

## INDUKSI TUNAS DARI NODUL KRISAN KULO DALAM MEDIA MURASHIGE DAN SKOOG YANG DIBERI SITOKININ

### SHOOT INDUCTION FROM NODAL SEGMENTS OF THE KULO CHRYSANTHEMUM VARIETY IN CYTOKININ-ENHANCED MURASHIGE AND SKOOG GROWTH MEDIA

W. Tilaar, J. Rantung dan S. Tulung<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

---

#### ABSTRACT

The kulo chrysanthemum variety is a North Sulawesi local variety characterized by large white flowers. The new variety was introduced barely two years ago, yet it has gained considerable popularity among flower farmers in Tomohon City as well as in Manado, Tondano, and around the Minahasa and North Minahasa regencies. The growing interest in this particular variety has increased the demand for nursery stock resulting in a shortage of supply. The conventional plantlet propagation method i.e. one seed to grow one plant, is deemed very time consuming and has poor plantlet yield. It is therefore necessary to explore other plantlet propagation methods that can produce high yield in a relatively short period of time. One of the best techniques for plantlet propagation is tissue culture. The success of tissue culture in producing high plantlet yield is determined by the use of appropriate plant growth regulators. Accurate concentrations of growth regulators are vital in achieving an optimum yield. Consequently, determining the exact concentrations is a major issue in the tissue culture method. Cytokinins are commonly used as growth regulators in shoot and plantlet propagations. However, different types of cytokinins may have different effects on shoot generation from the nodal explants used in particular in vitro propagations. The kulo chrysanthemum variety has never been propagated using the nodal explant tissue culture technique and may respond differently than other varieties. Therefore, it is essential to determine which types of cytokinins are most suited to stimulate its shoot and plantlet propagations.

**Keywords:** *propagation, chrysanthemum nodes, murashige, skoog, BAP, kinetin, and NAA*

#### ABSTRAK

Tanaman krisan varietas kulo merupakan varietas lokal di Sulawesi Utara dengan bunga besar dan berwarna putih. Tanaman tersebut baru dua tahun dilepas sebagai varietas baru dan sangat disukai oleh petani bunga di kota Tomohon bahkan secara luas di Manado dan Tondano serta daerah Minahasa dan Minahasa Utara. Banyaknya peminat terhadap jenis bunga ini menyebabkan kebutuhan bibitnya bertambah pula sehingga terjadi kekurangan bibit. Jika menggunakan teknik perbanyak bibit secara konvensional yaitu tanam satu benih maka akan menghasilkan satu tanaman saja sehingga sangat lambat dan sedikit sekali untuk ketersediaan bibitnya dan berarti produksi tanaman sangat rendah. Sebab itu dicari teknik perbanyak bibit yang cepat dan menghasilkan bibit yang banyak dengan waktu relatif singkat. Salah satu teknik yang sangat tepat untuk mendapatkan bibit yang banyak adalah teknik perbanyak melalui kultur jaringan. Kesuksesan kultur jaringan ditentukan oleh zat pengatur tumbuh yang tepat sehingga diperoleh bibit yang banyak. Zat pengatur tumbuh harus tepat konsentrasinya sehingga dapat merangsang perbanyak bibit yang optimal. Hal tersebut merupakan permasalahan dalam teknik kultur jaringan untuk perbanyak bibit. Sitokinin adalah zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk perbanyak tunas dan bibit. Namun Jenis sitokinin yang berbeda ini menentukan terjadinya tunas dari eksplan nodul yang akan digunakan dalam perbanyak *in vitro* tersebut. Tanaman varietas kulo belum pernah dilakukan perbanyak bibit melalui kultur jaringan menggunakan eksplan nodul atau buku batang dan berbeda responsnya dengan varietas lainnya. Sebab itu perlu untuk dicarikan Jenis sitokini dalam mendukung perangsangan pembentukan tunas dan bibit baru.

**Kata kunci :** *propagasi, nodul krisan, murashige, skoog , BAP, kinetin dan NAA*

## PENDAHULUAN

Tanaman krisan termasuk tanaman hias yang mempunyai nilai keindahan pada bunganya. Selain sebagai tanaman penghias taman atau sebagai tanaman pot yang menarik, tanaman krisan juga dapat digunakan sebagai obat tradisional, obat penghasil racun serangga dan dapat digunakan sebagai bunga potong yang dapat bersaing dengan bunga-bunga potong lainnya. Di Indonesia bunga krisan merupakan bunga potong yang cukup populer dan menduduki urutan tertinggi di antara bunga potong non anggrek. Hal ini disebabkan karena krisan mempunyai bau yang harum, bentuk dan ukuran bunga yang bervariasi serta warna yang beraneka ragam sehingga memberikan daya tarik tersendiri (Ashari, 1995). Secara etimologi, krisan berasal dari Bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata, *Chrys* yang berarti emas, dan *antheion* yang berarti bunga. Karena itu, krisan sering diartikan sebagai bunga emas.

Permintaan akan bunga potong khususnya krisan di kota-kota besar seperti: Jakarta, Bandung, Malang, Manado, dan Denpasar meningkat rata-rata 10% per tahun (Sarwono, 1992). Pada tahun 1993 ekspor krisan sebanyak 198,3 ton senilai US \$ 243,7 ribu ke Jepang, Hongkong, Malaysia, dan Singapura, sedangkan pada tahun yang sama import krisan sebanyak 3,8 ton, senilai US \$ 22,1 ribu dari Belanda dan Malaysia, dengan demikian surplus sebesar US\$ 221,6 ribu. Tahun 1999 kebutuhan krisan di DKI sebanyak 12.220.800 tangkai. Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura, produksi krisan meningkat sejak 2005 sampai 2010 yaitu tahun 2005 ada 47.465.794 batang dan pada tahun 2010 ada 120.485.701 batang. Ini dapat dilihat pada Tabel 1. Kemudian target dari Direktorat Jenderal Hortikultura pada tahun 2014 untuk produksinya mencapai 352.956.738 tangkai bunga (Tabel 2).

Khususnya dalam pengembangan di Tomohon bahwa potensi bisnis krisan memang sangat besar. Dari kebun seluas 1 m<sup>2</sup> saja dapat diproduksi sekitar 100 tangkai krisan dengan harga Rp1.000/tangkai, bahkan Rp. 2.000/tangkai untuk bunga berukuran besar. Sementara biaya produksi hanya sekitar Rp. 250 – Rp. 650 per tangkai.

Direktorat Budidaya dan Pascapanen Florikultura mempunyai misi kemandirian industri krisan dalam negeri untuk membantu peningkatan pendapatan petani. Tomohon memiliki potensi pengembangan lahan krisan sekitar 50 ha. Potensi inilah yang membuat kabupaten ini dijadikan pusat pengembangan krisan untuk wilayah Indonesia Timur. Varietas Krisan Kulo (putih) dan Ririh (kuning) menjadi andalan Kota Tomohon yang diluncurkan pada rangkaian Tomohon International Flower Festival (TIFF) 2012 yang diselenggarakan pada 8-12 Agustus 2012 lalu. Ajang dua tahunan ini diikuti oleh enam negara, yaitu Belanda, Prancis, Amerika Serikat, Korea Utara, Filipina, dan Indonesia (Diennazola, 2012).

Dengan semakin meningkatnya permintaan akan krisan maka perlu diupayakan sistem budidaya tanama krisan yang lebih baik, terutama dalam hal perbanyakan dan kualitas bibit karena dengan perbanyakan secara konvensional membutuhkan waktu yang lebih lama dan kualitas tanaman yang dihasilkan kurang baik misalnya bibit sering 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.

Teknik kultur jaringan adalah salah satu teknik dimana bagian tanaman yang telah diisolasi misalnya sel, protoplasma, jaringan, atau organ tanaman dikulturkan pada lingkungan yang sesuai dalam kondisi aseptik sehingga dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman baru. Keberhasilan teknik kultur ini ditentukan oleh beberapa faktor seperti genotipa tanaman, media tumbuh, zat pengatur tumbuh dan lingkungan lainnya.

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik yang dalam jumlah yang sedikit dapat mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti jaringan kalus atau potongan organ tanaman yang ditumbuhkan dalam media dengan diberi sitokinin akan merangsang pembentukan organ tunas baru. Zat pengatur tumbuh ini dapat berupa sintetik dan fitohormon. Salah satu zat pengatur tumbuh yang digunakan untuk pembentukan tunas yang berasal dari pucuk krisan adalah Benzilaminopurin (BAP). Zat pengatur tumbuh ini

lebih efektif dari zat pengatur tumbuh golongan sitokinin. Dari beberapa penelitian menunjukkan lebih berhasil dalam merangsang pembentukan tunas. Hasil penelitian Sompotan dan Tilaar (2008) menunjukkan dengan pemberian BAP pada media MS dengan konsentrasi 1 - 5 ppm menghasilkan tunas-tunas baru. Selain itu pula Tilaar dan Rantung (2013) telah meneliti tentang propagasi *in vitro* eksplan pucuk krisan kulo dengan menggunakan NAA dan BAP dengan hasil perbanyak tunas yang terbanyak adalah pada 1 ppm BAP yaitu 8,2 tunas. Untuk hasil tunas pada perlakuan kombinasi 0,5 ppm: 1 ppm NAA dan 1 ppm BAP sangat kurang yaitu hanya 2,4 dan 1,8 tunas. Jadi NAA jika dikombinasikan dengan BAP bersifat menghambat perbanyak tunas krisan kulo. Sebab itu perlu diteliti lebih lanjut tentang pengaruh beberapa jenis sitokinin dalam perbanyak tunas krisan kulo ini. Adapun jenis atau varietas yang digunakan adalah varietas lokal berasal dari Kota Tomohon yaitu Varietas Kulo. Varietas ini diunggulkan di Tomohon sebab memiliki ukuran bunga yang besar dan berwarna putih dengan bentuk bunga yang unik. Sebab itu dinamakan Varietas Kulo yang artinya berwarna putih. Pemerintah Kota Tomohon ber-

usaha untuk mengembangkannya sebagai ikon bagi daerah ini sekaligus dinilai dapat memberikan keuntungan dengan menanam bunga krisan tersebut. Namun permasalahan adalah kekurangan bibit krisan sebagai awal proses produksi tanaman tersebut. Sebab itu untuk mempercepat pengadaan bibit dapat menggunakan teknik kultur jaringan. Beberapa penelitian sudah dilakukan tentang perbanyak *in vitro* pada krisan, namun jenisnya berbeda dengan Varietas Kulo, sehingga kemungkinan responnya berbeda terhadap beberapa jenis zat pengatur tumbuh sitokinin. Sebab itu perlu diteliti terhadap eksplan nodul Varietas Kulo ini untuk ditumbuhkan pada media yang diberi beberapa jenis sitokinin sehingga diperoleh hasil jenis sitokinin mana yang terbaik untuk perbanyak tunas secara *in vitro*.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui pengaruh beberapa jenis sitokinin terhadap perbanyak bibit dari eksplan nodul Krisan Varietas Kulo; 2) mendapatkan bibit Krisan Kulo yang lebih banyak dalam waktu yang relatif singkat untuk disiapkan pada petani bunga krisan sekaligus dapat meningkatkan produksi dan pendapatan petani tersebut.

Tabel 1. Produksi Krisan Di Indonesia Tahun 2005-2010

(Table 1. *Chrysanthemum Production of Indonesia in 2005-2010*)

Produksi Krisan	Tahun					
	2005 tangkai	2006 tangkai	2007 tangkai	2008 tangkai	2009 tangkai	2010 tangkai
Krisan secara nasional	47.465.794	63.716.256	66.979.260	101.777.126	107.847.072	120.485.701
Peningkatan Persentasi peningkatan		16.250.462 34,2 %	3.263.004 5,1 %	34.797.866 52 %	6.069.946 6 %	12.638.629 11,7 %

Sumber : Strategis Perencanaan dari Direktorat Jenderal Hortikultura 2010

Tabel 2. Target Produksi Krisan tahun 2010- 2014 oleh Direktorat Jenderal Hortikultura

(Table 2. *The Chrysanthemum Production Target for 2010-2014 of the Directorate-General of Horticulture*)

Produksi Krisan	Tahun				
	2010 tangkai	2011 tangkai	2012 tangkai	2013 tangkai	2014 tangkai
Produksi nasional	248.080.490	270.770.892	295.661.436	322.888.796	352.956.738
Target Peningkatan (%)		22,690.402 9,1 %	24.890.544 9,2 %	27.227.360 9,2 %	30.670.942 9,3 %

Sumber :Strategi Perencanaan Direktorat Jenderal Hortikultura 2010- 2014.

## METODE PENELITIAN

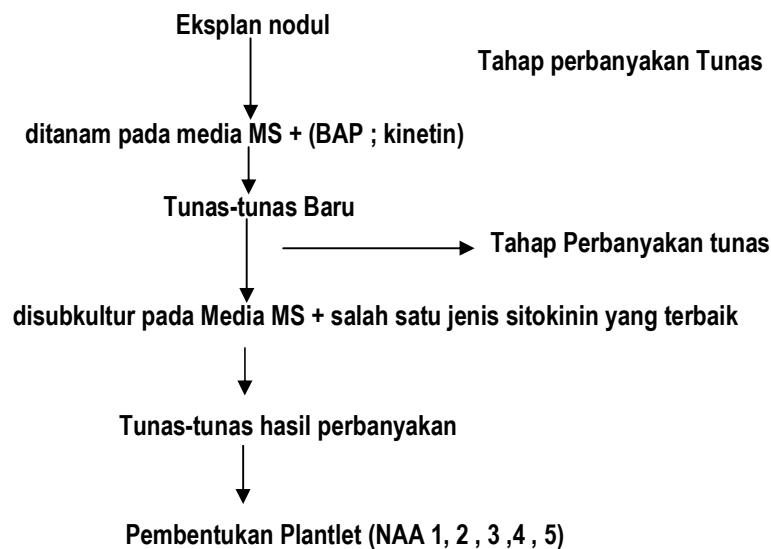
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsrat selama 8 bulan dengan dua tahap. Tahap I adalah tahap perbanyakan tunas dan tahap II pembentukan plantlet dari tunas sebagai lanjutan dari tahap I.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 ulangan. Untuk tahap I perbanyakan tunas yaitu jenis sitokinin

(Benzilaminopurin; Kinetin ) dengan konsentrasi yang digunakan 0 ; 1 ; 2 ; 3 ppm. Kemudian tahap II pembentukan plantlet menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan 0 ; 0,5 ; 1 ppm NAA. Sedangkan untuk tahap aklimatisasi dilakukan dengan menanam plantlet ke polibag dengan menggunakan pupuk kandang dan tanah 1 : 3.

Untuk road map penelitian dapat dilihat pada bagan di bawah ini.

### Road Map penelitian Krisan varietas kulo



#### Variabel yang diamati :

- tinggi tunas (pengamatan minggu ke 8)
- Jumlah tunas (pengamatan dilakukan minggu ke-8 sesudah tanam)
- Berat basah tunas (pengamatan dilakukan minggu ke-8 sesudah tanam)
- Jumlah akar
- panjang akar

Analisis statistik yang digunakan adalah analisis varians yang dilanjutkan dengan Uji BNT.

tinggi tunas. Rataan tunas tertinggi adalah pada perlakuan 1 ppm BAP. Tinggi tunas semakin menurun bilamana konsentrasi BAP semakin tinggi. Selanjutnya dilakukan uji BNT yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa tinggi tunas pada perlakuan BAP 1 ppm tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0 ppm BAP tetapi berbeda nyata dengan tinggi tunas pada perlakuan 2 dan 3 ppm BAP. Semakin tinggi konsentrasi BAP menghambat pertumbuhan tinggi tunas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perbanyakan Tunas

#### BENZILAMINOPURIN

#### Tinggi Tunas

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa BAP berpengaruh nyata terhadap

### Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh BAP terhadap jumlah tunas tidak berbeda nyata. Jadi semua perlakuan sama pengaruhnya terhadap jumlah tunas. Ini mungkin disebabkan karena jenis Krisan Kulo adalah jenis lokal

sehingga kurang responnya terhadap pembentukan tunas-tunas baru dan ini mengakibatkan jumlah tunas tidak lagi dipengaruhi oleh BAP, atau juga sebaliknya bahwa BAP tidak sesuai dengan genetik tanaman tersebut sehingga pembentukan tunas hampir sama antara perlakuan. Sebab jenis zat pengatur tumbuh mempunyai karakter yang berbeda sehingga genetik maupun fisiologis dari tanaman tersebut tidak merespons dengan baik.

### Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa BAP mempengaruhi terhadap jumlah daun. Terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan dengan perlakuan lainnya. Sebab itu dilanjutkan dengan Uji BNT 5 % sebagaimana pada Tabel 5.

Dalam hasil uji BNT 5 % menunjukkan bahwa jumlah daun tertinggi adalah pada perlakuan tanpa pemberian BAP dimana tidak berbeda nyata dengan perlakuan BAP 1 ppm dan berbeda nyata pengaruhnya dengan perlakuan 2 ppm dan 3 ppm BAP. Jumlah daun semakin menurun apabila konsentrasi BAP semakin tinggi sehingga menghambat pertambahan jumlah daun.

### Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa BAP berpengaruh nyata terhadap jumlah akar. Pengaruhnya berbeda antar perlakuan BAP yang diberikan pada media MS. Sebab itu dilakukan uji BNT 5% untuk melihat perlakuan mana yang berbeda.

Tabel 3. Pengaruh BAP Terhadap Tinggi Tunas  
(Table 3. Effect of BAP on Shoot Height)

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tunas
0	8,50 bc
1	9,58 c
2	5,82 ab
3	4,54 a
BNT 5%	3,0,3

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

Tabel 4. Analisis Ragam dari Pengaruh BAP terhadap Jumlah Tunas  
(Table 4. Analysis of Variance on the Effect of BAP on Shoot Quantity)

Sumber keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	1,349999	0,450000	2,250 ns	3,24
Galat	16	4,200000	0,200000		
Total	19	4,549999			

KK = 38,89 %

Keterangan : ns = non signifikan

Tabel 5. Pengaruh BAP Terhadap Jumlah Daun  
(Table 5. Effect of BAP on Leaf Quantity)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun
0	21,60 b
1	14,20 ab
2	10,60 a
3	11,80 a
BNT 5%	7,48

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

Tabel 6. Pengaruh BAP Terhadap Jumlah Akar  
(Table 6. Effect of BAP on Root Quantity)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Akar
0	11,80 abc
1	9,20 ab
2	8,40 a
3	17,40 c
BNT 5%	5,90

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

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa BAP 3 ppm tertinggi jumlah akarnya dan tidak berbeda nyata dengan 0 ppm BAP. tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 1 dan 2 ppm BAP. Jumlah akar yang tidak berbeda antara perlakuan 0 ppm dan 3 ppm BAP, mungkin pada perlakuan 3 ppm BAP belum atau sangat lambat tersedia sehingga auksin endogen lebih cepat tersedia sehingga terbentuk akar yang lebih banyak dan sama dengan perlakuan 0 ppm BAP. Selanjutnya perlakuan tanpa BAP, perakarannya banyak disebabkan auksin endogen dari tunas langsung tersedia dan merangsang pembentukan akar.

#### Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa BAP dalam pengaruhnya terhadap panjang akar tidak berbeda nyata antar perlakuan. Artinya bahwa perlakuan BAP yang diberikan dalam media tidak memberikan peran yang berbeda. Jadi semuanya sama perannya dalam merangsang pertumbuhan panjang akar. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 7.

Dalam kaitan dengan rangsangan zat pengatur tumbuh BAP terhadap panjang akar, bahwa secara fisiologis BAP tidak merangsang pertumbuhan panjang akar. Sebab itu perannya terhadap panjang akar tidak ada.

#### Berat Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa berat tunas dipengaruhi oleh perlakuan-perlakuan BAP. Pengaruh ini adalah sebagai pengaruh tidak langsung. Contoh dengan adanya jumlah tunas yang banyak maka terjadi penambahan berat yang signifikan. Adanya perbedaan pengaruh maka dilakukan Uji statistik untuk mengetahui perlakuan mana saja yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari data pada tabel 8 menunjukkan bahwa berat tunas tertinggi adalah pada perlakuan 1 ppm BAP dimana tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0 ppm BAP tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 2 ppm BAP dan 3 ppm BAP. Mungkin disebabkan karena batangnya dan tinggi tunasnya yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat pada data Tabel 9.

#### KINETIN

##### Tinggi Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa Kinetin tidak berbeda pengaruhnya terhadap tinggi tunas, disini peran dari zat pengatur tumbuh kinetin sangat rendah.

##### Jumlah Tunas

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa kinetin berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas Krisan Kulo. Pengaruh dari kinetin terhadap jumlah tunas adalah berbeda nyata antara perlakuan, oleh sebab itu dilakukan uji BNT sebagaimana pada Tabel 10

Dari Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan 3 ppm kinetin berbeda nyata dengan 0 ; 1 ; dan 2 ppm kinetin. Dari hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kinetin semakin merangsang pembentukan tunas.

##### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Jadi pengaruhnya sama terhadap jumlah daun. Kinetin adalah zat pengatur tumbuh golongan sitokinin berfungsi dalam pertumbuhan tetapi juga berperan dalam morfogenesis tunas. Jadi perannya bukan untuk merangsang pembentukan daun.

Tabel 7. Analisis Ragam dari Pengaruh BAP terhadap Panjang Akar  
(Table 7. Analysis of Variance on the Effect of BAP on Root Length)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	15,797473	5,265824	1,160 ns	3,24
Galat	16	72,652054	4,540753		
Total	19	88,449524			

KK = 38,02 %

Keterangan : ns= non significant

Tabel 8. Pengaruh BAP Terhadap Berat tunas Krisan  
(Table 8. Effect of BAP on Shoot Weight)

Perlakuan	Rata-rata Berat Krisan/g
0	0,55 bc
1	0,71 c
2	0,21 a
3	0,27 ab
BNT 5%	0,33

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

Tabel 9. Analisis Ragam Pengaruh Kinetin Terhadap Tinggi Tunas.  
(Table 9. Analysis of Variance on the Effect of Kinetin on Shoot Height)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	26,173412	8,724471	1,509 ns	3,24
Galat	16	92,516037	5,782252		
Total	19	118,689453			

KK = 32,08 %

Keterangan : ns= non significant

Kinetin ini secara fisiologis kurang merangsang dalam tinggi tunas.

Tabel 10. Pengaruh Kinetin Terhadap Jumlah Tunas  
(Table 10. Effect of Kinetin on Shoot Quantity)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Tunas
0	2,20 a
1	2,20 a
2	3,00 a
3	6,20 b
BNT 5%	2,28

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

#### Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar. Jadi pengaruhnya sama terhadap jumlah akar. Kinetin adalah zat pengatur tumbuh golongan sitokinin berfungsi dalam pertumbuhan tetapi juga

berperan dalam morfogenesis tunas. Jadi perannya bukan untuk merangsang pembentukan akar.

#### Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Jadi pengaruhnya antar perlakuan sama ter-

hadap panjang akar. Kinetin adalah zat pengatur tumbuh golongan sitokinin berfungsi dalam pertumbuhan tetapi juga berperan dalam morfogenesis tunas. Jadi perannya bukan untuk merangsang pertumbuhan panjang akar..

beda nyata terhadap berat basah tunas krisan. Jadi semua perlakuan sama pengaruhnya terhadap berat basah krisan kulo. Ini mungkin disebabkan karena jenis tanaman yang kurang respons terhadap pemberian zat pengatur tumbuh kinetin.

### Berat Tunas

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kinetin pengaruhnya tidak ber-

Tabel 11. Analisis Ragam dari Pengaruh Kinetin terhadap Jumlah Daun  
(Table 11. Analysis of Variance on the Effect of Kinetin on Leaf Quantity)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	670,150757	223,383591	1,406 ns	3,24
Galat	16	2542,399902	158,899994		
Total	19	3212,550781			

KK = 42,51 %

Keterangan : ns= non significant

Tabel 12. Analisis Ragam Pengaruh Kinetin terhadap Jumlah Akar  
(Table 12. Analysis of Variance on the Effect of Kinetin on Root Quantity)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	212,550049	70,850014	2,751 ns	3,24
Galat	16	412,000000	25,750000		
Total	19	624,550049			

KK = 47,65 %

Keterangan : ns= non significant

Tabel 13. Analisis Ragam dari Pengaruh Kinetin terhadap Panjang Akar  
(Table 13. Analysis of Variance on the Effect of Kinetin on Root Length)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	16,785999	5,595333	1,543 ns	3,24
Galat	16	58,023998	3,626500		
Total	19	74,809998			

KK = 45,89 %

Keterangan : ns= non significant

Tabel 14. Analisis Ragam dari Pengaruh Kinetin terhadap Berat Tunas.  
(Table 14. Analysis of Variance on the Effect of Kinetin on Shoot Weight)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	1,416900	0,472300	0,553 ns	3,24
Galat	16	6,827326	0,853416		
Total	19	8,244226			

KK = 71,91 %

Keterangan : ns= non significant



## Pembentukan Plantlet

### Tinggi Tunas

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NAA pengaruhnya tidak berbeda nyata terhadap tinggi tunas krisan. Jadi semua perlakuan sama pengaruhnya terhadap tinggi tunas krisan kulo. Ini mungkin disebabkan karena jenis tanaman yang kurang respons terhadap pemberian zat pengatur tumbuh NAA

### Jumlah Tunas

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas krisan kulo. Pengaruh dari NAA terhadap jumlah tunas adalah berbeda nyata antara perlakuan. Sebab itu dilakukan uji BNT sebagaimana pada tabel 16.

Jadi NAA 0 ppm berbeda nyata dengan NAA 1 ; 2 ; 3 ; 4 dan 5 ppm dalam pengaruhnya

terhadap jumlah tunas. Semakin tinggi NAA maka jumlah tunas semakin sedikit. Hasil tersebut menunjukkan adanya hambatan dari NAA terhadap jumlah tunas. Disebabkan fungsi dari NAA adalah merangsang perakaran dan ini menghambat pertumbuhan.

### Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NAA tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar. Jadi pengaruhnya sama terhadap jumlah akar. NAA adalah zat pengatur tumbuh golongan auksin berfungsi dalam pertumbuhan akar tetapi juga berperan dalam perakaran. Jadi perannya seharusnya merangsang pembentukan akar. Hal ini mungkin NAA lama tersedia untuk merangsang perakaran.(Tabel 17).

Tabel 15. Pengaruh NAA terhadap Tinggi Tunas  
(Table 15. *Effect of NAA on Shoot Height*)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	58,245789	11,649158	1,4583 ns	2,62
Galat	24	191,764038	7,990168		
Total	29	250,009827			

KK = 50,45 %

Keterangan : ns = non significant

Tabel 16. Pengaruh NAA Terhadap Jumlah Tunas Krisan  
(Table 16. *Effect of NAA on Shoot Quantity*)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Tunas
NAA <sub>0</sub>	2,80 b
NAA <sub>1</sub>	1,60 a
NAA <sub>2</sub>	1,20 a
NAA <sub>3</sub>	1,00 a
NAA <sub>4</sub>	1,00 a
NAA <sub>5</sub>	1,00 a
BNT 5%	1,15

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

Tabel 17. Pengaruh NAA terhadap Jumlah Akar  
(Table 17. *Effect of NAA on Root Quantity*)

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	215,066559	43,013313	1,044 ns	2,62
Galat	24	988,400024	41,183334		
Total	29	1203,466553			

KK = 60,92 %

Keterangan : ns = non significant

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NAA tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Jadi pengaruhnya sama terhadap jumlah daun. NAA adalah zat pengatur tumbuh golongan auksin berfungsi dalam pertumbuhan tetapi juga berperan dalam morfogenesis tunas. Jadi perannya bukan untuk merangsang pembentukan daun (Tabel 18).

### Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NAA tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Jadi pengaruhnya sama terhadap panjang akar. NAA adalah zat pengatur tumbuh golongan auksin berfungsi dalam pertumbuhan tetapi juga berperan dalam morfogenesis akar. Jadi perannya

untuk merangsang pembentukan akar hanya mungkin karena belum tersedia maka belum berpengaruh terhadap panjang akar (Tabel 19).

### Berat Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NAA berpengaruh nyata terhadap berat tunas. Jadi pengaruhnya berbeda terhadap jumlah daun. NAA adalah zat pengatur tumbuh golongan auksin berfungsi dalam pertumbuhan tetapi juga berperan dalam morfogenesis akar. Jadi perannya bukan untuk merangsang pembentukan tunas. (Tabel 20).

Hasil tersebut bertolak belakang dengan fungsi dari auksin, tetapi dalam pengaruhnya bersifat negatif bahwa semakin tinggi konsentrasi NAA semakin sedikit berat tunas. Jadi menghambat dalam penambahan berat.

Tabel 18. Analisis Ragam dari Pengaruh NAA terhadap Jumlah Daun  
(Table 18. Analysis of Variance on the Effect of NAA on Leaf Quantity)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	322,000183	64,400040	1,165 ns	2,62
Galat	24	1327,199951	55,299999		
Total	29	1649,200195			

KK = 51,64 %

Keterangan : ns = non significant

Tabel 19. Analisis Ragam dari Pengaruh NAA terhadap Panjang Akar  
(Table 19. Analysis of Variance on the Effect of NAA on Root Length)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	26,374634	5,274927	0,604 ns	2,62
Galat	24	209,452087	8,727170		
Total	29	235,826721			

KK = 67,65 %

Keterangan : ns = non significant

Tabel 20. Pengaruh NAA Terhadap Berat Tunas  
(Table 20. Effect of NAA on Shoot Weight)

Perlakuan	Rata-rata Berat Tunas
NAA <sub>0</sub>	0,36 b
NAA <sub>1</sub>	0,36 b
NAA <sub>2</sub>	0,19 a
NAA <sub>3</sub>	0,17 a
NAA <sub>4</sub>	0,14 a
NAA <sub>5</sub>	0,16 a
BNT 5%	0,14

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

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

BAP berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas, jumlah daun, jumlah akar dan berat tunas; BAP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, panjang akar; Konsentrasi terbaik pada 1 ppm BAP.

Kinetin berpengaruh nyata terhadap, jumlah tunas; Kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, berat tunas; Konsentrasi terbaik pada 3 ppm kinetin.

NAA menghambat pertambahan jumlah tunas dan berat tunas; NAA berperan sama dalam konsentrasi yang berbeda seperti terhadap tinggi tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar.

### Saran

Dalam perbanyak krisan kulo sebaiknya menggunakan 3 ppm kinetin, sedangkan untuk perakaran dapat digunakan 1 ppm NAA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armini, N. M., G. A. Wattimena dan L.W. Gunawan. 1992. *Perbanyak Tanaman*. p.12-101. in G.A Wattimena. *Bioteknologi Tanaman I*. Departemen P dan K Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Bioteknologi IPB Bogor.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura*. Aspek Budidaya. U.I Press Jakarta.
- Arinto, N. dan H. Sugito. 1996. *Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Bhojwani, S. and M. K. Razdan. 1983. *Plant Tissue Culture*. Theori and Practice. Elsevier Amsterdam.
- Gambor, O. L. and D.E. Shyluk. 1981. *Nutrition, Media and Characteristics of Cell and Tissue Culture*. in TA Thorpe (ed) *Plant Tissue Culture , Methods and Aplication in Agriculture* Academic Press Inc, New York.
- Diennazola, R. 2012. *Tambang Emas Warna Warni*. Agrina Inspirasi Agribisnis Indonesia..
- George, E. F. and P.D Sherington. 1984. *Plant Propagation by Tissue culture*. Hand book and Directory of Commercial Laboratories. Exegetic LTD England.
- Gunawan, L. B. 1987. *Tehnik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman*. PAU Bioteknologi IPB Bogor.
- Hartman, H. T. and D.E. Kester. 1983. *Plant Propagation*. Principle and Practices 4 th ed. Prentice Hall inc. England New Yersey.
- Sarwono, B. 1992. Mempertahankan Kesegaran Bunga Potong. *Trubus* 23 Hal. 15-23 .
- Tim Direktorat Bina Produksi Hortikultura. 1988. *Tanaman Hias; Bunga Potong; Tanaman Pot*. Jakarta.
- Sompotan, S. dan W. Tilaar. 2009. *Induksi Tunas dari Beberapa Ekspan Krisan dalam Media MS yang dilengkapi dengan Benzilamino purin*. Laporan penelitian IPTEK dan Seni Unsrat.
- Zaer, J. B. and M.O. Mapes. 1982. *Action of Growth Regulators*. In: *Tissue Culture in Forestry*. Martinus Nijhoff. Publishers, Dordrecht. The Nederland.