

**PERTUMBUHAN DAN MORFOGENESIS KRISAN (*Chrysanthemum Morifolium*) KULO
DENGAN EKSPLAN PUCUK DAN NODUS PADA MEDIA MS YANG DIBERI
*Benzil Amino Purin (BAP)***

***GROWTH AND MORPHOGENESIS OF KULO CHRYSANTHEMUM (Chrysanthemum
Morifolium) WITH UPPER AND NODE EXSPLANTS ON MS MEDIA SUPPLIED WITH
Benzyl Amino Purines (BAP)***

Rieddel Toar Jullio Lintong⁽¹⁾, Jeany Polii-Mandang⁽²⁾, Edy Fredy Lengkong⁽²⁾

1) Staf dan Peneliti pada Laboratorium Kultur Jaringan Dinas Pertanian dan Perikanan Tomhohon

2) Staf Pengajar dan Peneliti pada Program Studi Agronomi Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado

*Penulis untuk korespondensi: rieddeljulio@gmail.com

Naskah diterima melalui Website Jurnal Ilmiah agrisosioekonomi@unsrat.ac.id : 30 Desember 2021
Disetujui diterbitkan : 28 Januari 2022

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of BAP on the growth and morphogenesis of Kulo Chrysanthemum with shoot and node explants by in vitro. This research was conducted from July to March 2021 at the Network Culture Laboratory of the Agriculture and Fisheries Service of Tomohon City. This study used a factorial completely randomized design (CRD), namely explant type factors consisting of shoot and node explants and BAP concentration factors were 0 mg/l, 0.5 mg/l, 1 mg/l, and 1.5 mg. /l so that there were 8 treatment combinations and each treatment was repeated 5 times resulting in 40 research units and one unit containing one explant. The results of this study showed that the interaction between explant type and BAP concentration had no significant effect on plantlet height, number of shoots, number of leaves, time of root formation (DAP), and time of shoot formation (DAP). Treatment The type of shoot and node explants had no significant effect on plantlet height, number of shoots, number of leaves, time of root formation (DAP) and time of shoot formation (DAP). The concentration of BAP had a significant effect on plantlet height, number of shoots, number of leaves, time of root formation (DAP) but had no significant effect on time of shoot formation (DAP).

Keywords : Growth, Morphogenesis, Kulo Chrysanthemum

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian BAP terhadap pertumbuhan dan morfogenesis Krisan Kulo dengan jenis eksplan pucuk dan nodus secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Maret 2021 di laboratorium Kultur Jaringan Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tomohon. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, yaitu faktor jenis eksplan yang terdiri dari eksplan pucuk dan eksplan nodus dan faktor konsentrasi BAP yaitu 0 mg/l, 0,5 mg/l, 1 mg/l, dan 1,5 mg/l sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan di ulang 5 kali sehingga menghasilkan 40 unit penelitian dan satu unit berisi satu eksplan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Interaksi antara faktor jenis eksplan dan konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, waktu terbentuk akar (HST), dan waktu terbentuk tunas (HST). Perlakuan Jenis eksplan pucuk dan nodus tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, waktu terbentuk akar (HST) dan waktu terbentuk tunas (HST). Perlakuan konsentrasi BAP berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, waktu terbentuk akar (HST) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap waktu terbentuk tunas (HST).

Kata kunci : Pertumbuhan, Morfogenesis, Krisan Kulo

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Sulawesi Utara khususnya di kota Tomohon, bunga menjadi maskot utama sehingga dijuluki “*city of flower*”. Potensi florikultura yang ada di Tomohon setiap tahunnya meningkat. Itu di buktikan dengan terlaksananya Turnamen Of Flower setiap tahunnya. Direktorat Budidaya dan Pascapanen Florikultura mempunyai misi kemandirian industri krisan dalam negeri untuk membantu peningkatan pendapatan petani. Berdasarkan data statistik Dinas Pertanian dan Perikanan Tomohon memiliki potensi pengembangan lahan Florikultura dengan luas pengembangan 175 Ha terdiri dari 52 kelompok tani dan 8 perorangan, 96 Unit green house dengan luasan per green gouse 18.111 m² (Lampiran1). Potensi inilah yang membuat kota ini dijadikan pusat pengembangan krisan untuk wilayah Indonesia Timur.

Varietas Krisan Kulo merupakan tanaman endemik yang menjadi maskot Kota Tomohon, diluncurkan pada rangkaian *Tomohon International Flower Festival* (TIFF) 2012 (Deskripsi krisan kulo Lampiran 2). Semakin meningkatnya permintaan krisan maka perlu diupayakan sistem budidaya tanaman krisan yang lebih baik terutama dalam hal perbanyakan bibit. Saat ini perbanyakan masih secara konvensional yang sering menghasilkan kualitas tanaman yang dihasilkan kurang baik seperti bibit terserang hama dan penyakit. Salah satu alternatif untuk mendapatkan tanaman dalam jumlah banyak dan dalam waktu singkat adalah dengan dilakukan perbanyakan secara *in-vitro* melalui teknik kultur jaringan (George and Sherington, 1984).

Perbanyakan dengan teknik kultur jaringan tumbuhan dikenal sebagai suatu teknik untuk menumbuhkan sel jaringan, organ menjadi tumbuhan sempurna dalam media buatan yang dilakukan secara aseptik. Media tumbuh yang dipergunakan pada teknik kultur jaringan ini terdiri dari unsur makro, mikro, asam amino, vitamin dan suplemen organik lainnya seperti sumber karbohidrat, zat pengatur tumbuh (George and Sherington, 1984). Keberhasilan teknik kultur ini ditentukan oleh beberapa faktor seperti genotip tanaman, media tumbuh, zat pengatur tumbuh dan lingkungan lainnya.

Dalam perbanyakan konvensional pemanfaatan stek secara terus menerus dari hasil tanaman induk yang diindukkan lagi menyebabkan terjadinya degenerasi dan penurunan kualitas bunga potong yang dihasilkan (Istianingrum et al., 2013). Salah satu cara untuk dapat menghasilkan bibit berkualitas dari tanaman induk adalah dengan cara merejuvinasi atau memperbaiki kualitasnya di tingkat kultur jaringan. Rejuvinasi merupakan tahapan penting yang dilakukan untuk memulihkan kapasitas regenerasi eksplan dengan menggunakan sitokinin (Tunggadewi., 2010). Dalam Standar Operasional Prosedur Perbenihan Balai Penelitian Tanaman Hias, rejuvinasi awal dilakukan dengan memindahkan tunas pucuk (1-1,5 mm) yang dikultur pada medium MS yang ditambah dengan 0,5 mg/l BAP, 0,25 mg/l BAP selanjutnya disubkultur pada media ½ MS (Budiarto & Marwoto 2009).

Eksplan yang digunakan berupa nodus dengan ukuran 1-1,5 mm merupakan jaringan yang paling efektif untuk regenerasi karena sel-selnya lebih aktif membelah (Tilaar et al., 2015). Penggunaan tunas pucuk mempunyai kesulitan karena isolasi tunas pucuk ukuran 1-1,5 mm yang kurang tepat justru menghambat pertumbuhan tunas. Selain itu, untuk perbanyakan masal penggunaan tunas pucuk ukuran 1-1,5 mm menjadi lebih lama dibandingkan dengan penggunaan eksplan nodus tunas. Eksplan nodus batang dilaporkan lebih cepat pertumbuhan tunasnya, akan tetapi disinyalir kualitasnya kurang bagus dibandingkan dengan tunas ujung (Pramanik et al., 2019). Namun demikian belum ada yang melaporkan secara sistematis terkait kualitas regenerasi krisan dari eksplan tunas pucuk 1-1,5 mm, tunas ujung aksilar, dan nodus batang khususnya pada tanaman endemik tomohon yaitu krisan varietas kulo. Berbagai macam eksplan diduga akan mempunyai respon yang berbeda terhadap konsentrasi BAP yang diberikan. Oleh sebab itu, modifikasi konsentrasi BAP pada saat awal inisiasi juga diperlukan untuk mengetahui kemampuan regenerasi masing-masing eksplan secara optimal.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang disampaikan pada latar belakang diatas, rumusan masalah adalah “Bagaimana respon pertumbuhan dan *morfogenesis* jenis eksplan pucuk dan nodus tanaman krisan Kulo terhadap pemberian BAP secara *in vitro*.”

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian BAP terhadap pertumbuhan dan *morfogenesis* Krisan Kulo dengan jenis eksplan pucuk dan nodus secara *in vitro*.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini memberikan kontribusi untuk pengembangan laboratorium kultur jaringan Dinas Pertanian dan Perikanan kota Tomohon dalam hal pengembangan tanaman krisan melalui perbanyakannya secara kultur jaringan.
2. Akan menghasilkan sumber benih yang berkualitas dan siap di sub kultur.
3. Memberikan informasi dasar bagi peneliti lebih lanjut mengenai kajian kultur *in vitro* pada tanaman Krisan varietas Kulo.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Kultur Jaringan Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tomohon. Penelitian dimulai dari bulan Juli sampai bulan Desember 2021. Selama 5 bulan dari persiapan sampai penyusunan laporan.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat Penelitian Laboratorium digunakan diantaranya botol kultur, bunsen, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), petridish, peralatan diseksi (pinset besar, pinset kecil, dan pisau scalpel), timbangan analitik, plastik, *handsprayer*, karet gelang, *magnetik stirrer*, *hot plate*, labu takar, *beker glass*, *erlenmeyer*, pH meter, *autoclave*, pipet ukur, *aluminium foil*, kertas label, oven, lemari pendingin, dan rak kultur.

Bahan Penelitian Bahan tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah eksplan krisan, media *Murashige and Skoog* (MS), zat pengatur tumbuh BAP, agar, gula, aquadest, sabun cuci, *chlorox*, spirtus, dan alkohol 70% dan 96%.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, yaitu faktor jenis eksplan yang terdiri dari eksplan pucuk dan eksplan nodus dan faktor konsentrasi BAP yaitu 0 mg/l, 0,5 mg/l, 1 mg/l, dan 1,5 mg/l sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan di ulang 5 kali sehingga menghasilkan 40 unit penelitian dan satu unit berisi satu eksplan.

Langkah Kerja

Langkah kerja terdiri dari 4 tahap yaitu:

1. Persiapan eksplan

Eksplan yang berupa tunas pucuk muda dan segar yang berukuran 10 cm di panen dari motherplan tanaman induk yang di tanam di Balai Perbenihan Show Window Tomohon. Tanaman induk ini adalah tanaman yang khusus dipelihara untuk produksi stek sehingga mendapat perawatan khusus di antaranya mendapat tambahan siklus cahaya serta pengendalian hama dan penyakit. Tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah yang berumur 14 hari.

Eksplan dipotong sesuai ruas kemudian dipotong daunnya dan dicuci dengan air mengalir yang sudah ditetes dengan sabun sunlight 5%. Setelah itu dibilas dengan air steril sebanyak 3x. Eksplan hasil bilasan kemudian di pindahkan ke larutan fungisida dan bakterisida 5 g/l dan di sterilkan menggunakan shaker dengan kecepatan 20 rpm selama 30 menit. Dibilas kembali dengan air steril sebanyak 3x, dan selanjutnya eksplan di bawah ke laminari air flow untuk di lanjutkan ke tahap sterilisasi dalam laminari.

Setelah di dalam laminari eksplan dibilas kembali 1x dengan air steril yang sudah di steril kembali, gunanya untuk memastikan bahwa air itu benar benar steril. Kemudian memindahkan eksplan ke larutan HgCl 10 % dan digojok selama 5 menit, setelah itu di bilas menggunakan air steril sebanyak 5x. Dipindahkan lagi ke larutan hgcl 10% dan digojok kembali selama 5 menit dan di bilas kembali sebanyak 5x. selanjutnya langkah sterilisasi yang terakhir yaitu digojok menggunakan alkohol 95% selama 10-15 detik dan dengan cepat langsung di bilas kembali dengan air steril sebanyak 5x.

2. Penanaman Eksplan Pada Media ½ Ms

Isolasi tunas pucuk dilakukan dengan cara mengambil eksplan steril yang telah ditiriskan menggunakan pinset dan meletakkannya di atas cawan petri steril yang beralaskan tisu steril. Eksplan dipegang dengan pinset dalam posisi tegak lurus, selanjutnya dengan menggunakan pisau kultur yang lancip, lakukan isolasi tunas pucuk dan nodus. Dengan hati-hati pisau kultur digunakan untuk membuang sisa tangkai daun yang masih melekat tahap demi tahap hingga mencapai daun paling ujung dan dekat sekali dengan titik tumbuh.

Eksplan di tanam pada media ½ MS dan selanjutnya di inkubasi pada suhu 23 derajat celcius. Kemudian setelah mencapai umur 7 hari

eksplan di resque kembali guna untuk mendapat eksplan yang benar benar bebas dari bakteri dan cendawan. Hal yang sama pada tahap 1 dan 2 ini di ulang kembali sebanyak 8-10x agar kwantitas eksplan yang akan dipindahkan ke media yang di beri perlakuan sudah benar benar cukup.

3. Pesiapan Media Perlakuan

Pembuatan media perlakuan dilakukan dengan menimbang MS sebanyak 8,86 gram dan gula sebanyak 60 gram kemudian di larutkan ke air sterir sebanyak 2 liter dan di aduk menggunakan magnetik stirrer. Setelah homogen, larutan yang sudah di campur MS dan gula tersebut di tuangkan ke gelas ukur dengan kapasitas masing masing 500 ml, sehingga terbagi menjadi 4 bagian. Kemudian masing masing bagian di beri tambahan BAP masing masing 0 mg/l sebagai kontrol, 0,5 mg/l, 1 mg/l, dan 1,5 mg/l. Setelah itu pH di ukur dengan menggunakan pH meter dan di atur pada 5,8 dengan menggunakan HCL/NaOH.

Selanjutnya memasukan pematat media/agar (7g/l) kedalam larutan media. Setelah itu media di masak di atas kompor gas, dengan catatan selama media di panaskan hendaknya media diaduk terus menerus hingga media terlihat bening dan mulai terlihat gelembung udara yang menandakan media telah mencapai titik didih. Dimasukan ke dalam botol kultur berdasarkan 4 jenis perlakuan yaitu masing-masing 15 botol, sehingga didapatkan 60 botol untuk semua perlakuan. Botol yang terisi media kemudian di sterilkan ke dalam autoclave pada suhu 120 derajat celsius selama 20 menit dan selanjutnya disimpan selama 7 hari di ruangan inkubasi.

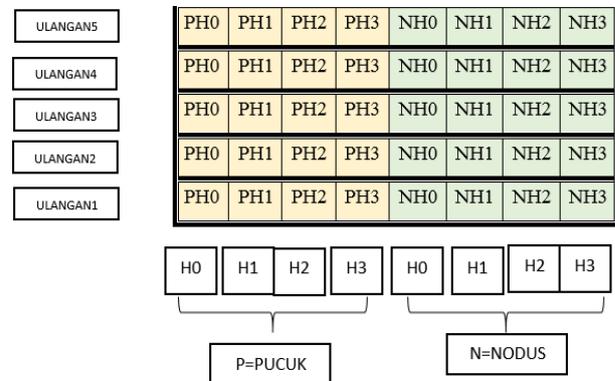
4. Penanaman Eksplan Penelitian

Eksplan yang digunakan terdiri dari 20 eksplan pucuk dan 20 eksplan nodus di tanam pada 4 macam media sesuai (Tabel 1), hasil penanaman selanjutnya dipindahkan dan tata pada rak kultur berdasarkan denah tata letak (Gambar 1). Kemudian eksplan di inkubasi di ruangan bersuhu 23 derajat celsius selama 50 HST.

Tabel 1. Susunan Perlakuan Dalam Penelitian

Perlakuan	Jenis eksplan	MS+BAP (ppm)	Jumlah eksplan
A	Pucuk	0	1
B	Pucuk	0.5	1
C	Pucuk	1	1
D	Pucuk	1.5	1
A	Nodus	0	1
B	Nodus	0.5	1
C	Nodus	1	1
D	Nodus	1.5	1
Total			8

Dengan ulangan sebanyak 5x sehingga didapatkan 40 unit



Gambar 1. Denah tata letak Penelitian

Parameter Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini:

1. Tinggi tunas
Variabel ini diamati dengan cara mengukur tinggi tunas dari batas media sampai titik tumbuh paling tinggi dengan menggunakan kertas milimeter. Variabel ini diamati pada akhir penelitian.
2. Jumlah tunas
Dilakukan pengamatan secara visual dengan menghitung jumlah tunas pada tanaman. Variabel ini diamati pada akhir penelitian.
3. Jumlah daun
Dilakukan pengamatan secara visual dengan menghitung jumlah daun pada tanaman. Variabel ini diamati pada akhir penelitian.
4. Waktu pembentukan akar
Dilakukan secara visual dengan mengamati waktu (hari) kemunculan akar pertama. Pengamatan saat muncul akar dilakukan saat 1 hari setelah tanam (HST)
5. Waktu pembentukan tunas
Dilakukan secara visual dengan mengamati waktu (hari) kemunculan tunas pertama. Pengamatan saat muncul tunas dilakukan saat 1 hari setelah tanam (HST).

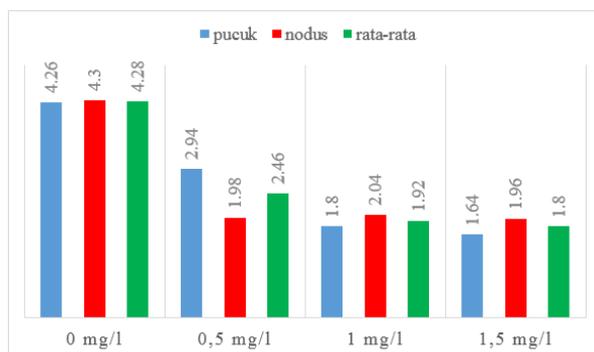
Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam, apabila berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tunas

Berikut ini adalah hasil dari rerata tinggi tanaman berdasarkan 5 kali ulangan:



Gambar 2. Tinggi tunas pada jenis eksplan dan konsentrasi BAP

Dari Gambar 2 diatas dapat dilihat konsentrasi BAP 0 mg/l menghasilkan tinggi tunas yang paling tinggi yaitu 4,26 cm untuk tunas pucuk dan 4,43 cm untuk tunas nodus. Hasil rata-rata tinggi tanaman berdasarkan jenis eksplan pucuk adalah 2,66 cm sedangkan untuk jenis eksplan nodus memiliki rata-rata 2,57 cm. Begitu juga dengan perlakuan konsentrasi BAP 0 mg/l memiliki rata-rata 4,28 cm, BAP 0,5 mg/l = 2,46 cm, BAP 1 mg/l = 1,92 cm, dan BAP 1,5 mg/l = 1,80 cm. Sehingga di dapat juga total rata-rata seluruh perlakuan yaitu 2,61 cm.

Dari hasil analisis ragam tinggi tunas, dapat diketahui perlakuan jenis eksplan tidak berpengaruh sedangkan perlakuan BAP berpengaruh signifikan terhadap tinggi tunas. Oleh sebab itu selanjutnya dilakukan uji Duncan. Uji Duncan ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi BAP mana yang akan memiliki hasil yang optimal untuk tinggi tanaman pada planet krisan hasil inisiasi. Hasil uji Duncan di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsentrasi BAP Pada Tinggi Tanaman

Perlakuan (Ms+BAP)	Rata-rata tinggi tanaman
MS + 0	4.28 b
MS + 0.5 mg/l	2.46 a
MS + 1 mg/l	1.92 a
MS + 1.5 mg/l	1.80 a
BNT 5%	0.70

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT 5%.

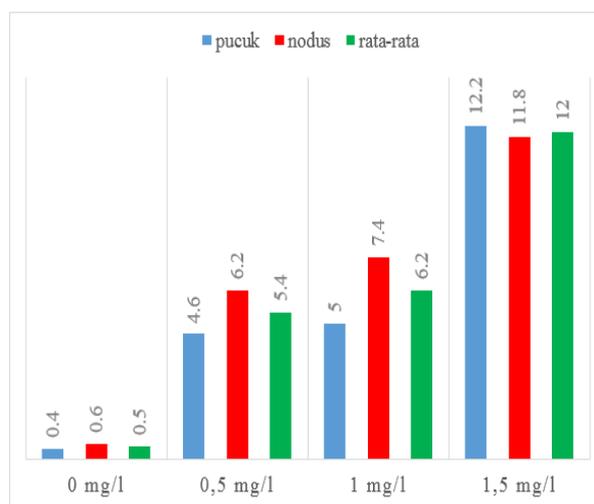
Tabel 2 diatas didapatkan konsentrasi BAP 0,5 mg/l, BAP 1 mg/l, BAP 1,5 mg/l memberikan pengaruh yang sama, dan nyata lebih pendek dengan konsentrasi BAP 0 mg/l.

Gunawan (1995) juga menyebutkan bahwa interaksi antara media dan ZPT dapat menentukan arah suatu kultur dan untuk menginduksi eksplan diperlukan ZPT yang dikombinasi dengan media dasar. Dan (Anggit 2008) mengatakan pemberian zat pengatur tumbuh sitokinin dapat memacu pertumbuhan sel dan pembelahan organ. Secara

alamiah, tanaman sudah dapat memproduksi hormon atau fitohormon yang dalam konsentrasi rendah sudah dapat mempengaruhi proses fisiologis suatu tanaman, sehingga penambahan zpt dapat dikatakan menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Pertumbuhan dan organogenesis planlet bahwasannya menunjukkan semakin tinggi konsentrasi BAP maka akan semakin rendah rata-rata tinggi planlet krisan. Sesuai dengan pendapat (Saiffudin 2016). Zat pengatur tumbuh yang diberikan terlalu tinggi akan menghasilkan rerata tinggi tanaman yang rendah.

Jumlah Tunas

Berikut ini adalah hasil dari rerata jumlah tunas berdasarkan 5 kali ulangan:



Gambar 3. Jumlah Tunas pada jenis eksplan dan konsentrasi BAP

Gambar 3 diatas dapat dilihat konsentrasi BAP 1,5 mg/l menghasilkan jumlah tunas yang paling banyak yaitu 12,20 tunas pucuk dan 11,80 tunas nodus. Hasil rata-rata jumlah tunas berdasarkan perlakuan jenis eksplan pucuk yaitu 5,55 tunas sedangkan untuk jenis eksplan nodus memiliki rata-rata 6,50 tunas. Perlakuan konsentrasi BAP 0 mg/l = 0,5 tunas, BAP 0,5 mg/l = 5,40 tunas, BAP 1 mg/l = 6,20 tunas, dan BAP 1,5 mg/l = 12,00 tunas. Sehingga di dapat juga total rata-rata jumlah tunas pada kedua faktor yaitu 6,02 tunas.

Dari hasil analisis ragam jumlah tunas, dapat diketahui perlakuan yang memperoleh hasil yang signifikan terhadap jumlah tunas yaitu hanya pada faktor konsentrasi BAP. Selanjutnya dilakukan uji Duncan.

Tabel 3. Jumlah tunas krisan kulo pada media yang diberi BAP.

Perlakuan (Ms+BAP)	Rata-rata Jumlah Tunas
MS + 0	0,05 a
MS + 0,5 mg/l	5,40 b
MS + 1 mg/l	6,20 b
MS + 1,5 mg/l	12,00 c
BNT 5%	4,19

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT 5%.

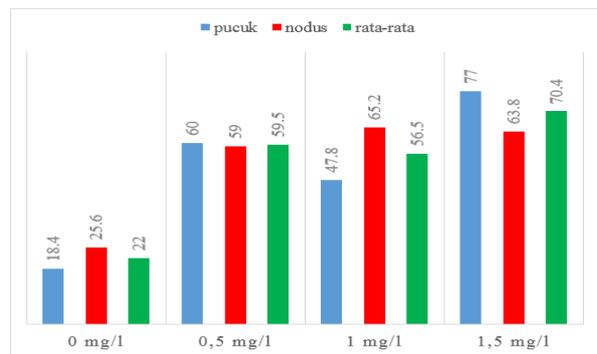
Tabel 3 terlihat bahwa konsentrasi BAP memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas dimana konsentrasi BAP 1,5 mg/l menghasilkan jumlah tunas terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa BAP memiliki kemampuan dalam pembelahan sel. BAP termasuk ZPT golongan sitokinin yang berfungsi meningkatkan pembelahan sel, proliferasi pucuk, dan morfogenesis pucuk (Zulkarnain, 2009).

Mok et al. (2002) melaporkan bahwa benzyl amino purin adalah sitokinin tipe adenin yang meningkatkan pembelahan sel dan pembesaran pada sel kultur jaringan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maryono et al. (2013) menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 3 ppm pada planlet *Dendrobium jayakarta* memberikan hasil terbaik untuk tinggi planlet.

Pemilihan konsentrasi BAP 1,5 mg/l yang adalah perlakuan tertinggi dalam penelitian ini awalnya didasari pada penghematan pemakaian BAP yang bisa saja berlebihan dan tidak tepat guna, hal itu juga selaras dengan hasil yang peneliti dapat dalam penelitian ini. Mengingat diameter botol harus sesuai dengan banyaknya tunas yang tumbuh di dalamnya. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa untuk pembentukan tunas membutuhkan sitokinin dengan auksin yang rendah atau tanpa auksin. Maka hal tersebut selaras dengan penelitian yang peneliti lakukan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP maka akan semakin bertambah banyak jumlah tunas yang muncul.

Jumlah Daun

Dari hasil pengamatan yang dilakukan berikut ini adalah hasil dari rerata jumlah daun berdasarkan 5 kali ulangan:



Gambar 4. Jumlah Daun pada jenis eksplan dan konsentrasi BAP

Gambar 4 diatas dapat dilihat konsentrasi BAP 1,5 mg/l menghasilkan jumlah daun yang paling banyak yaitu 77,00 daun tunas pucuk dan 63,80 daun tunas nodus. Hasil rata-rata jumlah daun berdasarkan perlakuan jenis eksplan pucuk yaitu 50,80 daun sedangkan untuk jenis eksplan nodus memiliki rata-rata 53,40 daun. Perlakuan konsentrasi BAP 0 mg/l = 22,00 daun, BAP 0,5 mg/l = 59,50 daun, BAP 1 mg/l = 56,50, dan BAP 1,5 mg/l = 70,40 daun. Sehingga didapat juga total rata-rata jumlah daun pada kedua faktor yaitu 52,10 daun.

Dari hasil analisis ragam jumlah daun, dapat diketahui perlakuan yang memperoleh hasil yang signifikan terhadap jumlah daun yaitu hanya pada faktor konsentrasi BAP. Selanjutnya dilakukan uji perbandingan ganda Duncan.

Tabel 4. Jumlah daun krisan kulo pada media yang diberi BAP.

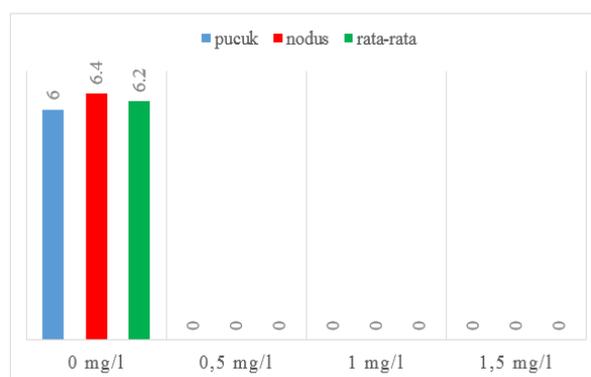
Perlakuan (Ms+BAP)	Rata-rata Jumlah Daun/Tanaman
Ms + 0	22,00 a
Ms + 0,5 mg/l	59,50 b
Ms + 1 mg/l	56,50 b
Ms + 1,5 mg/l	70,40 c
BNT 5%	18,67

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT 5%.

Tabel 4 dapat dilihat bahwa tidak ada interaksi antara jenis eksplan dan BAP. Hanya BAP yang nyata berpengaruh terhadap jumlah daun yaitu BAP 1,5 mg/l nyata memiliki jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa BAP memiliki kemampuan dalam meningkatkan jumlah daun. Dengan pemberian konsentrasi BAP yang tinggi, terjadi peningkatan jumlah daun, hasil ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Djumat (2012) yang menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak dengan konsentrasi 1 mg/l yaitu 10,6 dari eksplan tunas dan pucuk aksilar samama (*Anthocephalus macrophyllus*). Begitu juga dengan Armana (2014) menemukan bahwa BAP 1 ppm menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi dari tunas kentang (*Solanum Tuberosum L*).

Waktu Terbentuk Akar (HST)

Pengamatan dilakukan ketika planlet krisan kulo mengeluarkan akar berdasarkan hari setelah tanam (HST) dan dari hasil pengamatan yang dilakukan berikut ini adalah hasil dari rerata waktu saat muncul akar berdasarkan 5 kali ulangan:



Gambar 5. Waktu Terbentuk Akar (HST)

Gambar 5 menunjukkan waktu terbentuk akar pada hari setelah tanam HST, akar yang muncul berwarna putih kehijauan dan bentuknya seperti benang tipis. Parameter ini menunjukkan hasil rata-rata waktu terbentuk akar (HST) berdasarkan perlakuan jenis eksplan pucuk yaitu 1,5 HST sedangkan untuk jenis eksplan nodus 1,6 HST. Perlakuan konsentrasi BAP 0 mg/l = 6,2 HST, konsentrasi BAP 0,5 mg/l = 0 HST, Konsentrasi BAP 1 mg/l = 0 HST, Konsentrasi BAP 1,5 mg/l = 0 HST. Sehingga di dapat total rata-rata yaitu 1,55 HST.

Tabel 5. Pengaruh BAP Pada Pembentukan Akar.

Perlakuan (Ms+BAP)	Rata-rata Waktu Terbentuk Akar HST
MS + 0	6,20 HST
MS + 0.5 mg/l	Tidak Terbentuk Akar
MS + 1 mg/l	Tidak Terbentuk Akar
MS + 1.5 mg/l	Tidak Terbentuk Akar

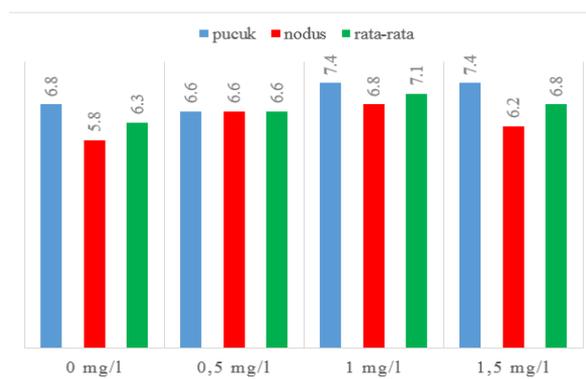
Tabel 5 dapat dilihat bahwa BAP 0 mg/l nyata memiliki rata-rata waktu terbentuk akar 6,20 HST dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yang sama sekali tidak memiliki waktu terbentuk akar bahkan sampai 50 HST di akhir pengamatan sama sekali tidak terlihat pertumbuhan akarnya. Perlakuan tanpa menggunakan BAP menunjukkan satu-satunya perlakuan yang terbentuk akar.

Menurut Mattjik (2005), pembentukan akar pada kultur jaringan dapat terjadi langsung pada eksplan yang ditanam, baik dari jaringan, maupun dari kalus jika ke dalam media diberikan sitokinin dan auksin yang mencukupi. Akar adalah salah satu organ tanaman yang mempunyai fungsi menyerap nutrisi

dari media tanam yang digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Pucchoo dan Sookum (2000) pengakaran eksplan pada kultur *in vitro* didapat dari medium tanpa penambahan BAP. Dari tabel 4 di atas konsentrasi BAP 0,5 mg/l, 1 mg/l, dan 1,5 mg/l memberikan pengaruh yang sama pada waktu terbentuk akar (HST) tetapi berbeda dengan BAP 0 mg/l. Dari hasil pada Tabel 5 didapatkan faktor konsentrasi BAP yang baik untuk waktu muncul akar yaitu konsentrasi BAP 0 mg/l.

Waktu Terbentuk Tunas (HST)

Pengamatan dilakukan ketika planlet krisan kulo pertama kali mengeluarkan tunas berdasarkan hari setelah tanam (HST) dan dari hasil pengamatan yang dilakukan berikut ini adalah hasil dari rerata waktu terbentuk tunas (HST) berdasarkan 5 kali ulangan:



Gambar 6. Waktu Terbentuk Tunas (HST)

Gambar 6 menunjukkan waktu terbentuk tunas pada hari setelah tanam HST, parameter ini menunjukkan hasil rata-rata waktu terbentuk tunas (HST) berdasarkan perlakuan jenis eksplan pucuk yaitu 7,05 HST sedangkan untuk jenis eksplan nodus 6,35 HST. Perlakuan konsentrasi BAP 0 mg/l = 6,30 HST, konsentrasi BAP 0,5 mg/l = 6,60 HST, Konsentrasi BAP 1 mg/l = 7,10 HST, Konsentrasi BAP 1,5 mg/l = 6,80 HST. Sehingga didapat total rata-rata yaitu 6,70 HST.

Dari hasil analisis ragam waktu terbentuk tunas dapat diketahui bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara interaksi konsentrasi BAP dan jenis eksplan terhadap waktu terbentuk tunas planlet krisan kulo hasil inisiasi. Begitu juga pada masing-masing faktor jenis eksplan dan BAP baik pada faktor jenis eksplan di dalamnya eksplan pucuk dan nodus, maupun perlakuan konsentrasi

BAP dalam 4 taraf. Perlakuan BAP 0 mg/l secara umum menunjukkan hasil yang sama dengan media MS yang di beri perlakuan. Diduga, Tunas apikal krisan mengandung auksin dan sitokinin endogen, maka perlakuan MS tanpa BAP sudah mampu membentuk tunas dan akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi antara faktor jenis eksplan dan konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, waktu terbentuk akar (HST), waktu terbentuk tunas (HST).
2. Perlakuan Jenis eksplan pucuk dan nodus tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, waktu terbentuk akar (HST) dan waktu terbentuk tunas (HST).
3. Perlakuan konsentrasi BAP berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, waktu terbentuk akar (HST) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap waktu terbentuk tunas (HST).

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dengan cara menambah taraf jenis eksplan dalam bentuk ruas serta peningkatan konsentrasi BAP.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggit, W.S.S. 2008. Pengaruh Konsentrasi BAP dan Macam Media terhadap Pertumbuhan Awal (*Anthurium hookeri*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Budiarto, K & Marwoto, B. 2009. 'Mother plant productivity and cutting quality of *chrysanthemum* varietas grown under plastichouse and open conditions', *Indonesian Journal of Agriculture*, vol. 2, no. 2, pp. 115-20.
- George, E. F. and P.D Sherington. 1984. *Plant Propagation by Tissue culture. Hand book and Directory of Commercial Laboratories. Exegetic LTD England.*
- Gunawan LW. 1995. Teknik kultur in vitro dalam hortikultura. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Istianingrum, P, Damanhuri & Soetopo, L 2013, 'Pengaruh generasi benih terhadap pertumbuhan dan pembungaan krisan (*Chrysanthemum*) Varietas Rhino', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 1, no, 3, pp. 1-8.
- Maryono, M.Yuniawati dan L. Harsanti. 2013. Pertumbuhan Planlet Galur Mutan *Dendrobium* Jayakarta pada media VW (*Vacin and went*) dengan penambahan BAP (*Benzyl Amino Purin*). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR-BATAN Bandung.
- Mattjik, N. A., 2005. Peranan Kultur Jaringan Dalam Perbaikan Tanaman. Orasi Ilmiah Guru Besar IPB. FP IPB, Bogor.
- Mok, M.C. ,R.C. Martin dan D,W,S. Mok, 2002. *Cytokinins: Byosynthesis Metabolism and Perception. In vitro cell dev. Biologyc. Plant.* 36(2):102-107.
- Pramanik, d., shintiavira, h., & winarto, b. (2019). studi kualitas regenerasi phalaenopsis hasil kultur in vitro dari eksplan tangkai infloresen, tunas pucuk, dan, 28(1), 13. *Jurnal Hortikultura* Vol. 28 No. 1 2019.
- Pucchooa dan Sookum, 2000. *Induced Mutation and In vitro Culture of Anthurium andraeanum*.www.gov.mu /portal/sites/ncb/moa/farc/ presen/s1/s1.3_files/frame.htm. Di akses bulan desember 2021.
- Saifuddin, F. 2016. Pengaruh *Indole Acetic Acid* (IAA) terhadap Hasil Berat Basah Akhir Planlet Kultur Jaringan Tanaman Jernang (*Daemonorops Draco* (WILLD.) Blume). *Jesbio* Vol 5 No.1 Mei 2016.
- Tilaar, WJ, Runtung & Tulung, S. 2015. 'Induksi tunas dari nodul krisan kulo dalam media Murashige dan Skoog yang diberi sitokinin', *Eugenia*, vol. 21, no. 2, hlm. 94-104.
- Tunggadewi, u. t. (2010). penggunaan alar dan ba (*benzyl adenine*).*Buana Sains* Vol 10 No 1: 77-82,2010.
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. Bumi Aksara. Jakarta.