

**MULTIPLIKASI TUNAS DARI EKSPLAN SHOOT TIP KUBIS  
(*Brassica oleracea* L.) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI  
KONSENTRASI BENZYL AMINO PURINE**

**SKRIPSI**

Oleh :

**EDI KURNIAWAN  
NPM : 1504290106  
Program Studi : Agroteknologi**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019  
PERNYATAAN**

**MULTIPLIKASI TUNAS DARI EKSPLAN SHOOT TIP KUBIS  
(*Brassica oleracea* L.) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI  
KONSENTRASI BENZYL AMINO PURINE**

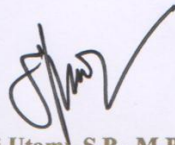
**SKRIPSI**

Oleh :

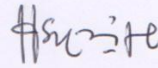
**EDI KURNIAWAN  
1504290106  
AGROTEKNOLOGI**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)  
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Komisi Pembimbing**



**Sri Utami, S.P., M.P.**  
Ketua



**Svaiful Bahri Panjaita, S.P., M.Agric.Sc.**  
Anggota

Disahkan Oleh :  
Dekan



**Ir. Asritana M.P.**

Tanggal Lulus : 11 Oktober 2019

## PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama : Edi Kurniawan  
Npm : 1504290106

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul multiplikasi tunas dari eksplan shoot tip kubis (*Brassica oleraceae* L.) dengan pemberian berbagai konsentrasi *Benzyl Amino Purine* adalah hasil dari penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain saya akan mencatumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata di temukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh . Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan paksaan dari pihak manapun.

Medan, Oktober 2019

Yang menyatakan



*Edi Kurniawan*

Edi Kurniawan

Dengan ini saya

Nama : Edi Kurniawan  
Npm 1504290106

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul multiplikasi tunas dari eksplan shoot tip kubis (*Brassica oleraceae* L.) dengan pemberian berbagai konsentrasi *Benzyl Amino Purine* adalah hasil dari penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain saya akan mencatumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata di temukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh . Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan paksaan dari pihak manapun.

Medan, Oktober 2019  
Yang menyatakan

Edi Kurniawan

## RINGKASAN

**Edi Kurniawan, "Multiplikasi Tunas Dari Eksplan Shoot Tip Kubis (*Brassica oleraceae* L.) Dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purine"** Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dibimbing oleh Sri Utami ,S.P., M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Syaiful Bahri Panjaitan, S. P., M. Agric, Sc selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini dilaksanakan di ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2019 di Laboratorium Kultur Jaringan. Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Jl. Brigjen Katamso No. 454/ 51C. Medan Maimun, Medan 26159. Penelitian bertujuan untuk Menghasilkan perbanyak tunas kubis dari eksplan shoot tip tunas kubis hibrida F1 secara pemuliaan non konvensional melalui teknik In-Vitro dan untuk mengetahui konsentrasi BAP yang sesuai untuk induksi tunas dari eksplan shoot tip kobis hibrida talenta F1.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial, terdiri atas satu faktor yang diteliti, yaitu: B<sub>0</sub> : (kontrol), B<sub>1</sub> : 0,5 mg/l BAP, B<sub>2</sub> : 1 mg/l BAP, B<sub>3</sub> : 1,5 mg/l BAP, B<sub>4</sub> : 2 mg/l BAP, B<sub>5</sub> 2,5 mg/l BAP, B<sub>6</sub> : 3 mg/l BAP. Parameter pengamatan yang diukur adalah Persentase Tumbuh, Persentase eksplan Menghasilkan Tunas, Tinggi Tanaman, Jumlah tunas.

Pemberian Benzyl Amino Purine memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan multiplikasi tunas dari shoot tip kubis dengan 2 dan 2,5 mg/lBAP (B<sub>4</sub> dan B<sub>5</sub>) memberikan jumlah tunas tertinggi ( 2 tunas ) dalam 5 minggu.

## SUMMARY

Edi Kurniawan, "Multiplication of Shoots from Cabbage Shoot Tip (*Brassica oleraceae* L.) Explants by Providing Benzyl Amino Purine Concentrations" Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah University, North Sumatra, guided by Sri Utami ,S.P., M.P. as chair of the supervisory commission and Syaiful Bahri Panjaitan, S. P., M. Agric as a member of the supervising commission.

This research was conducted at this time in April-August 2019 at the Tissue Culture Laboratory. Alifa Agricultural Research Center (AARC), Jl. Brigadier General Katamso No. 454 / 51C. Medan Maimun, Medan 26159. This research aims to produce multiplication of cabbage shoots from F1 hybrid shoot tip explants using non-conventional breeding through In-Vitro techniques and to determine the BAP concentrations suitable for shoot induction from shoot tip explants in F1 talent hybrid cabbage shoots.

The study was conducted using a Non Factorial Completely Randomized Design, consisting of one factor under study, namely: B<sub>0</sub>: (control), B<sub>1</sub>: 0.5 mg / l BAP, B<sub>2</sub>: 1 mg / l BAP, B<sub>3</sub>: 1.5 mg / l BAP, B<sub>4</sub>: 2 mg / l BAP, B<sub>5</sub>: 2.5 mg / l BAP, B<sub>6</sub>: 3 mg / l BAP. Observed parameters measured were Growth Percentage, Percentage of Explants Producing Shoots, Plant Height, Number of Buds.

Benzyl Amino Purine administration has a significant effect on the multiplication of shoot growth from shoot tip cabbage with 2 and 2.5 mg / l BAP (B<sub>4</sub> and B<sub>5</sub>) giving the highest number of shoots (2 shoots) in 5 weeks.

## **RIWAYAT HIDUP**

Edi kurniawan, lahir pada tanggal 15 Juni 1996 di N8 Aeknabara, anak pertama dari pasangan orang tua Ayahanda Ngatino dan Ibunda Konsatun. Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 112176, Desa N8 Aeknabara, Kecamatan Bilahulu, Kabupaten Labuhanbatu. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) N 1 Aeknabara, Kecamatan Bilahulu, Kabupaten Labuhanbatu dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Kejuruan (SMA) pada tahun 2012 dan lulus pada tahun 2015. Tahun 2015 penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah dijalani/diikuti penulis selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti Masa ta'aruf (Masta) PK IMM Faperta UMSU tahun 2015..
2. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV pada tahun 2018.
3. Mengikuti kegiatan PKM Setiap Tahunnya

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**MULTIPLIKASI TUNAS DARI EKSPLAN SHOTT TIP KUBIS (*Brassica oleraceae* L.) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI BENZYL AMINO PURINE**"

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Ngatino dan ibunda Konsatun, yang telah memberikan dukungan moral, materil dan doanya kepada penulis.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si selaku Wakil Dekan I, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si. selaku Wakil Dekan III, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Sri Utami, S.P.,M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing, yang telah membimbing penulisan skripsi ini.
7. Bapak Syaiful Bahri Panjaitan, S.P., M. Agric, Sc., selaku Anggota Komisi Pembimbing untuk membimbing dalam penulisan skripssi ini.
8. Seluruh rekan seperjuangan AGT 2 yang telah memberi semangat dan dukungan.



Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan kesempurnaan skripsi ini.

Medan, oktober 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian .....	3
Kegunaan Penelitian .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
Botani Tanaman .....	5
Teknik Perbanyak Tanaman Secara In-Vitro.....	6
Manfaat dan Kegunaan Perbanyak Secara Kultur In-Vitro .....	7
Zat Pengatur Tumbuh .....	8
Fungsi dan Kegunaan Benzyl Amino Purine .....	9
Kultur Shoot tip .....	10
BAHAN DAN METODE .....	11
Tempat dan Waktu .....	11
Bahan dan Alat .....	11
Metode Penelitian .....	11
Pelaksanaan Penelitian .....	13
Pensterilan Peralatan Inisiasi .....	13
Sterilisasi Ruang Inkubasi dan Laminar Air Flow Cabinet ....	13
Pembuatan Media .....	13
Sterilisasi Biji Benih .....	15
Kultur Germinasi .....	16
Kultur Inisiasi .....	16
Parameter Ukuran .....	16
Persentase Eksplan Hidup (%).....	16

Persentase Eksplan Menghasilkan Tunas (%) .....	16
Jumlah Tunas Per Eksplan .....	17
Tinggi Tunas (cm) .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
Kesimpulan.....	25
Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN .....	28

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Eksplan tumbuh dengan baik dengan pemberian benzyl amino purine Dari Mst 1 sampai dengan Mst 5.....	19
2.	Pemberian benzyl amino purine berhasil menumbuhkan tunas.....	20
3.	Tinggi tanaman.....	22
4.	Histogram jumlah tunas tanaman kubis.....	24
5.	Pemberian benzyl amino purine berhasil menumbuhkan tunas dari eksplan shoot tip kubis yang telah di kultur.....	24

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Persentase Hidup 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzyl Amino Purine .....	18
2.	Persentase menghasilkan tunas 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzil Amino Purine .....	19
3.	Tinggi tanaman 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzil Amino Purine.....	21
4.	Jumlah tunas 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzil Amino Purine .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan penelitian.....	28
2.	Sampel tanaman .....	29
3.	Persentase Eksplan Hidup Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 1 MST Dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.. .....	30
4.	Persentase Eksplan Hidup Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 2 MST Dengan Pemberian Benzyl Amino Purine. ....	30
5.	Persentase Eksplan Hidup Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 3 MST Dengan Pemberian Benzyl Amino Purine. ....	30
6.	Persentase Eksplan Hidup Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST Dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	31
7.	Persentase Eksplan Hidup Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 5 MST Dengan Pemberian Benzyl Amino Purine. ....	31
8.	Persentase Menghasilkan Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.....	32
9.	Persentase Menghasilkan Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	32
10.	Persentase Menghasilkan Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	32
11.	Persentase Menghasilkan Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	33
12.	Persentase Menghasilkan Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	33
13.	Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.....	34
14.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine. ....	34
15.	Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.....	35
16.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	35
17.	Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.....	36
18.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	36

19. Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	37
20. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	37
21. Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.....	38
22. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	38
23. Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino.....	39
24. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	39
25. Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino .....	40
26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	40
27. Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino .....	41
28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	41
29. Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino .....	42
30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	42
31. Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino .....	43
32. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Kubis ( <i>Brassica Oleraceae</i> L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine .....	43

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan tanaman sayuran yang banyak dikonsumsi karena manfaat yang terdapat di dalamnya. Kubis dikenal sebagai sumber vitamin A, B, C dan mengandung mineral, karbohidrat dan protein yang berguna bagi kesehatan. Kubis memiliki sifat tidak tahan disimpan lama dan produksi musiman. Sifatnya yang mudah rusak disebabkan oleh daun yang lunak dan kandungan air yang cukup tinggi, sehingga mudah terserang hama dan penyakit tanaman. Salah satu strategi untuk memenuhi permintaan pasar, baik dalam negeri maupun luar negeri adalah peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kubis. Pengembangan budidaya kubis menjanjikan prospek yang cerah (Erida *et al.*, 2010). Walau bagaimanapun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pengembangan masih terbatas disebabkan karena benih hibrida harus diimport dari luar negeri (Anonim, 2017).

Perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan telah banyak dilakukan terutama pada tanaman yang bernilai ekonomi tinggi, seperti tanaman hias, tanaman pangan, maupun tanaman hortikultura. Teknik kultur jaringan juga merupakan pemecahan masalah terhadap tanaman yang sulit berbiji, daya kecambah yang rendah ataupun tanaman hibrida (Mariska *et al.*, 2001). Kubis mengandung gizi yang bervariasi, demikian pula dengan metabolit sekundernya, yang antara lain adalah sulfoksida S – metilsistein dan sulforafan. Sulfoksida S – metilsistein merupakan senyawa yang mampu menurunkan kolesterol darah, sedangkan sulforafan merupakan senyawa yang memiliki prospek sebagai obat kanker pada manusia (Rubatzky dan Yamaguchi 2001).



Kebutuhan kualitatif dan kuantitatif untuk multiplikasi tunas tergantung kepada level sitokinin dan auksin, baik secara endogen maupun exogenus dalam sistem tanaman (Panjaitan *et al.*, 2007). Pembentukan tunas lebih dipengaruhi oleh hormon sitokinin. Seperti Benzyl Amino Purine (BAP) termasuk hormon sintetik dan memiliki sifat lebih stabil dan kuat dibandingkan jenis hormon sitokinin lainnya seperti kinetin dan zeatin. Secara umum, BAP memiliki pengaruh utama pembentukan tunas, multiplikasi tunas dan macam pembelahan sel dalam metabolisme tanaman untuk membentuk bagian/organ yang diperlukan (Harahap *et al.*, 2014) menyatakan bahwa konsentrasi BAP yang sesuai akan bekerja dengan optimal pada tanaman tertentu dalam hal induksi tunas. Pertumbuhan perakaran pada eksplan dapat dikontrol dengan pemberian zat pengatur tumbuh golongan auksin. Kelompok auksin yang biasa digunakan dalam kultur jaringan adalah NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan IBA (*Indole-3-Butyric Acid*). Hartmant, *et al.*, (1990) mengungkapkan kontradiksi bahwa pemberian kombinasi IBA dan NAA lebih efektif pengaruhnya induksi tunas. Tetapi beberapa laporan penelitian menyatakan IBA 3 dan NAA lebih berperan untuk meningkatkan persentase perakaran dan jumlah akar dibandingkan dengan hormon tunggal (Akbar *et al.*, 2017).

Bhosale *et al.*, (2011) menyatakan bahwa induksi tunas dari beberapa spesies yang berbeda dapat meningkatkan rata-rata jumlah tunas yang dihasilkan pada konsentrasi BAP  $7 \text{ mg L}^{-1}$ . Sitokinin seperti BAP dan Kinetin dapat memecahkan dormansi meristem apikal sehingga dapat menginduksi tunas aksi serta pembentukan tunas adventif dari eksplan meristematik (Elmaet *et al.*, 2017). Lebih lanjut (Panjaitan *et al.*, 2007) menyatakan  $2 \text{ mg L}^{-1}$  BAP dan  $0,02 \text{ mg L}^{-1}$

<sup>1</sup>NAA berhasil menginduksi tunas dari shoot tip pepaya hermaprodit dari lapangan (ex - vitro).

BAP merupakan golongan sitokinin yang berfungsi dalam pembelahan sel. Peranannya yang terpenting yaitu menginduksi pembentukan tunas dan memecah dormansi sel, pada meristem apikal tanaman (Hartmann dan Kester, 1983).

Berdasarkan laporan penelitian yang ada tentang fungsi dari sitokinin BAP dalam menginduksi dan multiplikasi tunas secara kultur jaringan diharapkan dapat menjadi alternatif dalam penyediaan bahan tanaman yang mempunyai karakter superior. Seperti diketahui biji benih hibrida yang beredar di Indonesia 90% adalah benih impor dari China, Taiwan dan Thailand. Keterbatasan bahan tanaman hibrida (F1) yang sama dengan tetuanya menjadi latar belakang penelitian untuk mencari alternatif penyediaan bahan tanaman yang sama dengan induknya. Oleh karena itu penelitian induksi tunas dari eksplan hipoktil kubis (*Brassica oleracea* L.) F1 hibrida untuk mendapatkan sifat yang sama dengan induknya dilakukan melalui teknik kultur jaringan.

### **Tujuan Penelitian**

1. Menghasilkan perbanyak tunas kubis dari eksplan shoot tip tunas kubis hibrida F1 secara pemuliaan non konvensional melalui teknik In-Vitro.
2. Untuk mengetahui konsentrasi BAP yang sesuai untuk induksi tunas dari eksplan shoot tip kubis hibrida F1.

### **Hipotesis**

Induksi tunas dari eksplan shoot tip kubis hibrida F1 dapat dihasilkan dengan berbagai konsentrasi pemberian BAP (*Benzyl Amino Purine*).

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penelitian skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk mendapatkan tanaman hibrida F1 kobis yang sama dengan indukannya (*true to-type planting material*) untuk mengurangi import biji benih.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Kubis

Kubis merupakan tanaman sayuran dari keluarga kubis – kubisan (cruciferae). Menurut (Anonim, 2016) klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman kubis termasuk kedalam :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Papavorales

Famili : Cruciferae

Genus : Brassica

Spesies : (*Brassica oleraceae* L.)

#### 1. Akar

Tanaman memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke pusat Bumi (ke arah dalam), sedangkan akar serabut tumbuh kearah samping (horizontal), menyebar dan dangkal (20 cm-30 cm). Dengan perakaran yang dangkal tersebut, tanaman akan tumbuh cukup baik apabila ditanam pada tanah yang gembur dan porous.

#### 2. Batang

Batang tanaman kubis bunga tumbuh tegak dan pendek ( $\pm$  30 cm). Batang tersebut berwarna hijau, tebal dan lunak namun cukup kuat. Batang tanaman tidak bercabang, batang tanaman tersebut halus tidak berambut, dan tidak begitu tampak jelas karena tertutup oleh daun-daun.

### 3. Daun

Daun kubis bunga berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergeri, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung kedalam. Daun tersebut berwarna hijau dan tumbuh berselang seling pada batang tanaman. Daun memiliki tangkai agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak. Daun-daun yang tumbuh pada pucuk batang sebelum masa bunga terbentuk, berukuran kecil dan melengkung kedalam melindungi bunga yang sedang atau baru mulai tumbuh.

### 4. Bunga

Bunga tanaman merupakan kumpulan massa bunga yang berjumlah banyak. Bunga tanaman tersebut tersusun dari kuntum-kuntum bunga yang berjumlah dari 5.000 kuntum bunga yang bersatu membentuk bulatan yang tebal serta padat (kompak).

### 5. Buah

Tanaman kubis bunga dapat menghasilkan buah yang mengandung banyak biji. Buah tersebut terbentuk dari hasil penyerbukan sendiri ataupun penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah madu. Buah berbentuk polong, berukuran kecil, dan ramping, dengan panjang antara 3 cm-5 cm. Di dalam buah tersebut terdapat biji berbentuk bulatkecil, berwarna coklat kehitam-hitaman. Biji-biji tersebut dapat dipergunakan sebagai benih perbanyakan tanaman.

### **Teknik perbanyakan tanaman secara *In-Vitro***

Teknik perbanyakan mikro yang merupakan suatu bentuk aplikasi teknik kultur jaringan dan bertujuan untuk perbanyakan tanaman telah terbukti sesuai untuk per-banyakan kubis. Untuk memanfaatkan teknik ini secara optimal

diperlukan penguasaan kondisi yang tepat untuk pertumbuhan dan perkembangan kubis secara *in vitro*. Salah satunya adalah pemakaian media kultur dengan kandungan komponen-komponennya yang tepat dan mampu merangsang perbanyakan tunas(Tuhuteruet *al.*,2012).

### **Manfaat dan kegunaan perbanyakan secara kultur *In-Vitro***

Kultur jaringan (*tissue culture*) adalah suatu teknik mengisolasi bagian-bagian tanaman (sekelompok sel, jaringan, organ, protoplasma, tepung sari, ovari dan sebagainya), ditumbuhkan secara tersendiri, dipacu untuk memperbanyak diri, akhirnya diregenerasikan kembali menjadi tanaman lengkap yang mempunyai sifat sama seperti induknya dalam suatu lingkungan yang aseptik (bebas hama dan penyakit). Selanjutnya teknik ini juga disebut kultur *in-vitro* (*in vitro culture*) yang artinya kultur di dalam wadah gelas (Wattimenaet *al.*, 1992). Dasar pengembangan kultur jaringan adalah totipotensi. Totipotensi merupakan potensi suatu sel untuk dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman yang lengkap. Setiap sel akan beregenerasi menjadi tanaman yang lengkap dan utuh apabila ditempatkan pada kondisi yang sesuai.

Manfaat Kultur Jaringan Menurut Darmono (2003); Hendaryono dan Wijayani (1994) yang bisa didapatkan dari kultur jaringan adalah sebagai berikut : Bibit dapat diperbanyak dalam jumlah besar dan relatif cepat, Bibit unggul, cepat berbuah serta tahan hama dan penyakit, Seragam atau sama dengan induknya, tetapi dapat juga menimbulkan keberagaman, Efisiensi tempat dan waktu, Tidak tergantung musim, dapat diperbanyak secara kontinyu, Untuk skala besar biaya lebih murah, Cocok untuk tanaman yang sulit beregenerasi, Menghasilkan tanaman bebas virus, Menghasilkan bahan bioaktif/metabolit sekunder tanpa

menanam di luar atau di lapangan, Kultur jaringan sesuai dengan program pemuliaan konvensional seperti penyelamatan embrio, Produksi bahan-bahan sekunder dapat melalui kultur sel, jaringan, dan organ, misalnya produksi papain dari pepaya, Proses tukar-menukar plasma nutfah menjadi lebih mudah. m. Plasma nutfah bisa disimpan dalam bentuk sel-sel yang kompeten dalam regenerasi (Giarsiana Handoyowat, 2016).

### **Zat Pengatur Tumbuh**

Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan tanaman sangatlah penting yaitu untuk mengontrol organogenesis dan morfogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas dan akar serta pembentukan kalus. Ada dua golongan zat pengatur tumbuh tanaman yang sering digunakan dalam kultur jaringan, yaitu sitokinin dan auksin. Yang termasuk golongan sitokinin antara lain BA (benzil adenin), kinetin (furfuril amino purin), 2-IP (dimethyl allyl amino purin), dan zeatin. Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan yang diinginkan. Untuk pembentukan tunas pada umumnya digunakan sitokinin, sedangkan untuk pembentukan akar atau pembentukan kalus digunakan auksin (Endang, 2011). Sitokinin merupakan senyawa derivat adenin yang dicirikan oleh kemampuannya menginduksi pembelahan sel (cell division) pada jaringan. Bentuk dasar dari sitokinin adalah adenin (6-amino purine). Adenin merupakan bentuk dasar yang menentukan terhadap aktifitas sitokinin. Sitokinin alami (endogen) adalah zeatin dan dihidrozeatin, sedangkan sitokinin sintetik yaitu zeatin, BA, BAP, 2-iP, IPA, PA dan Kinetin (Hariset *et al.*, 2015).

## **Fungsi dan Kegunaan Benzyl Amino Purine (BAP)**

Benzyl Amino Purine (BAP) adalah generasi pertama sintetik sitokinin yang merangsang pembelahan sel. Sitokinin (BAP) berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tunas, berpengaruh terhadap metabolisme sel, pembelahan sel, merangsang sel, mendorong pembentukan buah dan biji, mengurangi dormansi apikal, serta mendorong inisiasi tunas lateral Wattimena (1998). Sitokinin diproduksi dalam jaringan yang sedang tumbuh aktif, khususnya pada akar, embrio, dan buah. Sitokinin yang diproduksi di dalam akar, akan sampai ke jaringan yang dituju, dengan bergerak ke bagian atas tumbuhan di dalam cairan xylem. Bekerja bersama-sama dengan auksin; sitokinin menstimulasi pembelahan sel dan mempengaruhi lintasan diferensiasi. Efek sitokinin terhadap pertumbuhan sel didalam kultur jaringan, memberikan petunjuk tentang bagaimana jenis hormon ini berfungsi di dalam tumbuhan yang lengkap. Ketika satu potongan jaringan parenkhim batang dikulturkan tanpa memakai sitokinin, maka selnya itu tumbuh menjadi besar tetapi tidak membelah. Sitokinin secara mandiri tidak mempunyai efek. Akan tetapi, apabila sitokinin itu ditambahkan bersama-sama dengan auksin, maka sel itu dapat membelah. Sitokinin, auksin, dan faktor lainnya berinteraksi dalam mengontrol dominasi apikal, yaitu suatu kemampuan dari tunas terminal untuk menekan perkembangan tunas aksilar (Driex, 2010).

## **Kultur shoot tip**

adalah kultur jaringan yang menggunakan eksplan yang berasal dari organ tumbuhan yang berupa pucuk bagian aksiler atau mata tunas. Penggunaan mata tunas aksiler karena bagian ini termasuk bagian yang juvenil dan sel-selnya masih aktif membelah sehingga diharapkan eksplan lebih mudah diinduksi (Gunawan,



1987). Kultur mata. tunas ini merupakan salah satu teknik invitro yang digunakan untuk memperbanyak tanaman dengan merangsang munculnya tunas-tunas aksilar dari mata tunas yang dikulturkan. Eksplan yang digunakan dalam kultur mata tunas dapat berasal dari tunas lateral, tunas samping atau bagian dari batang yang mengandung satu atau lebih mata tunas(Toni Herawan, 2015).

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan. Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Jl. Brigjen Katamso No. 454/ 51C. Medan Maimun, Medan 26159.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan april sampai dengan agustus 2019

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah eksplan shoot tip tanaman kubis hibrida talenta F1, media MS (Murashige & skoog, 1962), phytigel agar 3,5 %, sakarosa, Zat pengatur tumbuh (ZPT) BAP.sodium hipoklorida (Chlorox), twin 20, air destilasi, alkohol, tisu, sarung tangan, label, spidol marker,

Alat yang digunakan adalah gelas ukur, erlenmeyer, cawan petri, batang pengaduk, botol tutup biru (*blue cup bottle*), alat-alat diseksi (scalpel, blade), LAF (*Laminar Air Flow*), lampu bunsen, penyemprot alkohol (*sprayer*), pH meter (indikator pH), rak kultur, AC (*Air Conditioner*), lampu, aluminium foil, plastik wrap, karet, plastik, microwave, panci pemanas, timbangan analitik, spatula, magnetic stirer dan alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial (single factor), yang diteliti, yaitu :

B<sub>0</sub> : Media MS tanpa BAP (kontrol)

B<sub>1</sub> :Media MS + 0,5 mg/l BAP

B<sub>2</sub> : Media MS + 1 mg/l BAP

B<sub>3</sub> : Media MS + 1,5 mg/l BAP

B<sub>4</sub> :Media MS + 2 mg/l BAP

B<sub>5</sub> :Media MS + 2,5 mg/l BAP

B<sub>6</sub> :Media MS + 3 mg/l BAP

Jumlah perlakuan : 7 perlakuan

Jumlah ulangan : 5 ulangan

Jumlah eksplan per perlakuan : 2 Tanaman

Jumlah eksplan sampel : 2 eksplan

Jumlah eksplan keseluruhan : 70 eksplan

Data hasil penelitian akan di analisis menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), dengan model linier Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial.

$$Y_{ijk} = \mu + \gamma_i + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  : nilai pengamatan pada perlakuan BAP dan ulangan ke- j

$\mu$  : nilai tengah

$\gamma_i$  : pengaruh perlakuan BAP

$\varepsilon_{ijk}$  : galat percobaan pada perlakuan BAP dan ulangan ke-j

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Pensterilan Peralatan Inisiasi**

Alat-alat kultur yang akan digunakan seperti gelas ukur, erlenmeyer, cawan petri, batang pengaduk dan alat alat diseksi, (forcep, scalple dan blade) terlebih dahulu dicuci bersih, dikeringkan kemudian diseterilisasi dengan autoclave pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan  $1,2\text{ kg/cm}$  selama 1 jam. Setelah di sterilisasi alat-alat tersebut kemudian disusun dalam rak pada ruang kultur yang sudah seteril. Tujuan dari pensterilan perlatan inisiasi ini agar alat-alat yang akan digunakan untuk proses inisiasi tetap dalam kondisi aseptik dan bebas dari sumber kontaminasi.

### **Sterilisasi Ruang Inkubasi Kultur dan Laminar Air Flow Cabinet**

Sterilisasi ruang inkubasi kultur dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 70 % keseluruh permukaan rak inkubasi kultur kemudian menghidupkan lampu ultra violet (UV). Untuk pensterilan laminar air flow cabinet, lampu UV dihidupkan selama 30 menit dengan menutup laminar air flow kabinet. Setelah itu lampu UV dimatikan dan blower laminar air flow cabinet di hidupkan. Laminar air flow cabinet dapat digunakan setelah blower di hidupkan selama 15 menit dan bagian lantai laminar air flow kabinet disemprot dengan alkohol dan mengusapnya seraya membersihkan lantai laminar air flow cabinet.

### **Pembuatan Media**

Terdapat dua jenis media dalam penelitian ini yaitu media germinasi biji benih dan media untuk induksi tunas. Media germinasi biji benih kubis hibrida F1 dimaskudkan untuk menyiapkan sumber eksplan dari biji benih hibrida F1 yang digerminasikan. Adapun media germinasi yang digunakan adalah setengah media

MS (half-strength). Sedangkan media yang digunakan untuk induksi tunas adalah media MS penuh yang mengandung berbagai variasi konsentrasi BAP sesuai dengan perlakuan uji.

Untuk membuat media MS diperlukan larutan stok makro (100 X), larutan stok mikro (1000 X), larutan stok vitamin (100 X) dan larutan stok zat besi (100X). Untuk membuat media MS penuh maka dilakukan pengambilan dari masing-masing dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

Dimana:

M1 = Konsentrasi larutan stok

V1 = Volume larutan stok yang diambil

M2 = Konsentrasi (persi) media yang diinginkan

V2 = Volume larutan media yang akan di buat

Contoh pembuatan 1 liter media MS penuh, maka cara pembuatannya adalah sebagai berikut:

Dimasukan 1/3 volume air kedalam beacker glass 1liter (300 ml), kemudian dimasukan larutan stok dengan kalkulasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Larutan stok makro} &= M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2 \\ &= 100X \cdot V1 = 1X \cdot 1000 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$V1 = 1000X \text{ ml} : 100X$$

$$V1 = 10 \text{ ml}$$

Larutan stok mikro = 1 ml

Larutan stok vitamin = 10 ml

Larutan zat besi = 10 ml

Kemudian ditimbang 30 gram sukrosa dan dimasukkan kedalam beacker glass yang telah berisi larutan stok. Tambahkan air destilasi kedalam beacker glass tersebut sehingga 950 ml dan diukur pH nya menjadi 5,8. Jika pH terlalu tinggi maka diturunkan dengan menggunakan larutan 1% HCl, sebaliknya untuk meningkatkan pH larutan digunakan larutan 1% NaOH. Setelah pH larutan media yang diinginkan (5,8) tercapai kemudian ditambahkan phytagel agar 3,5 gram kemudian sempurnakan volume larutan media MS tersebut menjadi 1000 ml dengan menambahkan air destilasi. Larutan media tersebut dimasak dalam microwave sehingga mendidih dan kemudian didistribusikan kedalam tabung reaksi (vessel) dengan volume 12,5 ml. Vessel kemudian ditutup dengan aluminium foil dan diautoclave dengan suhu 121°C, 1,5 atm selama 30 menit.

### **Sterilisasi Biji Benih**

1. Biji di persiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan tambahan tambahan 10 % sebagai cadangan,
2. Letakkan dalam silinder ukur dan di tutup dengan kertas jaring supaya biji tidak keluar,
3. Gelas ukur yang berisi biji tersebut diletakkan di bawah keran air yang mengalir selama 1 jam,
4. Tiriskan air dan di bawa ke dalam Laminar Air Flow,
5. Bilas dengan air destilasi steril 1 kali,
6. Ditambahkan twin 20 dua tetes,
7. Kemudian biji direndam dengan larutan cloroks 20 %,
8. Biji di bilas dengan air destilasi steril sebanyak 5 kali,
9. Biji di cuci dengan cloroks kembali 10 % selama 10 menit,

10. Kemudian bilas dengan air destilasi steril sebanyak 3 kali.
11. Setelah semuanya sudah dilakukan, biji tanaman kubis sudah dapat di germinasikan.

### **Kultur Germinasi**

Biji benih yang telah disterilisasi kemudian digerminasi ke dalam jam jar yang berisi  $\frac{1}{2}$  MS0 selama 10 hari.

### **Kultur Inisiasi**

Setelah biji berkecambah kemudian di ambil shoot tip nya dan dikultur ke dalam jam jar yang berisi media MS yang didalam nya terdapat zat pengatur tumbuh BAP sesuai dengan perlakuan kultur induksi di inkubasi didalam ruangan dengan temperatur  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan cahaya lampu TL 12 jam terang dan 12 gelap.

### **Parameter Pengukuran**

#### **Persentase eksplan hidup (%)**

Persentase eksplan hidup dihitung 1 minggu sekali berdasarkan jumlah eksplan yang hidup pada setiap perlakuan dibagi dengan total eksplan yang di kultur, atau dapat dihitung dengan rumus;

$$\% \text{ eksplan yang hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan hidup}}{\text{Jumlah eksplan yang dikultur}} \times 100\%$$

#### **Persentase eksplan menghasilkan tunas (%)**

Persentase eksplan menghasilkan tunas dihitung setiap 1 minggu sekali dari eksplan yang menghasilkan tunas pada setiap perlakuan yang dikultur, dengan rumus;

$$\% \text{ eksplan menghasilkan tunas} = \frac{\text{Jumlah eksplan menghasilkan tunas}}{\text{Jumlah eksplan yang dikultur}} \times 100\%$$

**Jumlah tunas per eksplan**

Jumlah tunas per eksplan dihitung dari tunas yang muncul dari setiap eksplan perhitungan jumlah tunas dilakukan pada 1-5 MST.

**Tinggi tunas (cm)**

Diukur tinggi tunas yang terbentuk pada setiap eksplan dari permukaan media kultur sampai pada titik tumbuh tunas pada umur 1-5 MST.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Eksplan Hidup (%)

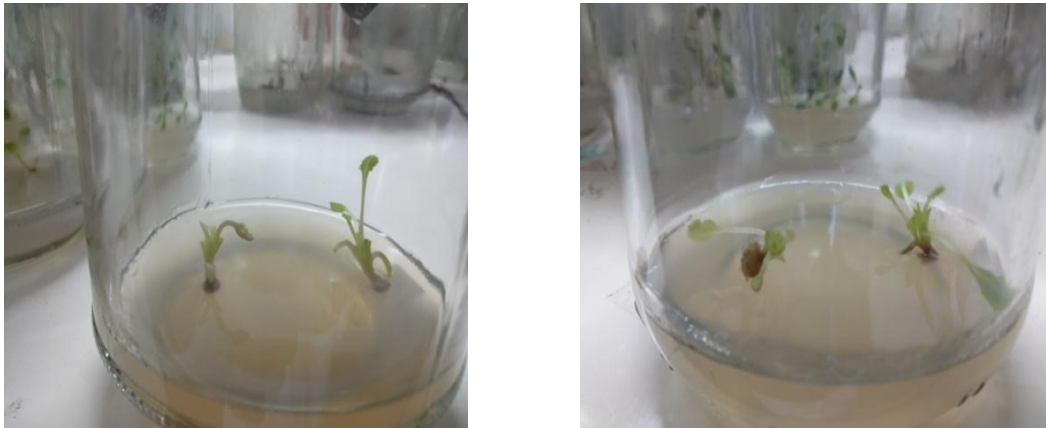
Berdasarkan hasil analisis data perlakuan BAP (Benzil Amino Purine) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan shoot tip kubis pada umur 1 – 5 MST.

Data pengamatan persentase eksplan hidup tanaman shoot tip kubis umur 1- 5 MST dapat dilihat pada lampiran 3 - 7. Hasil uji beda rata-rata dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase Hidup 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzyl Amino Purine

Perlakuan	Persentase Hidup pada umur (MST)				
	1	2	3	4	5
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat persentase hidup tanaman kubis dengan pemberian Benzyl amino purine pada 1-5 mst menghasilkan pertumbuhan yang baik tanaman semuanya hidup 100%. Hal ini dikarenakan unsur hara makro dan mikro pada media MS sudah terpenuhi, Hal ini sesuai pendapat dari Zulkarnain (2009) yang menyatakan bahwa lingkungan yang sesuai bagi tanaman akan membuat tanaman tumbuh subur dan baik.



Gambar 1. Eksplan tumbuh dengan baik dengan pemberian benzyl amino purine dari Mst 1 sampai dengan Mst 5.

**Persentase Eksplan Menghasilkan Tunas (%)**

Berdasarkan hasil analisis data perlakuan BAP (Benzil Amino Purine) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase eksplan menghasilkan tunas eksplan shoot tip kubis pada umur 1 – 5 MST.

Data pengamatan presentasi tumbuh tanaman shoot tip kubis umur 1- 5 MST dapat dilihat pada lampiran 8-12. Hasil uji beda rataaan dengan Duncan, s Multiple Range Test (DMRT) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase menghasilkan tunas 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzil Amino Purine.

Perlakuan	Persentase MenghasilkanEksplan Tunas Pada Umur (MST)				
	1	2	3	4	5
	.....%.....				
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat pertumbuhan menghasilkan tunas tanaman kubis dengan pemberian ZPT Benzyl amino purine menghasilkan tunas 100 % artinya tanaman semua menghasilkan tunas. Pemilihan eksplan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan pertumbuhan tunas. Eksplan yang cukup baik akan mempercepat pertumbuhan tunas. Tahir *et al.*, (2014) menyatakan perkecambahan memiliki efek langsung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.



Gambar 2. Pemberian benzyil amino purine berhasil menumbuhkan tunas.

### **Tinggi Tunas (cm)**

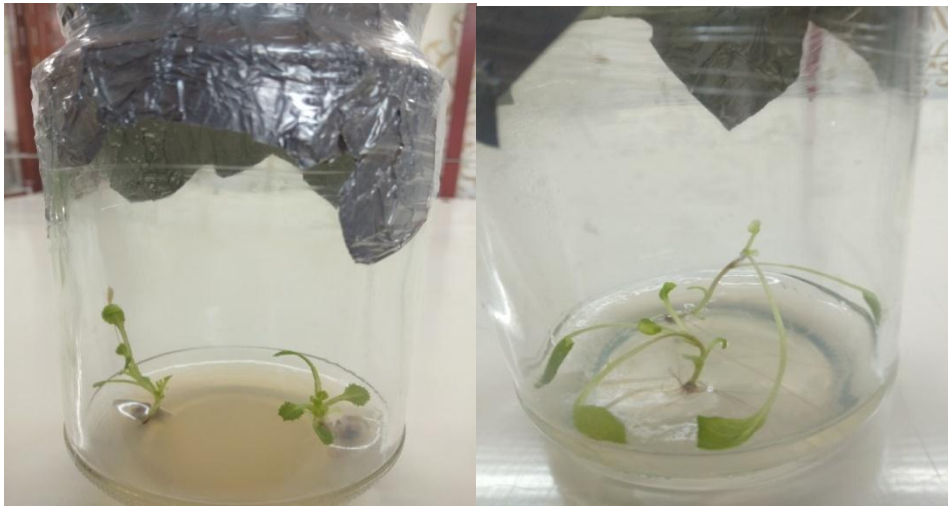
Berdasarkan hasil analisis data perlakuan BAP (Benzil Amino Purine) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tunas eksplan shoot tip kubis pada umur 1 – 5 MST.

Data pengamatan tinggi tunas shoot tip kubis umur 1- 5 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 13-38. Hasil uji beda rata-rata dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tunas1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzil Amino Purine.

Perlakuan	Tinggi Tanaman Pada Umur (MST)				
	1	2	3	4	5
	.....cm.....				
B <sub>0</sub>	0,	0,52	0,61	0,52	0,8
B <sub>1</sub>	0,52	0,64	0,8	0,95	1,11
B <sub>2</sub>	0,82	0,95	1,08	1,36	1,51
B <sub>3</sub>	0,89	1,04	1,18	1,38	1,59
B <sub>4</sub>	0,58	0,56	0,69	0,94	0,97
B <sub>5</sub>	0,52	0,61	0,7	0,9	1,07
B <sub>6</sub>	0,57	0,7	0,84	0,87	1,2

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat pengamatan 1 sampai dengan 5 mst dari rata-rata tinggi tunas dengan pemberian pemberian Benzyl Amino Purine (B<sub>3</sub>) menunjukkan rata-rata tertinggi yaitu 1,59 cm dan (B<sub>2</sub>) yaitu 1,51 dan rata-rata terendah pada (B<sub>0</sub>) yaitu 0,8. Perlakuan benzyl amino purine yang menunjukkan rata-rata tertinggi yaitu pada dosis (B<sub>2</sub>) 1,5 mg/lBAP dan (B<sub>3</sub>) 2 mg/lBAP. Hal ini dikarenakan sifat dari BAP yaitu sitokinin yang menghambat pertumbuhan jaringan meristem tanaman dan membentuk tunas. menurut (Hartmann dan Kester, 1983). BAP merupakan golongan sitokinin yang berfungsi dalam pembelahan sel. Perannya yang terpenting yaitu menginduksi pembentukan tunas dan memecah dormansi sel, pada meristem apikal tanaman.



Gambar 3. Tinggi tanaman kubis

### Jumlah Tunas Per Eksplan

Berdasarkan hasil analisis data perlakuan BAP (Benzil Amino Purine) memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan shoot tip kubis pada umur 1 – 5 MST.

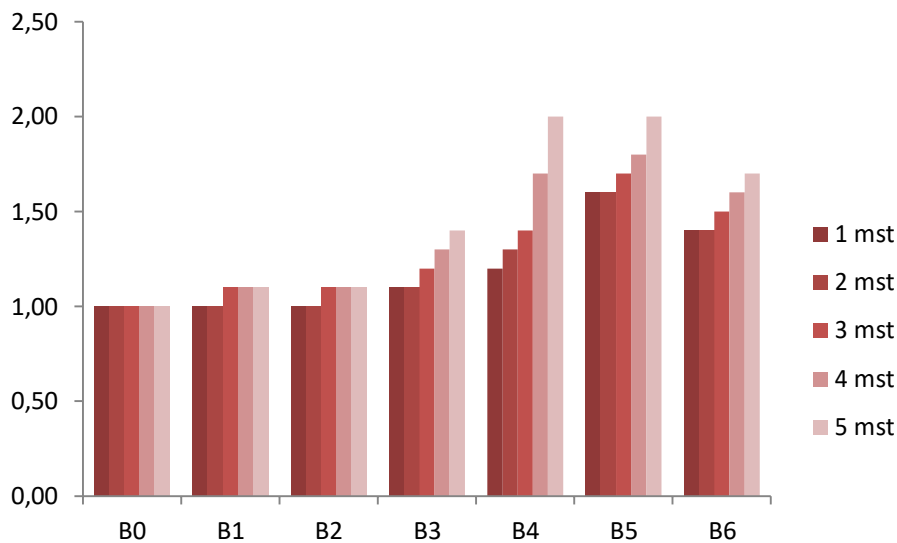
Data pengamatan jumlah tunas tanaman shoot tip kubis umur 1- 5 MST serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 39-43. Hasil uji beda rata-rata dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jumlah tunas 1-5 MST eksplan shoot tip kubis dengan pemberian BAP Benzil Amino Purine.

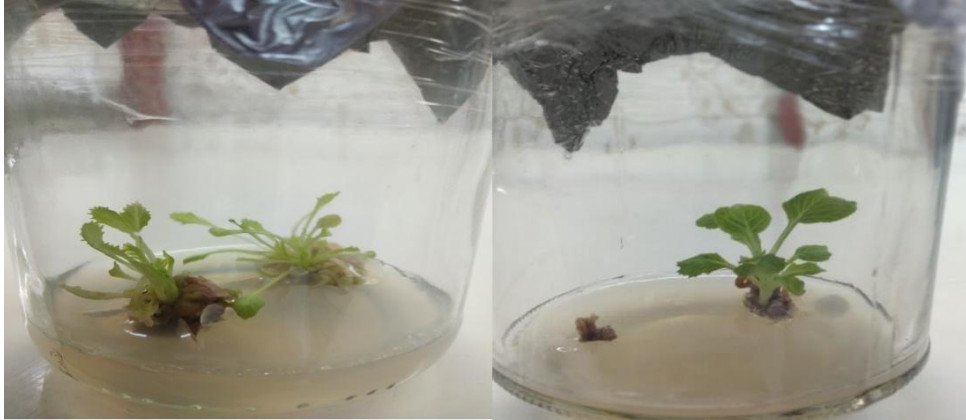
Perlakuan	Jumlah Tunas Pada Umur (MST)				
	1	2	3	4	5
Perlakuan					
B <sub>0</sub>	1,00b	1,00b	1,00b	1,00b	1,00bB
B <sub>1</sub>	1,00b	1,00b	1,10b	1,10b	1,10bB
B <sub>2</sub>	1,00b	1,00b	1,10b	1,10b	1,10bB
B <sub>3</sub>	1,10b	1,10b	1,20b	1,30b	1,40bB
B <sub>4</sub>	1,20a	1,30a	1,40a	1,70a	2,00aA
B <sub>5</sub>	1,60a	1,60a	1,70a	1,80a	2,00aA
B <sub>6</sub>	1,40a	1,40a	1,50a	1,60a	1,70aA

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5% dan 1 %

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat dari rata-rata jumlah tunas kubis dari 1 mst sampai dengan 5 mst dengan pemberian Benzyl Amino Purine memberikan pengaruh nyata pada 1-4mst sedangkan pada 5 mst memberikan pengaruh sangat nyata. Rataan tertinggi yaitu 2,00 pada perlakuan (B<sub>4</sub>) dan (B<sub>5</sub>) dan rata-rata terendah yaitu (B<sub>0</sub>). Dari pengamatan minggu pertama sampai pengamatan akhir pertumbuhan jumlah tunas tidak seragam dikarenakan perlakuan dengan pemberian dosis yang berbeda. Hal ini dikarenakan kurangnya pertumbuhan dari ekplan yang diambil dan dosis BAP yang kurang optimal untuk pertumbuhan tunas dan perkembangan pada tanaman kubis ini. Menurut (Ochat & Power, 1992; Hendaryono & Wijayani, 2012). Pembentukan tunas merupakan salah satu indikator keberhasilan dalam kultur jaringan.



**Gambar 4. Histogram jumlah tunas tanaman kubis**



Gambar 5. Pemberian benzyl amino purine berhasil menumbuhkan tunas dari eksplan shoot tip kubis yang telah di kultur

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Pemberian Benzyl Amino Purine 2 mg/IBAP dan 2,5 mg/IBAP memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan multiplikasi tunas dari shoot tip kubis pada jumlah tunas ( 2 tunas ) di 5 MST.

### **Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dari peningkatan dosis BAP sehingga di peroleh batas optimum dosis BAP yang digunakan.
2. Dosis kajian subkultur dapat menjadi alternatif multiplikasi tunas dari eksplan shoot tip kubis.



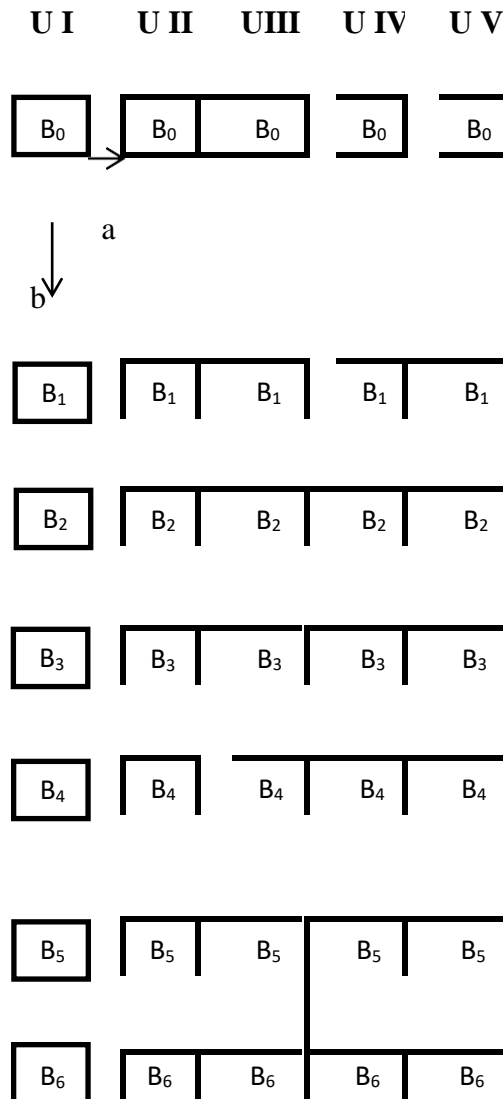
## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2009. Teknologi Budi Daya Tanaman Pangan. [http://www.iptek.net.id/ind/teknologi\\_pangan](http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan). Diakses tanggal 22 maret 2019.
- \_\_\_\_\_. 2016. Botani Dan Klasifikasi Tanaman Kubis . <http://materipengetahuan umum.blogspot.com>. Diakses pada 05 maret 2019
- \_\_\_\_\_. 2017.Badan Pusat Statistik Indonesia. [https:// www.bps.co.id](https://www.bps.co.id). Diakses pada tanggal 05 Maret 2019. 6 maret 2019
- Aziz M.A ,Faridah.E, Indrioko.S, dan Herawan.T, 2017. induksi tunas, multiplikasi dan perakaran gyriopsis versteegii (gilg.) domke secara in vitro Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Vol. 11 No. 1, Juni 2017, p. 155 – 168156
- Aziz M.A,Panjaitan, S.B, Rashid, A.A, And Saleh,N.M, 2003. Multiple Shoot induction from field-grown shoot tis of papaya cv. Eksotika National Symposium on Science and Technoogy, Strategic Research and inovation Towards Economic Development,pp1-4
- Driex. 2010. Teknik pemberian Benzyl Amino Purine<http://driex.blogspot.com/ht ml>. diakseses pada 05 Maret
- Elma Nurahmi,T.A. E.Suminar,S.Mubarok, A.Nuraini. 2017. Multiplikasi tunas mikro pisang ( musa paradiasaca) “raja bulu” secara invitro pada berbagai jenis dan konsentrasi sitoknin JurnalKultivasiVol.16(3)Desember 2017.
- Erida, Hasinah HAR, Mulyani.S. 2010. pertumbuhan dan hasil kubis bunga akibat pemberian pupuk organik cair nasa dan zat pengatur tumbuh hormonik, Agrista Vol. 14 No. 1, 2010.
- Fitriani, M.L. 2009. budidaya tanaman kubis bunga (brassica oleraceae var botrytis l.) di kebun benih hortikultura (kbh) tawangmangu. fakultas pertanian universitas sebelas maret surakarta.
- Handoyowati.G. 2016. ketahanan kultur kencur agroteknologi f. pertanian, ump 2016.
- Hartmann, H.T, Kester, D.E, Davies Jr.F.T.and Geneve, R.L 1997. Plant propagation. Priciples and Practice, pp. 770.London.prenties- hall international , Inc
- Herawan,T. Naiem,M Indrioko,S dan Indrianto,A. 2015. kultur jaringan cendana (santalum album l.) menggunakan eksplan mata tunas. balai besar penelitian bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan jl. palagan tentara pelajar km. 15, purwobinangun, pakem, sleman, yogyakarta, indonesia

- Mariska, I., dan Purnamaningsih, R..(2001). Perbanyak vegetatif tanaman tahunan melalui kultur in vitro. *Jurnal Litbang Pertanian*, 20(1), 1-7.
- Murashige, T. And Skoog F, 1962. A. Revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum* 15473-439
- Nurmayulis, Susiyanti dan Bastian.K. 2010. pengaruh benzyl amino purin dan arang aktif terhadap tinggi tunas dan jumlah tunas krisan (*chrysanthemum daisy l.*) secara in vitro, *Jur. Agroekotek.* 2 (2): 46-51, Desember 2010.
- Panjaitan, S.B., M. A. Aziz, A.A. Rasyid dan M.M Shaleh, In-Vitro Plantlet Regeneration from Shoot Tip off field-grown Hermaphrodite Papaya (*Carica papaya L. Cv. Eksotika*). *Internasional Jurnal of agriculture & Biology.* Vol 9 No. 6. Hal 820-832. Universitas Putra Malaysia. Selangor DE, Malaysia.
- Rubatzky VE & Yamaguchi M. 2001. *Sayuran Dunia. Jilid II. Prinsip, Produksi dan Gizi. Edisi II.* Bandung: ITB
- Situmeang, H.P, Barus.A, dan Irsal. 2015. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh dan Sumber Bud Chips Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum*) di Pottray. *Jurnal Online Agroekoteknologi ISSN No. 2337- 6597 Vol3. No.3 : 992 - 1004, Juni 2015.*
- S.Tuhuteru, M.L. Hehanussa, S.H.T.Raharjo. 2012 pertumbuhan dan perkembangan anggrek dendrobium anosmum pada media kultur in vitro dengan beberapa konsentrasi air kelapa. *agrologia*, vol. 1, no. 1, april 2012, hal. 1-12
- Widiatningrum, T dan Pukan, K.K. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis*) dengan Sistem Pertanian Organik di Dataran Rendah Biosaintifikasi Vol. 2 No.2, September 2010, ISSN 2085-191X, Hal 115-121.
- Tahir, M., I. H. Khalil and H. Rahman. 2014. Evaluation of important characters for improving cane yield in sugarcane (*saccharum sp.*). *Sarhad J. of Agriculture.* 30 (3): 319-323
- Ochat, S.J. & Power, J.B. (1992). Plant regeneration from cultured protoplast of higher plant. *Plant Biotechnology: Comprehensive Biotechnology*, (Suppl. 2). Oxford: Pergamon Press.
- Zulkarnain, H. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya.* PT. Bumi Aksara, Jambi.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan penelitian

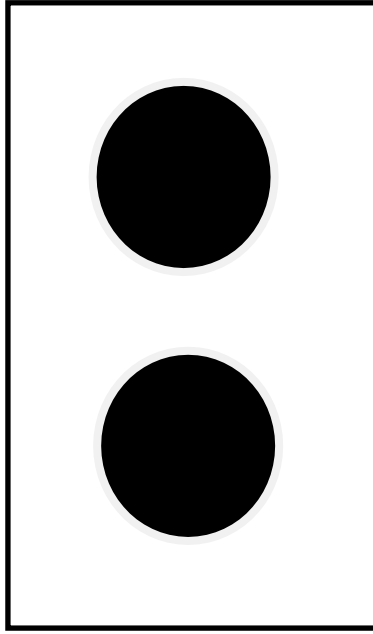


Keterangan :

a : Jarak antar Ulangan 15 cm

b : jaran antar Plot 20 cm

Lampiran 2. Tanaman sampel



Keterangan :

 : Tanaman Sample

Lampiran 3. Persentase Ekplan Hidup Kubis(*Brassica oleraceae* L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 4. Persentase Ekplan Hidup Kubis(*Brassica oleraceae* L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 5. Persentase Ekplan Hidup Kubis(*Brassica oleraceae* L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 6. Persentase Ekplan Hidup Kubis (*Brassica Oleraceae* L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00



Lampiran 7. Persentase Ekplan Hidup Kubis (*Brassica oleraceae* L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 8. Persentase Ekplan Menghasilkan Tunas Kubis (*Brassica oleraceae* L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 9. Persentase Ekplan Menghasilkan Tunas Kubis (*Brassica oleraceae* L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Uraian	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 10. Persentase Ekplan Menghasilkan Tunas Kubis (*Brassica oleraceae* L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Uraian	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 11. Persentase Ekplan Menghasilkan Tunas Kubis (*Brassica oleraceae* L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 12. Persentase Ekplan Menghasilkan Tunas Kubis (*Brassica oleraceae* L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Uraian	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>1</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>2</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>5</sub>	100	100	100	100	100	500	100
B <sub>6</sub>	100	100	100	100	100	500	100
Total	700	700	700	700	700	3500	700,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 13. Tinggi TunasKubis (*Brassica Oleraceae* L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Uraian	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	0,00	0,00	0,55	1,20	0,45	2,20	0,44
B <sub>1</sub>	0,20	0,30	0,45	0,60	1,05	2,60	0,52
B <sub>2</sub>	0,30	0,00	0,55	1,05	2,20	4,10	0,82
B <sub>3</sub>	0,85	0,00	1,00	0,80	1,80	4,45	0,89
B <sub>4</sub>	0,25	0,00	0,85	0,20	1,55	2,85	0,57
B <sub>5</sub>	0,50	0,90	0,20	0,40	0,60	2,60	0,52
B <sub>6</sub>	0,75	0,70	0,55	0,50	0,40	2,90	0,58
Total	2,85	1,90	4,15	4,75	8,05	21,70	4,34
Rataan	0,41	0,27	0,59	0,68	1,15	3,10	0,62

Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 1  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	0,85	0,14	49476tn	2,44	3,35
Galat	28	7,99	0,29			
Total	34	8,84				

Keterangan tn : tidak nyata  
KK: 86%



Lampiran 15. Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	0,00	0,00	0,65	1,35	0,60	2,60	0,52
B <sub>1</sub>	0,30	0,40	0,55	0,75	1,20	3,20	0,64
B <sub>2</sub>	0,40	0,00	0,75	1,25	2,35	4,75	0,95
B <sub>3</sub>	1,00	0,00	1,15	1,00	2,05	5,20	1,04
B <sub>4</sub>	0,30	0,00	1,00	0,30	1,20	2,80	0,56
B <sub>5</sub>	0,60	1,05	0,20	0,55	0,65	3,05	0,61
B <sub>6</sub>	0,80	0,90	0,70	0,60	0,50	3,50	0,70
Total	3,40	2,35	5,00	5,80	8,55	25,10	5,02
Rataan	0,49	0,34	0,71	0,83	1,22	3,59	0,72

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 2  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	1,20	0,20	64365tn	2,44	3,53
Galat	28	8,69	0,31			
Total	34	9,89				

Keterangan tn : tidak nyata  
KK: 39%

Lampiran 17. Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	0,00	0,00	0,80	1,50	0,75	3,05	0,61
B <sub>1</sub>	0,40	0,50	0,70	1,05	1,35	4,00	0,80
B <sub>2</sub>	0,50	0,00	0,90	1,45	2,55	5,40	1,08
B <sub>3</sub>	1,15	0,00	1,35	1,20	2,20	5,90	1,18
B <sub>4</sub>	0,40	0,00	1,25	0,40	1,40	3,45	0,69
B <sub>5</sub>	0,65	1,20	0,25	0,65	0,75	3,50	0,70
B <sub>6</sub>	1,00	1,15	0,80	0,65	0,60	4,20	0,84
Total	4,10	2,85	6,05	6,90	9,60	29,50	5,90
Rataan	0,59	0,41	0,86	0,99	1,37	4,21	0,84

Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 3  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	1,35	0,22	59087tn	2,44	3,53
Galat	28	10,65	0,38			
Total	34	12,00				

Keterangan tn : tidak nyata  
KK: 73%

Lampiran 19. Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	0,00	0,00	0,90	0,80	0,90	2,60	0,52
B <sub>1</sub>	0,50	0,60	0,90	1,20	1,55	4,75	0,95
B <sub>2</sub>	1,35	0,00	1,10	1,55	2,80	6,80	1,36
B <sub>3</sub>	1,35	0,00	1,75	1,40	2,40	6,90	1,38
B <sub>4</sub>	0,50	0,00	1,20	0,50	2,50	4,70	0,94
B <sub>5</sub>	0,75	1,40	0,60	0,75	1,00	4,50	0,90
B <sub>6</sub>	1,20	1,25	0,90	0,25	0,75	4,35	0,87
Total	5,65	3,25	7,35	6,45	11,90	34,60	6,92
Rataan	0,81	0,46	1,05	0,92	1,70	4,94	0,99

Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 4  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	2,68	0,45	92125tn	2,44	3,53
Galat	28	13,59	0,49			
Total	34	16,27				

Keterangan tn : tidak nyata  
KK: 70%

Lampiran 21. Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	0,00	0,00	1,05	1,85	1,10	4,00	0,80
B <sub>1</sub>	0,65	0,65	1,00	1,40	1,85	5,55	1,11
B <sub>2</sub>	1,60	0,00	1,20	1,80	2,95	7,55	1,51
B <sub>3</sub>	1,60	0,00	2,20	1,60	2,55	7,95	1,59
B <sub>4</sub>	0,65	0,00	1,70	0,65	1,85	4,85	0,97
B <sub>5</sub>	0,90	1,60	0,60	1,00	1,25	5,35	1,07
B <sub>6</sub>	1,50	1,50	1,10	0,90	1,00	6,00	1,20
Total	6,90	3,75	8,85	9,20	12,55	41,25	8,25
Rataan	0,99	0,54	1,26	1,31	1,79	5,89	1,18

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Tinggi TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 5  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	2,41	0,40	73609tn	2,44	3,35
Galat	28	15,31	0,55			
Total	34	17,72				

Keterangan tn : tidak nyata  
KK: 62%



Lampiran 23. Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 1 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>1</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>2</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>3</sub>	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00	5,50	1,10
B <sub>4</sub>	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,20
B <sub>5</sub>	2,00	2,00	1,50	1,50	1,00	8,00	1,60
B <sub>6</sub>	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,40
Total	10,00	9,00	7,50	8,00	7,00	41,50	8,30
Rataan	1,43	1,29	1,07	1,14	1,00	5,93	1,19

Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 1  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	1,64	0,27	2,64*	2,44	3,53
Galat	28	2,90	0,10			
Total	34	4,54				

Keterangan \* : nyata  
KK: 26%

Lampiran 25. Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 2 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>1</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>2</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>3</sub>	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00	5,50	1,10
B <sub>4</sub>	2,00	1,00	1,50	1,00	1,00	6,50	1,30
B <sub>5</sub>	2,00	2,00	1,50	1,50	1,00	8,00	1,60
B <sub>6</sub>	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,40
Total	10,00	9,00	8,00	8,00	7,00	42,00	8,40
Rataan	1,43	1,29	1,14	1,14	1,00	6,00	1,20

Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 2  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	1,70	0,28	2,74*	2,44	3,53
Galat	28	2,90	0,10			
Total	34	4,60				

Keterangan \* : nyata  
KK: 26%

Lampiran 27. Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 3 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>1</sub>	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	5,50	1,10
B <sub>2</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	5,50	1,10
B <sub>3</sub>	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	6,00	1,20
B <sub>4</sub>	2,00	1,00	1,50	1,00	1,50	7,00	1,40
B <sub>5</sub>	2,00	2,00	1,50	2,00	1,00	8,50	1,70
B <sub>6</sub>	2,00	2,00	1,50	1,00	1,00	7,50	1,50
Total	10,50	9,00	9,00	8,50	8,00	45,00	9,00
Rataan	1,50	1,29	1,29	1,21	1,14	6,43	1,29

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 3  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	1,94	0,32	2,83*	2,44	3,53
Galat	28	3,20	0,11			
Total	34	5,14				

Keterangan \* : nyata  
KK: 25%

Lampiran 29. Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 4 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>1</sub>	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	5,50	1,10
B <sub>2</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	5,50	1,10
B <sub>3</sub>	1,00	1,00	1,50	2,00	1,00	6,50	1,30
B <sub>4</sub>	2,00	1,00	1,50	1,50	2,50	8,50	1,70
B <sub>5</sub>	2,00	2,00	1,50	2,50	1,00	9,00	1,80
B <sub>6</sub>	2,00	2,00	1,50	1,50	1,00	8,00	1,60
Total	10,50	9,00	9,00	10,50	9,00	48,00	9,60
Rataan	1,50	1,29	1,29	1,50	1,29	6,86	1,37

Lampiran 30. Daftar Sidik Ragam Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 4  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	3,17	0,53	3,29*	2,44	3,35
Galat	28	4,50	0,16			
Total	34	7,67				

Keterangan \* : nyata  
KK: 29%



Lampiran 31. Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 5 MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
B <sub>0</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00
B <sub>1</sub>	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	5,50	1,10
B <sub>2</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	5,50	1,10
B <sub>3</sub>	1,00	1,50	1,50	2,00	1,00	7,00	1,40
B <sub>4</sub>	2,00	1,00	2,50	2,00	2,50	10,00	2,00
B <sub>5</sub>	2,00	2,00	1,50	2,50	2,00	10,00	2,00
B <sub>6</sub>	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50	8,50	1,70
Total	10,50	9,50	10,00	11,00	10,50	51,50	10,30
Rataan	1,50	1,36	1,43	1,57	1,50	7,36	1,47

Lampiran 32. Daftar Sidik Ragam Jumlah TunasKubis (*Brassica oleraceae* L.) 5  
MST dengan Pemberian Benzyl Amino Purine.

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.tabel	
					0,05	0,01
erlakuan	6	5,57	0,93	7,65**	2,45	3,39
Galat	28	3,40	0,12			
Total	34	8,97				

Keterangan \*\* : nyata  
KK: 23%