Sejalan dengan penelitian bahwa jumlah tunas dipengaruhi oleh konsentrasi BAP.

Berdasarkan hasil penelitian Lestari *et al.*, (2018) Perlakuan kombinasi antara NAA dan BAP menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tunggal. Memon (2012) menyatakan

Banyaknya jumlah tunas yang terbentuk dikarenakan tercapainya keseimbangan antara zat pengatur tumbuh eksogen dengan eksplan untuk memacu pemunculan tunas baru dan untuk menghasilkan tunas dalam jumlah banyak. Hasil Penelitian Kurnianingsih *et al.*, (2009) menyatakan pemberian zat pengatur tumbuh BAP beragam konsentrasi dalam media MS mampu meningkatkan terjadinya pembentukan dan multiplikasi tunas pada tanaman *Anthurium hookerii* Kunth. Enum.

### 7. Tinggi Tunas



Gambar 5. Rata-rata Tinggi Tunas pada 90 hsi

Keterangan : (-) tidak tumbuh tunas

Berdasarkan Gambar 5. tinggi tunas tertinggi terdapat pada perlakuan A3B3 (NAA 0,2 ppm + BAP 1 ppm) yaitu sebesar 3,8 cm, sedangkan tinggi tunas terendah terdapat pada perlakuan A3B1 (NAA 0,2 ppm + 0 ppm) yaitu sebesar 0,12 cm.

Tinggi tunas tertinggi yang dihasilkan pada Perlakuan A3B3 (NAA 0,2 ppm + BAP 1 ppm) menunjukkan bahwa pemberian tingkat sitokinin yang tidak terlalu tinggi dapat mempengaruhi tinggi tunas yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tinggi tunas pada konsentrasi A3B3 (NAA 0,2 + BAP 1 ppm) mencukupi untuk memacu pertumbuhan tinggi tunas. Sejalan dengan Penelitian Tilaar (2015) mengenai Induksi Tunas dari nodul krisan kulo dalam media Murashige dan Skoog yang diberi sitokinin yaitu

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa BAP berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas. Rataan tunas tertinggi adalah pada perlakuan 1 ppm BAP. Tinggi tunas semakin menurun bilamana konsentrasi BAP semakin tinggi.

Berdasarkan Hasil Penelitian Yanti (2021) panjang tunas yang terpanjang dihasilkan pada pemberian 1 mg/l BAP yaitu 1,75 cm. Pertambahan tinggi tunas dipengaruhi dengan adanya penambahan zat pengatur tumbuh, khususnya pemberian zat pengatur tumbuh berupa BAP dengan konsentrasi yang rendah dapat merangsang pertumbuhan tinggi eksplan sebaliknya penambahan zat pengatur tumbuh BAP dengan konsentrasi yang tinggi akan menghambat pertumbuhan tinggi eksplan dan menghasilkan tunas (Bahri, 2013).

Tinggi tunas terendah yang dihasilkan pada perlakuan A3B1 menunjukkan bahwa pemberian auksin rendah dan tidak ada pemberian sitokinin dapat menghasilkan tunas tetapi dalam ukuran rendah dan tidak mengalami pertumbuhan sama sekali. Hal ini diduga sitokinin endogen kurang mencukupi apabila tidak diberi sitokinin eksogen, perlu adanya ZPT sitokinin eksogen untuk pertumbuhan tunas. Berdasarkan Akbar *et al.*, (2017) Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tunas adalah serapan hara yang berbeda.

## KESIMPULAN

- a. Terdapat Pertumbuhan Organogenesis tunas atas penggunaan NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan BAP (*Benzil Amino Purine*) pada Petal tanaman Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.)
- b. Terdapat hasil konsentrasi NAA dan BAP pada perlakuan A2B3

(konsentrasi 0,1 ppm NAA + 1 ppm BAP) menghasilkan tunas optimal terhadap jumlah tunas 15,2 tunas. Pada perlakuan A3B3 (konsentrasi 0,2 ppm NAA + 1 ppm BAP) menghasilkan tunas optimal terhadap tinggi tunas 3,8 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. A., E. Faridah, S. Indrioko., T. Herawan. 2017. Induksi tunas, multiplikasi dan perakaran *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke secara in vitro. J. Pemuliaan Tanaman Hutan. 11(1): 155 – 168.
- Alfarisi. N. 2019. Induksi Tunas Mikro Asam Gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff): Pengaruh Jenis Eksplan dan Zat Pengatur Tumbuh. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Ali, G., F. Hadi., Z. Ali., M. Tariq., M.A. Khan. 2007. Callus induction and In Vitro Complete Plant Regeneration of Different Cultivars of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) on Media of Different Hormonal Concentrations. *Journal Biotechnology*, 6 (4): 561-566.
- Andaryani. S. 2010. Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4 D Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Secara In Vitro. Skripsi. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Astuti. Y.T.M., N. Andayani. 2005. Pengaruh Pemberian BAP dan NAA terhadap Pertumbuhan Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dalam Kultur Jaringan. *Biota X* (3) : 31-35.
- Bahri. S. 2013. Pertumbuhan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) secara In

- Vitro akibat Pemberian Benzil Amino Purine (BAP). Skripsi. Program Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Muhajidin Tolitoli: Tolitoli
- Bakti. C. 2005. Embriogenesis Somatik Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Pada Berbagai Zat Pengatur Tumbuh. Tesis. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Dwiyani. R. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Pelawa Sari. Bali.
- Fahmi. Z.I. 2012. Kajian Pengaruh Pemberian Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- George. E.F., M.A. Hall., G.J. de Klerk, 2008. *Plant tissue culture procedure- background*: In Plant propagation by tissue culture. Spinger : 1-28.
- Gunawan. L.W. 1988. *Teknik Kultur Jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman PAU Bioteknologi IPB. Departemen Jendral Pendidikan dan Kebudayaan. Hlm 78-79.
- Hartmann. H.T., D.E. Kester., F.T. Davies., R.L. Geneve. 2002. *Plant Propagation Principical and Practise Pearson Education Inc*. New Jersey. Upper Saddle River.
- Indah. P.N., D. Ermavitalini. 2013. Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(1): 1–6.
- Kurnianingsih. R., Marfuah., I. Matondang. 2009. Pengaruh Pemberian BAP (6-Benzyl Amino Purine) Media Multiplikasi Tunas Anthurium hookeri Kunth Enum secara In Vitro. *Vis Vitalis*. 2(2): 23-30.
- Lestari. A.T., T. Islami. E. Nihayati., 2018. Pengaruh Konsentrasi NAA (*Napthalene Acetic Acid*) dan BAP (6-Benzyl Amino Purine) Pada Pembentukan Planlet Anthurium Gelombang Cinta (*Anthurium Plowmanii*) Secara In vitro. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(12): 2047 – 2052.
- Marlin, Yulian, Hermansyah. 2012. Inisiasi Kalus Embriogenik pada Kultur Jantung Pisang Curup dengan Penambahan Sukrosa, BAP dan 2,4-D. *Jurnal Agrivor*. 11(2): 275–283.
- Memon. N. 2012. In Vitro Propagation of Gladiolus Planlets and Cormels. *Journal of Holticulture Science and Ornamental Plants*. 4(3): 280-291
- Mufarrikha. L., N. Herlina., E. Widaryanto. 2014. Respon Dua Kultivar Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Pada Berbagai Lama Penambahan Cahaya Buatan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(1): 10-16.
- Nofanda. H., T. Rahayu., A. Hayati. 2016. Peranan Penambahan BAP dan NAA pada Pertumbuhan Kalus Kedelai (*Glycine max*) Menggunakan Media B5. *e-Jurnal Ilmiah Biosaintropis*. 2(1): 35-45
- Purnamaningsih, R., M. Ashrina. 2011. Pengaruh BAP dan NAA terhadap induksi kalus dan kandungan artemisin dari (*Artemesia annua* L.) *Berita Biologi*, 10(4): 481-489.
- Purita., S. Yaka., N.R. Ardiarini., N. Basuki. 2017. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Jenis BAP Terhadap Pertumbuhan Planlet Sub Kultur Jaringan Tanaman

- Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(7): 1207-1212.
- Purwanto. A.W., T. Martini. 2013. *Krisan Bunga Seribu Warna*. Kanisius, Yogyakarta.
- Pramanik D., F. Rachmawati. 2010. Pengaruh Jenis Media Kultur In Vitro dan Jenis Eksplan terhadap Morfogenesis Lili Oriental. *Jurnal Hortikultura*. 20(2):111-119.
- Rainiyati., Lizawati., M. Kristiana., 2009. Peranan IAA dan BAP terhadap perkembangan nodul pisang (*Musa aab*) raja angka secara in vitro. *Jurnal Agronomi* 13(1): 51-57.
- Ratnasari. B. D., E. Suminar., A. Nuraini., A. Ismail. 2016. Pengujian Efektivitas Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Multiplikasi Tunas Mikro Pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara In Vitro. *Jurnal Kultivasi* 15(2): 74-80.
- Rice L.J., J.F. Finnie, J. Van Staden. 2011. In vitro bulblet production of *Brunsvigia undulata* from twin scales. *Science Direct, S. Afr. J. Bot.* 77: 305- 312.
- Rosita. E., L.A.M. Siregar., E.H. Kardhinata. 2015. Pengaruh Jenis Eksplan dan Komposisi Media terhadap Pembentukan Tunas Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Secara In Vitro. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4(1): 1756-1761.
- Satria, B., Dwipa, I., Jamsari. 1999. Regenerasi Kalus Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Melalui Kultur In Vitro. *Jurnal Stigma Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang*, VII (1), 56-60.
- Setiawati, T. Ayalla, A. Witri. A. 2019. Induksi Kalus Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan Penambahan Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). *Jurnal EduMatSains*. 3 (2): 119-132.
- Silva. A.L.C.D., C.S. Caruso., R.D.A Moreira., A.C.G. Horta. 2003. In vitro induction of callus from cotyledon and hypocotyl explants of *Glycine wightii* (Wight & Arn.) Verdc. *Ciênc. Agrotec. Lavras*. 27(6): 1277-1284.
- Soedarjo. M., H. Shintiavira., Y. Supriyadi., Y. Nasihin. 2012. *Peluang Bisnis Inovasi Krisan Badan Litbang Pertanian*. Agro inovasi, Jakarta.
- Strosse. H., I. V. D. Houwe., B. Panis. 2004. *Banana cell and tissue culture: cellular, molecular biology and induced mutations*. Polymouth, U.K.: Science Publishers Inc, pp : 1-12
- Suminar. E., Sumadi., S. Mubarok., T. Sunarto., N.S.E. Rini. 2017. Percepatan Penyediaan Benih Sumber Kedelai Unggul Secara In Vitro. *Jurnal Agrikultura*. 28 (3): 126-135.
- Syahid, S.F., N.N. Kristina., D. Seswita. 2010. Pengaruh Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Kalus dan Kadar Tannin dari daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) Secara In Vitro. *Jurnal Littri* 16(1): 1 - 5
- Syaifan. U. 2010. Pengaruh Benzyl Adenine (BA) Terhadap Pertumbuhan Eksplan Dua Kultivar Krisan Secara In Vitro. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tilaar. W., J. Rantung., S. Tulung, S. 2015. Induksi Tunas dari Nodul Krisan Kulo Dalam Media Murashige dan Skoog Yang Diberi Sitokinin. *Eugenia*. 21(2): 94-103.

- Wahyuni. A., B. Satria., A. Zainal. 2020. Induksi Kalus Gaharu dengan NAA dan BAP Secara In Vitro Callus Induction of Agarwood Using NAA and BAP In Vitro. *Jurnal Penelitian Agronomi*. 22(1): 39-44
- Wardatutthoyyibah., Wulandari., Darwati. 2015. Penambahan Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tunas dan Akar Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Secara In Vitro. *Jurnal Hutan Lestari*. 3 (1) : 43 – 50.
- Waryastuti, D. E., Setyobudi, L. & Wardiyati, T., 2017. Pengaruh Tingkat Konsentrasi 2,4-D dan BAP pada Media MS terhadap Induksi Kalus Embriogenik Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(1): 140-149.
- Wediyanto. 2007. *Standart Operasional Prosedur Budidaya Krisan Potong*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Yanti. D., M.N. Isda. 2021. Induksi Tunas dari eksplan nodus jeruk kasturi (*Citrus MicroCarpa* Bunge.) dengan Penambahan 6-Benzyle Amino Purine (BAP) Secara In Vitro. *Biospecies*. 14(1): 53-58.
- Yuniastuti. E., Praswanto., I. Harmaningsih. 2010. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap multiplikasi tunas Anthurium. *Journal of Sustainable Agriculture*. 25(1): 1-8.
- Yulizar. D. R., Zozy A. N., M. Idris. 2014. Induksi Tunas Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe) pada Media MS dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi BAP dan Sukrosa Secara In Vitro. *J. Bio. UA*. 3 (4) : 310 – 316.