

**PENGARUH PEMBERIAN NAA (*Naphtalene acetic acid*) DAN  
TDZ (*Thiadiazurone*) TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET  
KENTANG (*Solanum tuberosum L*) PADA MEDIA MS SECARA  
IN VITRO**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RIZKI ARJUNA HARAHAH  
1304290210  
AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

**PENGARUH PEMBERIAN NAA (*Naphtalene acetic acid*) DAN  
TDZ (*Thiadiazurone*) TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET  
KENTANG (*Solanum tuberosum L*) PADA MEDIA MS SECARA  
IN VITRO**

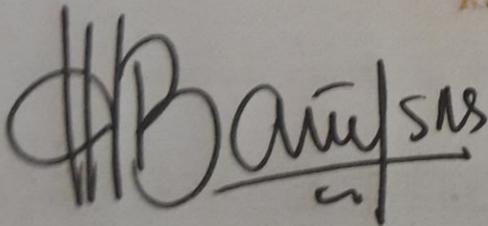
**SKRIPSI**

Oleh :

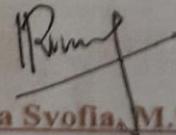
**RIZKI ARJUNA HARAHAP**  
1304290210  
**AGROEKOTEKNOLOGI**

**Dibuat sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**Komisi Pembimbing**



**Ir. Bambang SAS, M. Sc., Ph. D**  
Ketua



**Ir. Irna Syofia, M.P**  
Anggota

**Disahkan Oleh :**



**Ir. Asriatunarni Munar, M.P**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Rizki Arjuna Harahap

NPM : 1304290210

Judul Skripsi : "Pengaruh pemberian NAA (*Naphtalane acetic acid*) dan TDZ (*Thiadiazuron*) terhadap pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada media MS secara in vitro"

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari karya saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukannya penjiplakan (plagiarisme), maka saya siap menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 5 April 2018  
Yang menyatakan



Rizki Arjuna Harahap

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh pemberian NAA (*Naphtalene aceitic acid*) dan TDZ (*Thiadiazurone*) terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada media MS secara in vitro”. Dibimbing oleh Ir. Bambang SAS, M.sc., Ph.D selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Irna Syofia, M.P selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2017 di UPT Balai Benih Induk Hortikultura Medan johor. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu NAA dan TDZ dengan masing-masing 4 taraf. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah, dan jumlah stek planlet tanaman kentang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian NAA dan TDZ terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian NAA dan TDZ tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet kentang dan jumlah daun planlet tanaman kentang. Tetapi NAA dan TDZ berpengaruh nyata terhadap panjang akar, berat basah dan jumlah stek planlet tanaman kentang.

## SUMMARY

The study was entitled "The effect of NAA (*Naphtalene aceitic acid*) and TDZ (*Thiadiazurone*) on the growth of plant potato plantlets (*Solanum tuberosum* L.) on MS medium in vitro". Suprvised by Ir. Bambang SAS, M.sc., Ph.D., as chairman of the supervising commission and Ir. Irna Syofia, M.P as a member of the supervising commission.

This research was conducted from July until September 2017 at UPT of Medan Horticultural Seed Hall johor. This research uses factorial completely randomized design with 2 factors, namely NAA and TDZ with each 4 levels. Observation parameters were plant height, number of leaves, root length, wet weight, and number of plantlets plant spawn. This study aims to determine the effect of NAA and TDZ on plant growth of potato plantlets.

The result of the research showed that NAA and TDZ administration had no significant effect on plant height and the number of plantlets of potato plants. But NAA and TDZ have significant effect on root length, wet weight and number of plant potato cuttings

## RIWAYAT HIDUP

**Rizki Arjuna Harahap**, dilahirkan pada tanggal 3 Juni 1994 di Rantau Prapat, Kecamatan Rantau Utara, Kabupaten Labuhan Batu. Merupakan anak kelima dari enam bersaudara dari pasangan ayahanda Syarifuddin Harahap dan ibunda Nurhaidah Hasibuan.

Jenjang pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2006 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD KOMPI, Kecamatan Rantau Utara, Kelurahan Padang Matinggi, Kabupaten Labuhan Batu.
2. Tahun 2009 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 3 Rantau Utara, Kecamatan Rantau Utara, Kelurahan Padang Matinggi, Kabupaten Labuhan Batu.
3. Tahun 2012 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA N 3 Rantau Utara, Kecamatan Rantau Utara, Kelurahan Padang Matinggi, Kabupaten Labuhan Batu.
4. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Agroekoteknologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2013.
5. Mengikuti MPMB Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2013.
6. Mengikuti MASTA Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Sumatera Utara Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2013.
7. Melaksanakan Penelitian di UPT Balai Benih Induk Holtikultura Medan Johor.

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “Pengaruh pemberian NAA (*Naphtalene aceitc acid*) dan TDZ (*Thiadiazurone*) terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada media MS secara in vitro” tepat waktu.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ir. Bambang SAS, M. Sc. Ph. D, selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Ir. Irna Syofia, M.P selaku Anggota Komisi Pembimbing, yang telah memberikan banyak masukan. Biro administrasi yang mempermudah segala urusan administrasi perkuliahan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Syarifuddin Harahap dan Ibunda Nurhaidah yang senantiasa memberikan doa, cinta dan semangat serta dukungan yang sangat berharga, baik dalam bentuk moril maupun materil selama penulis menjalankan studi hingga penyusunan skripsi ini. UPT Balai Benih Induk Holtikultura Medan Johor yang berkenan bekerjasama dengan penulis untuk melakukan penelitian. Serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi Agroekoteknologi stambuk 2013, khususnya Agroekoteknologi 4.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik nantinya.

Medan, 05 April 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
RIWAYAT HIDUP .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	2
Hipotesis Penelitian .....	2
Kegunaan Penelitian .....	2
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Morfologi Tanaman Kentang.....	6
Batang .....	6
Daun.....	7
Bunga.....	7
Akar.....	7
Stolon dan Umbi Kentang.....	7
Syarat Tumbuh Tanaman Kentang .....	8
Media Kultur Jaringan .....	11
Perbanyak Tanaman Secara In Vitro.....	12
Zat Pengatur Tumbuh .....	16
BAHAN DAN METODE .....	18
Tempat dan Waktu .....	18
Bahan dan Alat .....	18
Metode Penelitian .....	18
Pelaksanaan Penelitian .....	21
Pengambilan Bahan Planlet.....	21

Sterilisasi Alat .....	21
Persiapan media.....	22
Persiapan Bahan Tanam .....	22
Parameter Pengamatan .....	24
Tinggi Tanaman (cm).....	24
Jumlah Daun (helai) .....	24
Panjang Akar (cm).....	24
Berat Basah.....	24
Jumlah Stek Planlet .....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
Kesimpulan .....	36
Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi planlet kentang (cm) dengan pengaruh konsentrasi NAA dan TDZ pada media MS secara in vitro umur 10 MST .....	25
2.	Jumlah daun planlet kentang (cm) dengan pengaruh konsentrasi NAA dan TDZ pada media MS secara in vitro umur 10 MST .....	27
3.	Panjang akar planlet kentang (cm) dengan pengaruh konsentrasi NAA dan TDZ pada media MS secara in vitro .....	29
4.	Berat Basah planlet kentang dengan pengaruh konsentrasi NAA dan TDZ pada media MS secara in vitro .....	31
5.	Jumlah Stek buku planlet kentang dengan pengaruh konsentrasi NAA dan TDZ pada media MS secara in vitro .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Grafik Panjang Akar Planlet Kentang Terhadap Perlakuan NAA dan TDZ.....	30
2.	Grafik Berat Basah Planlet Kentang Terhadap Perlakuan NAA dan TDZ.....	32
3.	Grafik Jumlah Stek Planlet Kentang Terhadap Perlakuan NAA dan TDZ.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian .....	45
2.	Bagan Sampel .....	46
3.	Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 2 MST .....	47
4.	Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 4 MST .....	48
5.	Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 6 MST .....	49
6.	Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 8 MST .....	50
7.	Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 10 MST .....	51
8.	Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 2 MST .....	52
9.	Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 4 MST .....	53
10.	Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 6 MST .....	54
11.	Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 8 MST .....	55
12.	Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 10 MST .....	56
13.	Panjang Akar (cm) Planlet Kentang .....	57
14.	Berat Basah Planlet Kentang .....	58
15.	Jumlah Stek Buku Planlet Kentang .....	59

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum L*) bukan tanaman asli Indonesia, tetapi datang dari benua Eropa. Pusat keanekaragaman genetik kentang yang merupakan sumber aslinya adalah Amerika Latin yakni pegunungan Andes di Peru dan Bolivia. Banyak ahli menduga kentang dari Amerika Selatan menebar ke Eropa melalui perdagangan Spanyol. Dari Spanyol menyebar ke Inggris selanjutnya ke Asia dan Afrika (Sunarjono, 2007).

Kentang (*Solanum tuberosum L*) merupakan salah satu sumber makanan terbesar keempat di dunia setelah padi, jagung dan gandum. Kebutuhan akan kentang terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku kentang. Kentang merupakan salah satu bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat, mineral dan vitamin. Selain itu kentang merupakan tanaman pangan bernilai ekonomi tinggi yang dapat mendatangkan keuntungan bagi pengusaha industri makanan olahan, pedagang dan petani yang membudidayakannya (Gunarto, 2007).

Produksi tanaman kentang di Indonesia dapat ditingkatkan antara lain dengan menggunakan bibit unggul, menggunakan teknologi tepat guna di bidang pertanian. Teknologi alternatif yang dapat dilakukan untuk penyediaan bibit unggul dalam jumlah besar adalah tehnik kultur jaringan. Kelebihan dengan tehnik kultur jaringan adalah menghasilkan jumlah bibit tanaman yang banyak dalam waktu yang singkat, tidak tergantung pada musim sehingga bisa

dilaksanakan sepanjang tahun, bibit yang dihasilkan lebih sehat dan memungkinkan akan sama dengan induknya (Karjadi, 2004).

Produksi kentang yang bermutu sangat ditentukan oleh mutu benihnya. Benih yang baik akan menghasilkan produk yang baik pula. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil kentang di Indonesia adalah mutu bibit yang kurang baik. Bibit kentang dari generasi yang sudah lanjut akan menghasilkan umbi kentang yang jelek. Hal ini terutama sekali disebabkan oleh infeksi virus yang makin lanjut generasinya makin menumpuk virusnya di dalam umbi bibit (Setiadi, 2009).

Dalam perkembangan perbanyakan tanaman, teknik kultur jaringan mempunyai dua kegunaan utama, yaitu untuk perbanyakan klonal yang akan menghasilkan propagula bermutu, dan perbaikan utama tanaman untuk menghasilkan kultivar baru yang lebih unggul sesuai dengan program perbaikan sifat-sifat genetik yang dikehendaki (Yusnita, 2004).

Keberhasilan dalam tehnik kultur jaringan dipengaruhi oleh media, eksplan dan zat pengatur tumbuh. Media tumbuh menyediakan berbagai lahan yang diperlukan jaringan untuk hidup. Medium yang digunakan pada meristem kentang ini adalah medium Murashige dan Skoog, yang merupakan medium dasar yang mengandung hara esensial dan yang dapat menunjang kebutuhan nutrisi untuk mikropropagasi kebanyakan jenis tanaman (Razdan, 2004).

Benih atau bibit merupakan kunci utama keberhasilan budidaya kentang. Selama ini benih diperoleh dari hasil yang turun menurun, sehingga kualitasnya juga masih rendah. Ketersediaan benih kentang bermutu di Indonesia mencapai 7,4 % jauh dari kebutuhan yaitu 140.000 Ton/tahun termasuk import, sehingga

salah satu cara memperoleh bibit kentang yang bermutu tinggi yaitu dapat dilakukan dengan perbanyakan tanaman secara In Vitro atau kultur Jaringan. Penggunaan teknik kultur jaringan dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang relatif singkat, selain itu tidak tergantung pada iklim ataupun musim (Yuwono, 2006).

Salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan adalah media kultur. Komponen media yang menentukan keberhasilan kultur jaringan yaitu jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Jenis dan konsentrasi ZPT tergantung pada tujuan dan tahap pengkulturan. Auksin dan sitokinin merupakan Zat Pengatur Tumbuh yang dibutuhkan dalam media budidaya jaringan dan diberikan dalam konsentrasi yang sesuai dengan pertumbuhan yang diinginkan. Konsentrasi hormon pertumbuhan pada medium kultur jaringan sangat berperan dalam morfogenesis (Ali, 2007).

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dari golongan auksin adalah IBA, IAA, NAA, dan 2,4-D. Sedangkan dari golongan sitokinin adalah Kinetin, Zeatin dan BAP (Gunawan, 1995). Dalam kultur jaringan auksin dapat digunakan untuk pembelahan sel dan diferensiasi akar (Bhojwani dan Radzan, 1983).

Faktor yang perlu mendapat perhatian dalam penggunaan ZPT antara lain jenis ZPT dan konsentrasi yang digunakan. IAA merupakan golongan auksin yang digunakan pada konsentrasi antara 1.01 – 10 mg/l air, dan konsentrasi sitokinin berkisar antara 0.1 – 10 mg/l (Bhojwani dan Razdan, 1983).

Kinetin merupakan salah satu bentuk sitokinin sintetik, zat pengatur tumbuh ini mengaktifkan enzim-enzim hidrolisa yang memecahkan makro

molekul menjadi molekul yang sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh bakal tunas untuk pertunasan. Konsentrasi kiniten biasa dipergunakan untuk pertunasan adalah 0,1 – 5,0 mg/l. Pemberian zat pengatur tumbuh tersebut lebih baik dalam bentuk kombinasi dari pada pemberian secara tunggal (Wattimena, 1991).

Berdasarkan hal tersebut penulis ingin melakukan suatu penelitian tentang Pengaruh Konsentrasi Indole Acetit Acid (IAA) dan Kinetin terhadap Pertumbuhan Stek Buku Kentang (*Solanum tuberosum L*) Pada Media Murashige dan skoog (MS) Secara In Vitro.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh NAA dan TDZ terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang (*Solanum tuberosum L*) secara In Vitro.

### **Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh pemberian NAA terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang secara in vitro.
2. Ada pengaruh pemberian TDZ terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang secara in vitro.
3. Ada interaksi pemberian NAA dan TDZ terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang secara in vitro.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

2. Sebagai bahan informasi bagi petani dan pihak-pihak yang membutuhkan dalam budidaya pertumbuhan Stek Buku Kentang (*Solanum tuberosum L*) pada media MS secara In Vitro.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Morfologi Tanaman Kentang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L) secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Solanales

Famili : Solanaceae

Genus : Solanum

Spesies : *Solanum tuberosum* L. (Sharma, 2002).

Morfologi tanaman kentang menurut Samadi (2007) sebagai berikut :

### Batang

Batang berbentuk segi empat atau segi lima, tergantung dari varietasnya. Batang kentang tidak berkayu dan bertekstur agak keras dengan permukaan batang halus, umumnya lemah dan mudah roboh bila terkena angin kencang. Warna batang umumnya hijau tua dengan pigmen ungu. Batang bercabang dan setiap cabang ditumbuhi oleh daun-daun yang rimbun. ruas batang tempat tumbuhnya cabang mengalami penebalan. Batang berfungsi sebagai jalan zat-zat hara dari tanah ke daun dan menyalurkan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tanaman lain.

### Daun

Daun tanaman kentang merupakan daun majemuk yang terdiri atas tangkai daun utama (*rachis*), anak daun primer (*pinnae*), dan anak daun sekunder

(*folioles*) yang tumbuh pada tangkai daun utama di antara anak daun primer. Bagian rachis di bawah pasangan daun primer yang terbawah disebut petiol (Setiadi, 2009).

### **Bunga**

Tanaman kentang ada yang berbunga ada yang tidak tergantung varietasnya. Bunga tanaman kentang berwarna keputihan atau ungu, dan bunga kentang tumbuh dari ketiak daun teratas, dan berjenis kelamin dua. Benang sarinya berwarna kekuning-kuningan dan melingkari tangkai putik dan biasanya putik ini lebih cepat masak. Bunga yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji. Buah berbentuk buni dan di dalamnya terdapat banyak biji (Setiadi dan Fitri, 2000).

### **Akar**

Tanaman kentang memiliki perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang menembus tanah sampai kedalaman 45 cm, dan akar serabut tumbuh menyebar ke arah samping. Akar berwarna keputih-putihan dan berukuran sangat kecil. Di antara akar-akar ada yang nantinya berubah bentuk dan fungsi menjadi bakal umbi (stolon) yang selanjutnya menjadi umbi kentang. Akar tanaman berfungsi menyerap zat-zat hara dan untuk memperkokoh berdirinya tanaman (Samadi 2007).

### **Stolon dan umbi Kentang**

Bentuk umbi kentang ditentukan dengan meletakkan umbi pada permukaan bawahnya. Pada kentang budidaya atau komersial dikenal beberapa bentuk umbi yang merupakan salah satu ciri suatu varietas, yaitu bulat, oval atau bulat panjang seperti ginjal, oblong atau lonjong dan obovate atau seperti bola lampu terbalik. Umbi kentang secara morfologis merupakan modifikasi dari

batang dan merupakan organ penyimpanan makanan utama bagi tanaman. Sebuah umbi mempunyai dua ujung, yaitu *heel* yang berhubungan dengan stolon dan ujung lawannya disebut *apical/distal/rose*. Mata umbi kentang sebenarnya adalah buku dari batang. Mata umbi tersusun dalam lingkaran spiral dan Stolon adalah tunas lateral yang tumbuh menjulur secara diageotropik dengan buku memanjang dan melengkung bagian ujungnya (Soelarso, 1997).

### **Syarat Tumbuh Tanaman Kentang**

#### **Iklim**

Tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) menghendaki iklim dengan suhu udara dingin dan lembab. Untuk tumbuh dengan baik tanaman memerlukan curah hujan rata - rata 1500 mm/tahun. Lama penyinaran matahari penuh yang dibutuhkan adalah 9 - 10 jam dengan intensitas cahaya rendah. Suhu optimal komoditi ini adalah 18 – 20<sup>0</sup> C, dengan kelembapan 80 - 90 % dan ketinggian tempat antara 1000 - 3000 m dpl. Kentang sangat peka terhadap air, sehingga penanamannya dianjurkan pada akhir musim hujan. Kelembaban di dalam tanah berpengaruh besar, jika intensitasnya meningkat dapat menyebabkan ketidak normalan pertumbuhan umbi dan banyak mengeluarkan cabang - cabang. Angin kencang dapat membuat batang tidak kuat dan mudah patah, sehingga pada daerah yang memiliki potensi angin yang tinggi budidaya dilakukan di dalam green house (Neni, J, 2010)

#### **Tanah**

Kesuburan tanah memegang peranan penting untuk budidaya tanaman kentang, fungsi tanah sebagai penyangga akar, penyedia air, zat hara dan udara untuk pernafasan akar tanaman. Kondisi media tumbuh yang dibutuhkan

tanaman kentang adalah berstruktur remah, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Areal lahan penanaman untuk budidaya komoditi ini harus berdrainase baik dan memiliki lapisan olah yang dalam agar perakaran dapat menembus tanah untuk mengambil unsur hara dan melakukan fotosintesis, sehingga didapatkan makanan untuk seluruh bagian tanaman. Kondisi keasaman tanah yang dikehendaki oleh kentang adalah 5,7 - 8. Pengapuran dilakukan apabila pH kurang dari 5,8 dengan kapur dolomit yang berstruktur rapuh, remah dan mudah mengikat asam.

### **Pengertian Kultur Jaringan**

Kultur jaringan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk membuat bagian tanaman (akar, tunas, jaringan tumbuh tanaman) tumbuh menjadi tanaman yang utuh (sempurna) dikondisi in vitro (di dalam gelas). Jadi kultur in vitro dapat diartikan sebagai bagian jaringan yang dibiakkan di dalam tabung inkubasi atau cawan petri dari kaca atau material tembus pandang lainnya. Secara teoritis teknik kultur jaringan dapat dilakukan untuk semua jaringan, baik dari tumbuhan, hewan, bahkan manusia, karena berdasarkan teori Totipotensi Sel (Total Genetic Potential), bahwa setiap sel memiliki potensi genetik seperti zigot yaitu mampu memperbanyak diri dan berdiferensiasi menjadi tanaman lengkap. Sel dari suatu organisme multiseluler dimanapun letaknya, sebenarnya sama dengan sel zigot karena berasal dari satu sel tersebut, setiap sel berasal dari satu sel (Harianto, 2009).

Kultur meristem (*meristem culture*) adalah kultur jaringan tanaman dengan menggunakan eksplan yang berupa jaringan meristematik. Jaringan meristem yang digunakan dapat berupa meristem pucuk terminal atau meristem tunas

aksilar. Dalam kultur meristem, perkembangan diarahkan untuk mendapatkan tanaman sempurna dari jaringan meristem tersebut dan dapat sekaligus diperbanyak (Kharta, 1984).

Metode kultur jaringan dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangbiakan secara generatif. Bibit yang dihasilkan dari kultur jaringan mempunyai beberapa keunggulan, antara lain: mempunyai sifat yang identik dengan induknya, dapat diperbanyak dalam jumlah yang besar sehingga tidak terlalu membutuhkan tempat yang luas, mampu menghasilkan bibit dengan jumlah besar dalam waktu yang singkat, kesehatan dan mutu bibit lebih terjamin, kecepatan tumbuh bibit lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakan konvensional (Raharja, 2007).

Kultur jaringan didasari oleh teori sel yang dikemukakan dua ahli biologi dari Jerman, MJ. Schleiden dan Schwann. Secara tidak langsung teori tersebut menyatakan bahwa sel tumbuhan bersifat otonom dan mempunyai totipotensi. Sel bersifat otonom berarti dapat mengatur rumah tangganya sendiri, di sini yang dimaksud adalah bahwa sel dapat bermetabolisme, tumbuh, dan berkembang secara independen jika dipisahkan dari jaringan induknya. Totipotensi diartikan sebagai kemampuan dari sel tumbuhan, baik sel somatik atau vegetatif maupun sel gametik, untuk beregenerasi menjadi tanaman yang lengkap kembali (Gunawan, 2008).

Dalam kultur jaringan dikenal adanya beberapa istilah, seperti eksplan, primordial, dan meristematis. Istilah eksplan digunakan untuk menyebut bagian kecil dari tanaman (sel, jaringan, atau organ) yang digunakan untuk memulai suatu kultur. Eksplan yang digunakan di dalam kultur jaringan haruslah yang

masih muda (primodia), sel-selnya masih bersifat meristematis, dan sudah mengalami proses diferensiasi (Yuliarti, 2010).

Menurut Hendaryono (1994), dengan mengisolasi dari tanaman induknya dan kemudian menumbuhkannya di dalam atau di atas media, sel-sel eksplan yang tadinya dorman dihadapkan pada kondisi stress sehingga metabolismenya berubah. Respon yang terlihat pertama kali adalah terbentuknya jaringan penutup luka. Sel-sel itu akan terus membelah, yang mana jika pembelahannya tidak terkendali maka akan membentuk massa sel yang tidak terorganisasi, yang disebut kalus.

### **Media Kultur Jaringan**

Media merupakan faktor utama dalam perbanyakan dengan kultur jaringan. Keberhasilan perbanyakan dan perkembangbiakan tanaman dengan metode kultur jaringan secara umum sangat tergantung pada jenis media. Media tumbuh pada kultur jaringan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkannya. Oleh karena itu, macam-macam media kultur jaringan telah ditemukan sehingga jumlahnya cukup banyak.

Media Murashige dan Skoog (MS) paling sering digunakan karena cukup memenuhi unsur hara makro, mikro dan vitamin untuk pertumbuhan tanaman. Nutrien yang tersedia di media berguna untuk metabolisme, dan vitamin pada media dibutuhkan oleh organisme dalam jumlah sedikit untuk regulasi.

Pada media MS, tidak terdapat zat pengatur tumbuh (ZPT) oleh karena itu ZPT ditambahkan pada media (eksogen). ZPT atau hormon tumbuhan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Interaksi dan

keseimbangan antara ZPT yang diberikan dalam media (eksogen) dan yang diproduksi oleh sel secara endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur.

Penambahan hormon tumbuhan atau zat pengatur tumbuh pada jaringan perenkim dapat mengembalikan jaringan ini menjadi meristematik kembali dan berkembang menjadi jaringan adventif tempat pucuk, tunas, akar maupun daun pada lokasi yang tidak semestinya. Proses ini dikenal dengan peristiwa dediferensiasi. Dediferensiasi ditandai dengan peningkatan aktivitas pembelahan, pembesaran sel, dan perkembangan jaringan.

### **Perbanyak Tanaman Secara In Vitro**

Penggunaan Teknik in vitro untuk tujuan perbanyak vegetatif merupakan areal/bidang yang paling maju dalam teknik kultur jaringan.

Perbedaan perbanyak vegetatif secara in vitro yang lain adalah :

1. Dalam teknik in vitro, bahan tanaman yang dipergunakan lebih kecil sehingga tidak merusak pohon induk.
2. Lingkungan tumbuh kultur in vitro harus aseptik dan terkendali.
3. Kecepatan perbanyak tinggi
4. Dapat menghasilkan benih bebas penyakit dari induk yang telah terinfeksi patogen internal, dan
5. Membutuhkan tempat yang relatif kecil untuk menghasilkan jumlah benih yang banyak (Tohir, 1983).

Perbanyak secara in vitro merupakan teknik untuk menumbuhkan organ, jaringan dan sel tanaman menjadi tanaman utuh. Teknik ini mempunyai berbagai keuntungan dan manfaat yaitu :

- a. Dapat menghasilkan tanaman (bibit) yang bebas dari penyakit dan identik dengan induknya dalam jumlah banyak dan waktu yang relatif singkat.
- b. Dapat menumbuhkan embrio yang tidak memiliki endosperm ataupun embrio rudimenter.
- c. Pelaksanaannya tidak tergantung musim dan faktor lingkungan lain.
- d. Tidak membutuhkan tempat yang luas.
- e. Dapat membantu program pemuliaan tanaman untuk menghasilkan tanaman yang lebih baik atau unggul (Gunawan, 1995).

Prinsip keberhasilan perbanyakan secara *in vitro* terletak pada komposisi media kultur dan terciptanya kondisi aseptik. Kondisi aseptik dapat diperoleh dengan berbagai tehnik dan tingkat sterilisasi (Hutagalung, 1996).

Media kultur harus mempunyai komposisi yang sesuai dengan kebutuhan hara sel dan jaringan yang dikulturkan. Kebutuhan hara dapat digolongkan menjadi komponen tambahan. Komponen utama meliputi garam mineral, sumber karbon (gula), vitamin dan zat pengatur tumbuh. Sedangkan komponen tambahan tidak mutlak terdiri dari senyawa nitrogen organik, asam organik, metabolit dan ekstrak tambahan. Walaupun tidak mutlak namun penambahan komponen ini dapat menguntungkan ketahanan sel/jaringan dan perbanyakannya (Gamborg, 1991).

Langkah-langkah dalam kegiatan kultur jaringan dapat dikelompokkan menjadi tiga tahap yaitu :

#### *1. Persiapan Eksplan*

Tahapan persiapan eksplan bertujuan untuk membuat eksplan bebas dari mikroorganisme dan diharapkan eksplan yang dikulturkan akan menginisiasi

pertumbuhan baru. Dalam tahapan ini akan ditemui masalah-masalah kontaminasi sehingga diperlukan pemilihan eksplan dan teknik sterilisasi yang tepat (Wetherell, 1982).

## 2. *Eksplan*

Eksplan merupakan bagian dari suatu organisme yang digunakan dalam kultur jaringan. Prinsip dasar dari kultur jaringan adalah adanya teori totipotensi yang menyatakan didalam masing-masing sel mengandung informasi genetik dan sarana fisiologis tertentu yang mampu membentuk tanaman lengkap bila ditempatkan dalam lingkungan yang sesuai.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan tanaman eksplan adalah eksplan yang sehat, memilih jaringan yang muda dan cukup besar. Ukuran tunas optimal sekitar 5 cm tingginya ( biasanya ukuran tunas yang bisa dipakai sebagai eksplan adalah tunas yang berukuran antara 5 – 10 cm), bukan tunas yang baru tumbuh atau yang sudah kelewat besar (Wattimena 2011).

## 3. *sterilisasi*

Sterilisasi bahan tanaman (eksplan) merupakan langkah awal yang cukup penting dan dapat menentukan keberhasilan penanaman secara *in vitro*. Eksplan yang akan ditanam pada media tumbuh harus bebas dari mikroorganisme kontaminan. Terutama di Indonesia yang memiliki iklim tropis memungkinkan kontaminan seperti cendawan dan bakteri terus tumbuh sepanjang tahun. Sterilisasi sulit dilakukan karena kontaminan berada pada bagian internal dan jaringan tanaman (Sukamdjaja dan Mariska, 2003).

Menurut Santoso dan Nursadi (2003) sterilisasi permukaan bahan tanam dapat dilakukan dengan bermacam-macam bahan sterilisasi. Bentuk dan

konsentrasi sterilan yang digunakan dan waktu yang dibutuhkan untuk sterilisasi harus ditentukan secara tepat. Beberapa jenis bahan untuk kegiatan sterilisasi permukaan yang umum digunakan beserta kisaran konsentrasi dan lama penggunaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa bahan sterilisasi yang umum digunakan dalam kegiatan kultur jaringan.

No	Nama Sterilan	Konsentrasi	Waktu (Menit)
1	Kalsium hipoklorit	1 – 10 %	5 – 30 menit
2	Natrium hipoklorit	1 – 2 %	7 – 15 menit
3	Hidrogen peroksida	3 – 10 %	5 – 15 menit
4	Gas klorin	-	1 – 4 jam
5	Perak nitrat	1 %	5 – 30 menit
6	Merkuri klorid	0,1 – 0,2 %	10 – 20 menit
7	Betadine	2,5 – 10 %	5 – 10 menit
8	Fungsida	2 g/l	20 – 30 menit
9	Antibiotik	50 mg/l	½ – 1 jam
10	Alkohol	70 %	½ – 1 menit

Sumber : (Gunawan, 1987).

Tingkat kontaminasi dari jamur dan bakteri dapat berkurang yaitu dengan cara menggunakan fungisida dan bakterisida pada saat proses sterilisasi. Fungisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun dan dapat digunakan memberantas dan mencegah fungi/cendawan/jamur. Fungisida yang digunakan untuk sterilisasi merupakan fungisida sistemik. Fungisida sistemik adalah senyawa kimia yang bila diaplikasikan ketanaman akan bertranslokasi ke bagian lain. Bakterisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun serta dapat digunakan untuk memberantas dan mencegah bakteri. Bakterisida sistemik yang biasa digunakan antara lain streptomycine (Wudianto, 2007).

### **Zat Pengatur Tumbuh**

Zat pengatur tumbuh tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman (Davies, 1995; Gaba, 2005). Perannya antara lain

mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita sebagai tanaman. Aktivitas zat pengatur tumbuh di dalam pertumbuhan tergantung dari jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman serta fase fisiologi tanaman. Dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar ada interaksi anatar zat pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan ke dalam media dengan zat pengatur tumbuh endogen yang diproduksi oleh jaringan tanaman (Winata, 1987).

Zat pengatur tumbuh sangat dibutuhkan dalam teknik kultur jaringan. Bahkan Mulyono (2010) menyatakan guna memperoleh hasil yang memuaskan dalam pelaksanaan kultur jaringan maka digunakanlah zat pengatur tumbuh. Pada umumnya zat pengatur tumbuh yang digunakan campuran antara auksin dan sitokinin.

NAA (*Naftaleine Asetat Acid*) adalah zat pengatur tumbuh yang tergolong auksin. Pengaruh auksin terhadap perkembangan sel menunjukkan bahwa auksin dapat meningkatkan sintesa protein. Dengan adanya kenaikan sintesa protein, maka dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan. Disamping sitokinin atau kinetin, penggunaan *thidiazuron* (TDZ) dapat pula meningkatkan kemampuan multiplikasi tunas. Lu (1993) menyatakan bahwa *thidiazuron* dapat menginduksi pembentukan tunas adventif dan proliferasi tunas aksilar. Diduga *thidiazuron* mendorong terjadinya perubahan sitokinin ribonukleotida menjadi ribonukleosida yang secara biologis lebih aktif (Capella et al. *Dalam* Lu, 1993).

*Thidiazuron* merupakan senyawa organik yang banyak digunakan dalam perbanyakan in vitro karena aktivitasnya menyerupai sitokinin (pierik, 1987;

Singha dan Bathia, 1988). *Thidiazuron* berpotensi memacu frekuensi regenerasi pada kacang tanah secara *in vitro*, dan memacu pembentukan tunas adventif pada beberapa jenis tumbuhan (Huetterman dan Prece, 1993) karena dapat menginduksi proses pembelahan sel meristem sehingga terbentuk primordia tunas (George dan Sherington, 1984). Senyawa organik tersebut merupakan derivat urea yang tidak mengandung rantai purin yang umumnya dimiliki oleh sitokinin.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium UPT. BBI Holtikultura Gedung Johor Dinas Pertanian Sumatera Utara Medan Kecamatan Medan Johor dengan ketinggian tempat  $\pm 25$  meter diatas permukaan laut.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli- September 2017.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet tanaman kentang, media MS, N AA, TDZ, aquades, alcohol 70%, detergen, aluminium foil, agar agar, dan kertas label.

Alat-alat yang digunakan adalah laminar air flow cabinet, shaker, autoclave, timbangan analitik, petridish, botol kultur, pH meter, oven, rak tabung, gelas ukur, batang kaca pengaduk, pinset, pisau scapel, gunting, handsprayer, Erlenmeyer, corong, dan alat tulis.

### **Metode Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 (dua) faktor yang diteliti, yaitu :

1. Faktor perlakuan ZPT NAA dengan 4 taraf yaitu

$N_0$  = kontrol (tanpa perlakuan)

$N_1$  = 0,2 mg/liter

$N_2$  = 0,4 mg/liter

$N_3$  = 0,6 mg/liter

2. Faktor perlakuan ZPT TDZ dengan 4 taraf yaitu

$B_0$  = kontrol (tanpa perlakuan)

$B_1$  = 0,5 mg/liter

$B_2$  = 1 mg/liter

$B_3$  = 1,5 mg/liter

Jumlah kombinasi perlakuan  $4 \times 4 = 16$  kombinasi, dengan susunan sebagai berikut :

$N_0B_0$	$N_1B_0$	$N_2B_0$	$N_3B_0$
$N_0B_1$	$N_1B_1$	$N_2B_1$	$N_3B_1$
$N_0B_2$	$N_1B_2$	$N_2B_2$	$N_3B_2$
$N_0B_3$	$N_1B_3$	$N_2B_3$	$N_3B_3$

Jumlah Ulangan = 3 Ulangan

Jumlah Unit Penelitian =  $3 \times 16 = 48$

Jumlah eksplan per botol = 2 (stek buku)

Jumlah sampel perlakuan = 2 botol (4 stek buku)

Jumlah botol per unit = 3 botol (6 stek buku)

Jumlah botol seluruhnya =  $48 \times 3 = 144$  botol (288 stek buku)

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Beda Rataan menurut Duncan (DMRT). Menurut Gomez dan Gomez (1996), model analisis data untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan dari satuan percobaan pemberian IAA taraf ke-I,  
Kinetin taraf ke-j dan ulangan taraf ke-k.

$\mu$  = Rataan Umum.

$\alpha_i$  = Pengaruh Pemberian IAA taraf ke-i.

$\beta_j$  = Pengaruh Pemberian Kinetin taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh Interaksi IAA taraf i dan Kinetin taraf j.

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat dari suatu percobaan yang diberikan IAA taraf i, Kinetin taraf j  
dan ulangan taraf k.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Pengambilan Bahan Planlet**

Pengambilan bahan planlet berasal dari induk yang sehat, produktif, subur dan bebas dari penyakit maupun virus secara visual. Planlet diambil dari bagian tanaman yang pertumbuhannya cepat, misalnya tunas muda, baik tunas pucuk, tunas ketiak daun atau ujung akar. Kemudian cuci sampai bersih dan rendam selama 5 menit planlet dalam campuran larutan bakterisida streptomisin sulfat 20% yang berfungsi sebagai sterilisasi untuk menghilangkan bakteri dan fungisida Mankozeb 80% yang berfungsi sebagai sterilisasi untuk menghilangkan jamur.

#### **Sterilisasi Alat**

Botol dan besi dicuci bersih dengan menggunakan deterjen, setelah itu direndam dengan Clorox bahan – bahan untuk sterilisasi yang telah dicampur dengan air selama 3 jam. Setelah direndam dengan clorox kemudian dibilas dengan menggunakan air yang mengalir, lalu ditiriskan. Kemudian botol-botol dioven pada suhu 150<sup>0</sup>C selama 4 jam, alat-alat yang berbahan besi sebelum dimasukan kedalam oven dibungkus dengan kertas.

Laminar Air Flow Cabinet ( LAFC ) disterilkan dengan cara menyemprotkan alkohol 96% ke kapas atau tisu lalu menyapukannya kepermukaan bagian dalam laminar dan Alkohol 96% tersebut disemprotkan kembali disekitar LAFC dan kemudian disinari lampu UV (ultra violet) selama 60 menit.

Alat – alat dari plastik hanya dicuci bersih dengan menggunakan deterjen, kemudian direndam kedalam air yang telah dicampur dengan clorox, lalu dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir dan kemudian ditiriskan.

### **Persiapan Media**

#### *Pembuatan larutan Murashige dan Skoge ( MS )*

Pembuatan larutan Media MS dengan melarutkan semua larutan yang dibutuhkan untuk media MS sebagai larutan stok. Ketika semua unsur sudah larut, tambahkan 30 gr sukrosa dan tambahkan aquades sampai larutan volumenya 900 ml, kemudian aduk menggunakan stirer. Kemudian, ukur pH menggunakan pH meter. Jika pH kurang dari 5,8 tambahkan NaOH sampai pH mencapai 5,8 dan jika pH lebih dari 5,8 tambahkan HCl sampai pH mencapai 5,8. Selanjutnya, panaskan media yang telah siap dengan menambahkan 8 gr agar bubuk sampai mendidih. Masukkan agar yang telah mendidih ke dalam botol kultur dan ditutup menggunakan plastik. Lalu, Media disterilisasi dengan autoklaf pada 121<sup>0</sup>C – 126<sup>0</sup>C selama 15 menit. Media yang sudah disterilisasi disimpan dalam rak inkubasi, dan media MS siap digunakan.

## **Persiapan Bahan Tanam**

### *Sterilisasi Planlet*

Sterilisasi dilakukan di dalam laminar air flow dengan cara memasukkan planlet kentang kedalam erlenmeyer yang berisi alkohol 70%. Pembuatan larutan alkohol 70% dilakukan dengan cara mengencerkan larutan alkohol 96% sebanyak 25 ml ke dalam gelas ukur, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 70 ml, sehingga konsentrasinya menjadi 70%. Larutan alkohol hasil pengenceran dimasukkan kedalam erlenmeyer diikuti oleh planlet yang akan di sterilisasi. Kemudian leher erlenmeyer dipegang dan digoyang-goyang dengan arah memutar mendatar selama kurang lebih 3 menit. Langkah selanjutnya adalah mencuci bersih planlet tersebut dengan aquades steril sebanyak 3-5 kali, masing-masing selama 3 menit. Setelah selesai planlet diambil dengan pinset steril dan diletakkan diatas petridish yang telah dilapisi kertas saring dengan demikian planlet siap untuk ditanam.

### *Inokulasi Planlet*

Inokulasi planlet adalah tahap penanaman planlet, dalam proses ini yang dilakukan pertama sekali adalah bilas planlet dengan aquades steril. Kemudian, masukan planlet kedalam larutan clorox 20% selama 20 menit. Selanjutnya bilas planlet dengan aquades steril selama 15 menit sebanyak 3 kali. Kemudian semprotkan alkohol 70% pada alat dan bahan saat memasukan dalam Laminar Air Flow Cabinet (LAFC). Langkah selanjutnya adalah ambil bagian buku tanaman terluar dalam petridish, tanam planlet dalam media yang sudah disediakan dan simpan planlet dalam ruang inkubasi yang bersuhu konstan 22-28<sup>0</sup>C.

### **Pemeliharaan**

Agar tanaman yang diinokulasi tidak terkontaminasi, ruang kultur disterilisasi setiap minggu dengan menyemprotkan formalin 1% sekeliling rak-rak kultur atau dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 96% setiap hari. Botol-botol kultur yang terkontaminasi segera disingkirkan dari ruang kultur.

#### *Aplikasi NAA dan TDZ*

Aplikasi perlakuan dilakukan satu kali yaitu pada saat proses pembuatan media MS kedalam masing-masing erlenmeyer dipipet larutan yang sudah disiapkan sebelumnya, sesuai dengan taraf-taraf perlakuannya.

### **Parameter Pengamatan**

#### **Tinggi Planlet (cm)**

Pengukuran tinggi planlet dilakukan pada umur 2 sampai 10 MST. Pengukuran dilakukan dengan interval 2 minggu sekali. Pengukuran dilakukan melalui dinding botol kultur sedangkan pada umur 10 MST, diukur dengan cara mengeluarkan tanaman dari botol kultur. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai pucuk dengan menggunakan penggaris.

#### **Jumlah Daun (helai)**

Jumlah daun yang dihitung (helai) mulai dari daun yang telah tumbuh dengan sempurna. Pengamatan daun planlet dilakukan pada umur 2-10 MST. Pengukuran dilakukan dengan interval waktu 2 minggu sekali.

#### **Panjang Akar Primer (cm)**

Pengamatan pada panjang akar (cm) dilakukan pada akhir penelitian. Tanaman (planlet) diambil secara hati-hati lalu panjang akar diukur mulai dari pangkal sampai keujung akar dengan menggunakan rol pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

### **Berat Basah**

Berat basah planlet ditimbang dengan timbangan analitik, perhitungan dilakukan pada akhir penelitian, dengan mengeluarkan planlet dari dalam botol diteruskan dengan membersihkan planlet dari sisa media kultur.

### **Jumlah Stek Buku Planlet**

Perhitungan tersebut dilakukan pada tanaman berumur 10 MST dengan cara mengambil planlet kemudian menghitung buku yang didapatkan dari tiap batang planlet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Planlet

Data pengamatan tinggi planlet stek buku kentang (*Solanum tuberosum L*) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Berdasarkan hasil analisis of varians ( ANOVA ) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan TDZ tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet pada umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST. Dan tidak ada interaksi antara dua perlakuan tersebut. Pada Tabel 1 disajikan data rata-rata tinggi planlet stek buku kentang umur 10 MST

Tabel 1. Tinggi Planlet Kentang (cm) dengan Pengaruh Konsentrasi NAA dan TDZ Pada Media MS Secara In Vitro umur 10 MST

Perlakuan	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Rataan
B <sub>0</sub>	18,30	18,70	16,30	21,70	18,75
B <sub>1</sub>	18,80	19,70	25,20	19,90	20,90
B <sub>2</sub>	18,80	22,90	21,30	19,10	20,53
B <sub>3</sub>	22,00	21,00	20,30	22,00	21,33
Rataan	19,48	20,58	20,78	20,68	20,38

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa tinggi planlet kentang tertinggi dari pemberian konsentrasi NAA terdapat pada perlakuan N<sub>2</sub> ( 20,78 cm ) dan yang terendah terdapat pada perlakuan N<sub>0</sub> (19,48 cm). Pada pemberian konsentrasi TDZ planlet kentang yang tertinggi yaitu pada perlakuan B<sub>3</sub> (21,33 cm) dan yang terendah pada perlakuan B<sub>0</sub> (18,75 cm).

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi NAA dan TDZ pada parameter tinggi planlet stek buku kentang umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST memberikan hasil yang tidak nyata, ini dikarenakan konsentrasi yang di berikan belum mampu, mengakibatkan pertumbuhan tinggi planlet terhambat. Selain itu pemberian suatu zat pengatur tumbuh pada tanaman dipengaruhi oleh

konsentrasi yang diberikan, karena perbedaan konsentrasi akan menimbulkan perbedaan yang terjadi pada tanaman terhadap perlakuan tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahmi (2014) yang menyatakan bahwa auksin disintesis di pucuk batang dekat meristem pucuk, jaringan muda dan terutama bergerak arah ke bawah batang. Akibat adanya auksin endogen sehingga sudah mampu memberikan pucuk yang lebih panjang. Kemudian menambahkan Salisbury dan Ross (1995) penambahan auksin menyebabkan putusya ikatan selulosa diantara dinding sel, pemutusan ikatan selulosa akan menyebabkan dinding sel merenggang sehingga air mudah masuk dan terjadi pemanjangan sel yang mengarah pada pertumbuhan tinggi tanaman.

### **Jumlah Daun**

Data pengamatan jumlah daun stek buku kentang (*Solanum tuberosum L*) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 8.

Berdasarkan hasil analisis of varians ( ANOVA ) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan TDZ tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2, 4, 6, 8, dan 10 MST dan tidak ada interaksi diantara kedua perlakuan tersebut. Pada Tabel 2 disajikan data rata-rata jumlah daun planlet kentang umur 10 MST.

Tabel 2. Jumlah Daun Planlet Kentang (cm) dengan Pengaruh Konsentrasi NAA dan TDZ Pada Media MS Secara In Vitro umur 10 MST

Perlakuan	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Rataan
B <sub>0</sub>	24,00	28,00	29,00	28,00	27,25
B <sub>1</sub>	28,00	24,00	28,00	30,00	27,50
B <sub>2</sub>	27,00	28,00	28,00	25,00	27,00
B <sub>3</sub>	32,00	27,00	28,00	28,00	28,75
Rataan	27,75	26,75	28,25	27,75	27,63

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah daun planlet kentang terbanyak dari pemberian konsentrasi NAA terdapat pada perlakuan N<sub>2</sub> (28,25 helai ) dan jumlah daun yang terendah pada perlakuan N<sub>1</sub> ( 26,75 helai ). Dan pada perlakuan pemberian konsentrasi TDZ jumlah daun terbanyak yaitu pada perlakuan B<sub>3</sub> (28,75 helai) dan yang terendah terdapat pada perlakuan B<sub>2</sub> (27,00).

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi NAA dan TDZ pada parameter jumlah daun planlet kentang umur 2, 4, 6, 8, dan 10 MST memberikan hasil yang tidak nyata, ini dikarenakan konsentrasi yang belum mampu mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat sehingga apabila pertumbuhan terhambat maka akan berdampak pada jumlah daun dari tanaman tersebut. Konsentrasi auksin yang melebihi kisaran optimum akan menurunkan pertumbuhan suatu tanaman. Pemberian zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang optimum dapat meningkatkan sintesis protein. Protein yang terbentuk tersebut akan digunakan sebagai bahan penyusun organ tanaman seperti akar, batang dan daun Hal ini sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (1995) Auksin dapat memacu pembelahan dan pembesaran sel pada primordia daun sehingga menyebabkan meningkatnya jumlah daun. Kemudian Nursanti (2009) menambahkan selain auksin, giberalin juga merangsang aktivitas pembelahan sel pada daerah meristem batang dan kambium, disamping itu giberalin juga merangsang aktivitas pembesaran sel sehingga dapat mempercepat tumbuhnya batang dan daun pada tanaman.

Dari hasil penelitian dan sidik ragam diketahui bahwa parameter jumlah daun planlet kentang pada aplikasi NAA memberikan hasil yang tidak nyata. Hal

ini diduga pemberian NAA belum mampu mencukupi kebutuhan hara dari eksplan tersebut sehingga menghambat pembentukan morfogenesis tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Wetherel (1991), konsentrasi kinetin yang cukup dapat mengaktifkan peranan auksin terhadap pembentukan daun. Menurut Weaver (1972), auksin sangat efektif dalam menginisiasi pembentukan akar, batang dan daun pada banyak spesies tanaman.

### Panjang Akar

Data pengamatan panjang akar stek buku kentang (*Solanum tuberosum L*) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 13.

Berdasarkan hasil analisis of varians ( ANOVA ) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan TDZ berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Dan kedua perlakuan tersebut memiliki interaksi. Pada Tabel 3 disajikan data rata-rata panjang akar planlet kentang

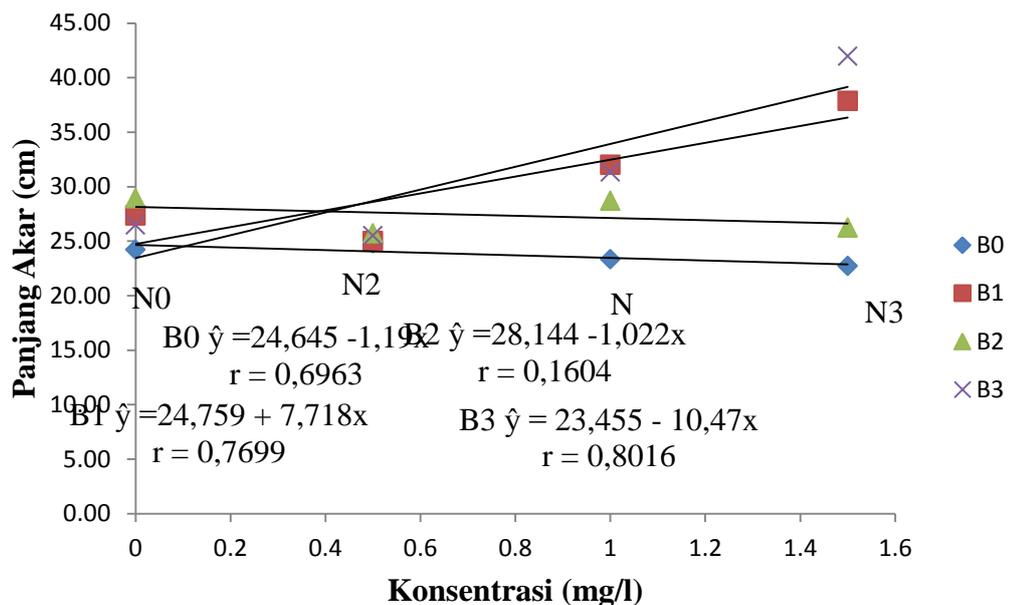
Tabel 3. Panjang Akar Planlet Kentang (cm) dengan Pengaruh Konsentrasi NAA dan TDZ Pada Media MS Secara In Vitro

Perlakuan	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>
B <sub>0</sub>	24,20f	24,78f	23,33f	22,70f
B <sub>1</sub>	27,33de	25,00ef	32,00bc	37,86ab
B <sub>2</sub>	28,91d	25,71e	28,67de	26,22e
B <sub>3</sub>	26,46de	25,48e	31,33c	41,96a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata pada taraf uji 1% menurut DMRT

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa Panjang akar planlet kentang terpanjang dari pemberian konsentrasi NAA dan TDZ terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (41,96 cm) sedangkan panjang akar terpendek terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub>B<sub>0</sub> (22,70 cm).

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi NAA pada parameter panjang akar stek buku kentang memberikan hasil yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa untuk menumbuhkan akar dibutuhkan tambahan auksin. Auksin biasanya ditemukan pada bagian pucuk tanaman dan ditranslokasikan ke bagian lain yang membutuhkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irwanto (2001) yang menyatakan bahwa hormon auksin secara alami sudah terdapat dalam tanaman akan tetapi untuk lebih mempercepat proses perakaran stek maka perlu ditambahkan dalam jumlah dan konsentrasi tertentu untuk dapat merangsang perakaran sehingga mempercepat proses perakaran yang mantap dalam waktu singkat.



Gambar 1. Grafik Panjang Akar Planlet Kentang Terhadap Perlakuan NAA dan TDZ

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat kedua perlakuan memiliki interaksi yang nyata. Interaksi NAA dan TDZ terhadap panjang akar planlet kentang membentuk persamaan B<sub>0</sub> ( $\hat{y} = 24,645 - 1,19x$ ) dengan nilai  $r = 0,6963$ , B<sub>1</sub> ( $\hat{y} = 24,759 + 7,718x$ ) dengan nilai  $r = 0,7699$ , B<sub>2</sub> ( $\hat{y} = 28,144 - 1,022x$ ) dengan

nilai  $r = 0,1604$ , dan  $B_3$  ( $\hat{y} = 23,455 - 10,47x$ ) dengan nilai  $r = 0,8016$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui perlakuan terbaik adalah  $B_3N_3$  terhadap panjang akar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Dari hasil penelitian dan sidik ragam diketahui bahwa parameter panjang akar planlet kentang pada aplikasi NAA dan TDZ memberikan hasil yang nyata. Hal ini diduga karena pemberian auksin dan sitokinin mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Lakitan (2004) penyerapan unsur hara dan ZPT pada waktu yang tepat dapat menyebabkan konsentrasi hara dalam sel lebih optimal untuk memacu pembentukan akar.

### **Berat Basah Planlet Kentang**

Data pengamatan panjang akar stek buku kentang (*Solanum tuberosum L*) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 12.

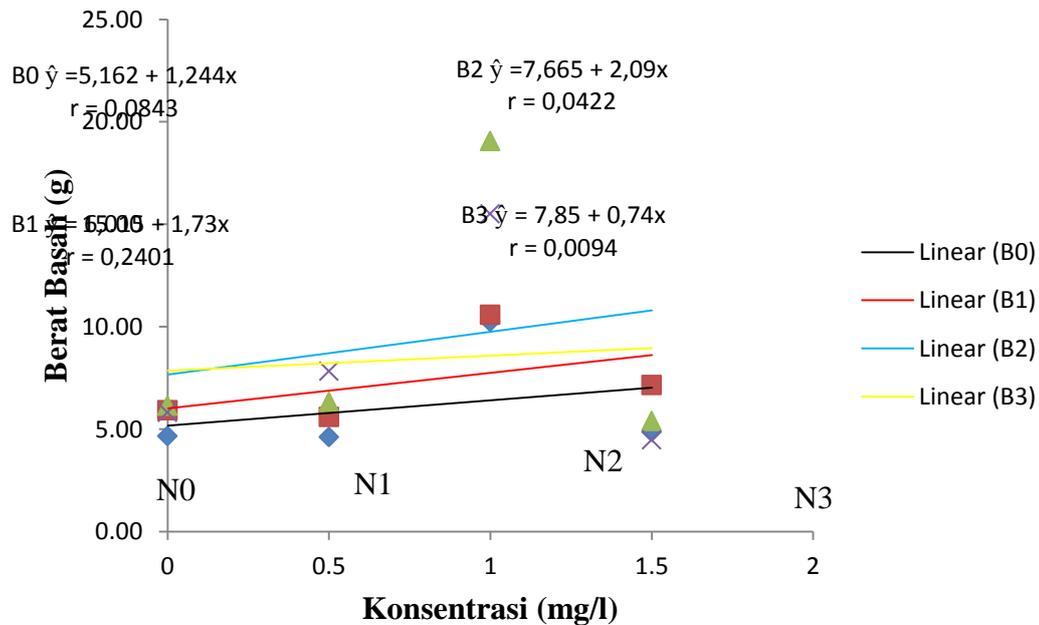
Berdasarkan hasil analisis of varians ( ANOVA ) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan TDZ berpengaruh nyata terhadap berat basah planlet kentang. Dan kedua perlakuan tersebut memiliki interaksi. Pada Tabel 4 disajikan data rata-rata panjang akar planlet kentang.

Tabel 4. Berat Basah Planlet Kentang Dengan Pengaruh Konsentrasi NAA dan TDZ Pada Media MS Secara In Vitro

Perlakuan	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>
B <sub>0</sub>	4,66f	4,62f	10,24c	4,86f
B <sub>1</sub>	5,93ef	5,59ef	10,58c	7,15d
B <sub>2</sub>	6,15e	6,33e	19,06a	5,39ef
B <sub>3</sub>	5,81e	7,82d	15,51b	4,48f

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata pada taraf uji 1% menurut DMRT

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa berat basah planlet kentang tertinggi dari pemberian konsentrasi NAA dan TDZ terdapat pada perlakuan N<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (19,06 g) sedangkan berat basah terendah terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (4,48 g).



Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat kedua perlakuan memiliki interaksi yang nyata. Interaksi NAA dan TDZ terhadap Berat Basah planlet kentang membentuk persamaan B<sub>0</sub> ( $\hat{y} = 5,162 + 1,244x$ ) dengan nilai  $r = 0,0843$ , B<sub>1</sub> ( $\hat{y} = 6,015 + 1,73x$ ) dengan nilai  $r = 0,7699$ , B<sub>2</sub> ( $\hat{y} = 7,665 + 2,09x$ ) dengan nilai  $r = 0,422$ , dan B<sub>3</sub> ( $\hat{y} = 7,85 + 0,74x$ ) dengan nilai  $r = 0,0094$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui perlakuan terbaik adalah N<sub>2</sub>B<sub>2</sub> terhadap berat basah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Interaksi sitokinin dengan auksin dapat terjadi dalam menentukan pembentukan bakal batang dan akar pada kultur jaringan. Apabila perbandingan antara auksin dan sitokinin tinggi akan terjadi diferensiasi beberapa (tidak

semua) sel kalus menjadi bakal akar. Jika kadar sitokinin lebih tinggi dari pada auksin maka sel kalus berdiferensiasi menjadi meristem pucuk batang. Jadi apabila terjadi perubahan sedikit dalam perbandingan auksin-sitokinin dapat berakibat pembentukan akar atau batang (Kusumo,1984)

### **Jumlah Stek Buku Planlet Kentang**

Data pengamatan jumlah stek planlet kentang (*Solanum tuberosum L*) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 13.

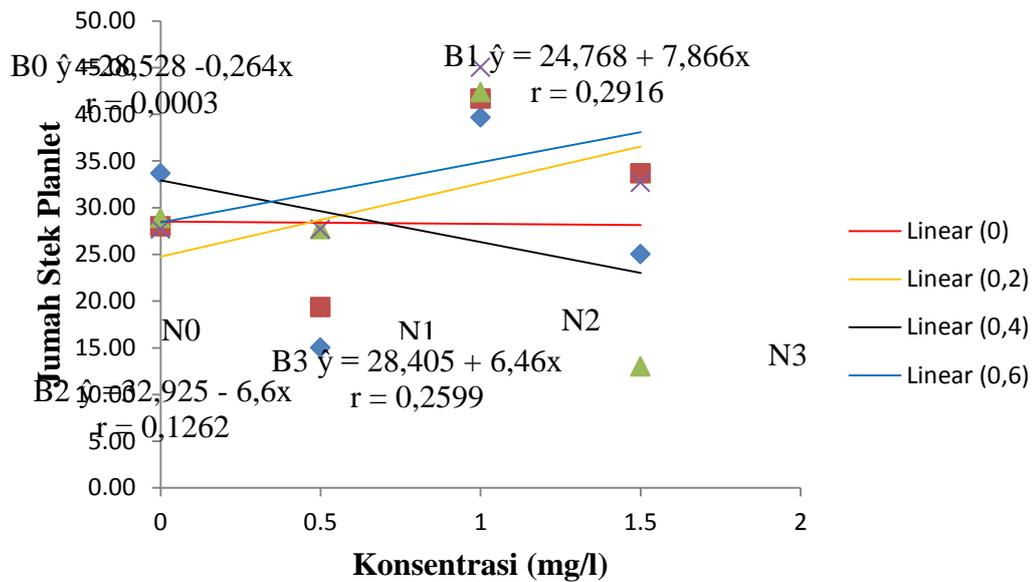
Berdasarkan hasil analisis of varians ( ANOVA ) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan TDZ berpengaruh nyata terhadap jumlah stek planlet kentang. Dan kedua perlakuan tersebut memiliki interaksi. Pada Tabel 5 disajikan data rata-rata panjang akar planlet kentang.

Tabel 5. Jumlah Buku Planlet Kentang Dengan Pengaruh Konsentrasi NAA dan TDZ Pada Media MS Secara In Vitro

Perlakuan	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>
B <sub>0</sub>	33,66d	15,00h	39,66c	25,00f
B <sub>1</sub>	28,00e	19,34g	41,66b	33,67d
B <sub>2</sub>	28,89e	27,67e	42,34b	13,00i
B <sub>3</sub>	27,67e	27,67e	45,00a	32,66d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata pada taraf uji 1% menurut DMRT

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa jumlah stek planlet kentang tertinggi dari pemberian konsentrasi NAA dan TDZ terdapat pada perlakuan N<sub>2</sub>B<sub>3</sub> (45,00) sedangkan berat basah terendah terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (13,00).



Gambar 3. Grafik Jumlah Stek Planlet Kentang Terhadap Perlakuan NAA dan TDZ

Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat kedua perlakuan memiliki interaksi yang nyata. Interaksi NAA dan TDZ terhadap Berat Basah planlet kentang membentuk persamaan B<sub>0</sub> ( $\hat{y} = 28,528 - 0,264x$ ) dengan nilai  $r = 0,0003$ , B<sub>1</sub> ( $\hat{y} = 24,768 + 7,866x$ ) dengan nilai  $r = 0,2916$ , B<sub>2</sub> ( $\hat{y} = 32,925 - 26.6x$ ) dengan nilai  $r = 0,1262$ , dan B<sub>3</sub> ( $\hat{y} = 28,405 + 6,46x$ ) dengan nilai  $r = 0,2599$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui perlakuan terbaik adalah B<sub>3</sub>N<sub>2</sub> dengan jumlah stek terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa NAA dan TDZ tidak memberikan hasil yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun dikarenakan konsentarsi NAA dan TDZ belum mampu sehingga pertumbuhan planlet terhambat. Sementara itu untuk panjang akar, berat basah, dan jumlah stek buku kentang perlakuan NAA dan TDZ memberikan hasil yang nyata Interaksi sitokinin dengan auksin dapat terjadi dalam menentukan pembentukan bakal

batang dan akar pada kultur jaringan. Jadi apabila terjadi perubahan sedikit dalam perbandingan auksin-sitokinin dapat berakibat pembentukan akar atau batang .

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data percobaan di laboratorium maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak ada pengaruh pemberian aplikasi NAA terhadap semua parameter yang diamati.
2. Tidak ada pengaruh pemberian aplikasi TDZ terhadap semua parameter yang diamati.
3. Ada interaksi pemberian NAA dan TDZ terhadap pertumbuhan planlet kentang yaitu pada parameter panjang akar, berat basah, dan jumlah stek buku kentang.
4. Kedua perlakuan memberikan pengaruh yang baik untuk parameter panjang akar, berat basah, dan jumlah stek buku kentang. Tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi planlet kentang dan jumlah daun.

### **Saran**

Untuk melihat pengaruh yang lebih baik dengan penggunaan konsentrasi NAA dan TDZ terhadap pertumbuhan planlet kentang pada media MS Secara in vitro perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menambah taraf penggunaannya agar dapat memberikan peningkatan pertumbuhan kentang yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, 2007. Callus Induction and in vitro Complete Plant Regeneration of Different Cultivars of Tobacco (*Nicotiana Tabaccum* L) on media of *Different Hormonal Consentration*. Biotechnology 6 (4) :561-566. ISSN Asian Network for Scientific Information.
- Bhojwani dan Razdan, 1983. Plant Tissue Culture: Theory and Practice Esevier, New York. Pp 37, 91-99.
- Davies, P.J. 1995. The Plant Hormone Their Nature, Occurence adn Function. In Davies (ed.) Plant Hormone And Their Role in Plant Growth Development. Dordrecht Martinus Nijhoff Publisher. Hartus, T. 2009. Usaha Pembibitan Kentang Bebas Virus. Penebar Swadaya, Jakarta.
- De Paiva. 2003. Carbon Sources and their Osmotic potential in plant tissue culture. Does it matter. Sci Hort, 97:193-202. Terjemahan. Dikases pada tanggal 22 maret 2017
- Ratna, D. I. 2008. Peranan dan Fithormon bagi Pertumbuhan Tanaman. Universitas Padjadajran. Bandung. Dodds, J.H. and L.R. Roberts. 1982. Experiments in Plants Tissue Culture. Cambridge University Press. Cambridge.
- Fahmi. 2014. Jambu air <http://syekhfhahmi.lectute.ub.ac.id/file/2014/02/jambuair.pdf>. Diakses pada tanggal 9 februari 2017.
- Gaba, V.P. 2005. Plant Growth Regulator. In R.N. Trigiano and D.J. Gray (eds.) Plant Tissue Culture and Development. CRC Press, London. 87 – 100.
- Gamborg, L. 1991. Kalus dan Kultur Sel. ITB. Bandung.
- Gomez. K.A dan A.A, Gomez. 1995. Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian. (Terjemahan Syammsuddin dan J. S Baharsyah). Edisi Kedua. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Harsono, H. 2002. Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi. [http://www.unej.ac.id/fakultas/mipa/vol3, no 2/harsono, 2002](http://www.unej.ac.id/fakultas/mipa/vol3,no2/harsono,2002).
- Gunarto, A. 2007. Prospek Agribisnis Kentang G4 Sertifikat Di Kabupaten Sukabumi. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknik Budidaya Pertanian.
- Gunawan, L. W. 2008. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gunawan, L.W. 1987. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Pusat Antar Universitas (PAU), Bioteknologi, IPB. Bogor. Hlm 6 – 19.

- Gunawan, O.S., 1995. Pengaruh mikroorganismen antagonis dalam mengendalikan bakteri layu *Pseudomonas solanacearum* pada tanaman kentang. Dalam Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI (Mataram, 25-27 September 1995), p.473-479. Mataram, NTB.
- Hanafiah. K.A., 2010. Rancangan Percobaan. Rajawali Pers. Jakarta.
- Harianto, W., 2009. *Pengenalan Teknik In vitro*. Bumi Aksara Indranto, Jakarta
- Harjadi, S., 2009. Zat Pengatur Tumbuh; Pengenalan dan Petunjuk Penggunaan Pada Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hendaryono, D. P. S dan Wijayani, A., 1994. *Teknik Kultur Jaringan :Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hutagalung, O.E.H. 1996. Kultur Jaringan Tanaman. Laboratorium Kultur jaringan Tanaman. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Irwanto. 2001. Pengaruh Hormon IBA Terhadap Persen Jadi Setek Pucuk Meranti Putih (*Shorea montegana*). Skripsi. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon.
- Kaljadi, A.K. 2007. Pengaruh Penambahan Kinetin, IAA Dan GA3 Terhadap Pertumbuhan Plantlet Kentang. J. Agrivigor 6 (2) : 100 – 105.
- Karjadi. 2004. Kultur Jaringan Kentang. Skripsi. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Kartha, 1984. *Meristem Culture and Cryopreservation: Methods and Applications*. New York Academic Press.
- Kusumo, S. 1984. Zat Pengatur Tumbuh. CV Yasaguna. Jakarta
- Lakitan, B, 2004. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan, Raja Grafindo perkasa, Jakarta.
- Mulyono, D. 2010. Pengaruh zat pengatur tumbuh auksin; indole butric acid (IBA) dan Sitokinin; Benzil Amino Purin (BAP) dan Kinetin dalam Elongasi Pertumbuhan Gaharu (*Aquilaria beccariana*). Pusat Teknologi Produksi Pertanian-BPPT, Jakarta.
- Nisak K., T. Nurhidayati., dan K.I. Purwani. 2012. Pengaruh Kombinasi konsentrasi ZPT NAA dan BAP pada Kultur Jaringan Tembakau *Nicotiana tabacum* var..*Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 1(1): 1-6.

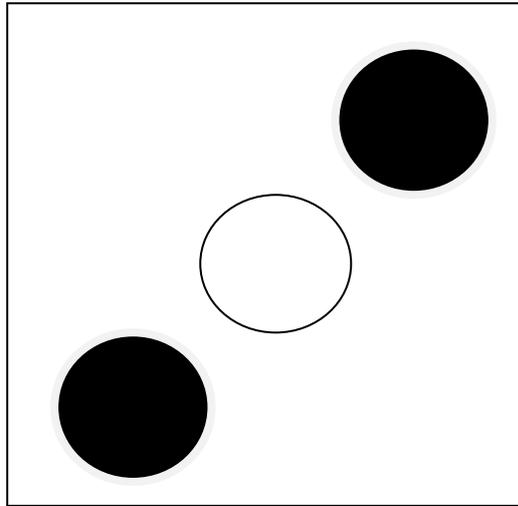
- Nursanti, D. F. 2009, Zat pengatur tumbuh asam giberellin (GA3) dan pengaruh terhadap perkecambah benih palem raja (*Roystonea regia*). *Agronobis*, vol. 1 n0. 2.
- Raharjda, P.C. 2007. Teknik Perbanyak Tanaman Secara Modern. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Razdan, M. 2004. Kultur Jaringan. Agromedi, Pustaka. Jakarta.
- Salisbury, FB & Ross, CW, 1995, Fisiologi Tumbuhan, Jilid 3, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Santoso, Untung dan F. Nursadi. 2003. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang. 191 hlm.
- Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usahatani. Kanisius. Yogyakarta. 115 hal.
- Setiadi, 2003. Kentang Vrietas dan Pembudidayaan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- \_\_\_\_\_ (2009). Budidaya kentang (Pilihan Berbagai Varietas dan Pengadaan Benih). Jakarta; Penebar swadaya.
- Setiadi dan Surya Fitri N, 2000. Kentang dan pembudidayaan, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sharma, O.P., 2002. Plant Taxonomy. Tata Mc Graw Hill Publishing Company Limited, New Delhi
- Soelarso, R. B., 1997. Budidaya Kentang Bebas Penyakit. Kanisius. Yogyakarta.
- Sukamdjaja, D. dan Mariska, I. 2003. Perbanyak Bibit Abaka Melalui Kultur Jaringan. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Sunarjono, H.H., 2007. Petunjuk Praktis Budi Daya Kentang. Agromedia. Jakarta
- Tohir, K.A., 1983. Teknik Kultur Jaringan Kentang, Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Wahidah, S. 2011. Pengaruh Hormon Kinetin Terhadap Pertumbuhan Kalus Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Melalui Kultur *In Vitro*. *Jurnal Vokasi*. Rev. 7(2):192-197.
- Wattimena, G.A., 1987. *Multipikasi Tanaman Hortikultura secara Kultur Jaringan*, Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.

- Wattimena, G.A. 1991. Kultur Jaringan Tanaman Kentang. Makalah pada Training Course on Potato Seed Technology. Dir Bina Prod. FAO Wudianto, R. 2007. Petunjuk Penggunaan Pestisida. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wattimena, G.A. 2011. Bioteknologi dalam pemuliaan Tanaman. Bogor IPB Press
- Weaver, R.J. 1972. Plant Growth Substances In Agriculture, W.H. Freeman and Compony San Fransisco.
- Wetherell, D.F. 1982. Pengantar Propagasi Tanaman Secara In Vitro. Koensomardiyah S. SU, Penerjemah; Semarang: IKIP Semarang Press. Terjemahan dari : *Introduction to In Vitro Propagation*.
- Wetherell, D.F. 1991. Metode kultur jaringan. Terjemahan Mathilda ITB. Bandung.
- Winata, L. 1987. Teknik Kultur Jaringan. PAU Bogor. 252 hlm.
- Yuliarti, N.,2010. *Kultur Jaringan Tanaman Sekala Rumah Tangga*, Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Yusnita. 2004. Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hal. Yusnita. 2004. Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hlm.
- Yuwono. 2006. Bioteknologi Pertanian. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. Bumi Aksara, Jakarta.

Lampiran 1. Bagan Penelitian

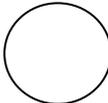
$N_3B_3$ II	$N_0B_1$ III	$N_0B_1$ I
$N_0B_2$ III	$N_1B_3$ III	$N_1B_0$ II
$N_0B_0$ II	$N_0B_0$ I	$N_3B_1$ III
$N_1B_3$ II	$N_1B_0$ III	$N_3B_2$ II
$N_0B_2$ I	$N_0B_1$ II	$N_2B_2$ III
$N_0B_0$ III	$N_3B_0$ III	$N_0B_3$ I
$N_1B_0$ I	$N_2B_0$ II	$N_0B_3$ III
$N_2B_3$ III	$N_2B_1$ III	$N_1B_2$ II
$N_1B_2$ I	$N_1B_1$ I	$N_1B_2$ III
$N_1B_1$ II	$N_3B_2$ III	$N_1B_3$ I
$N_2B_0$ III	$N_1B_1$ III	$N_0B_2$ II
$N_2B_1$ II	$N_0B_3$ II	$N_3B_3$ III
$N_2B_0$ I	$N_2B_2$ II	$N_2B_3$ II
$N_2B_3$ I	$N_2B_1$ I	$N_3B_1$ II
$N_2B_1$ II	$N_3B_0$ I	$N_2B_2$ I
$N_3B_0$ II	$N_3B_3$ I	$N_3B_1$ I

Lampiran 2. Bagan Sampel



Keterangan :

 : Botol Sampel

 : Botol tidak simpel

Lampiran 3. Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	1,80	1,20	1,80	4,80	1,60
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	2,00	3,40	1,70	7,10	2,37
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	2,00	2,60	2,30	6,90	2,30
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	4,10	3,20	2,10	9,40	3,13
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	1,40	1,40	2,40	5,20	1,73
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	3,10	1,40	1,90	6,40	2,13
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	2,90	1,60	4,50	9,00	3,00
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	2,00	1,50	1,20	4,70	1,57
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	2,20	1,00	1,20	4,40	1,47
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	4,00	3,20	1,20	8,40	2,80
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	1,00	3,20	1,80	6,00	2,00
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	1,30	1,80	1,10	4,20	1,40
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	4,00	3,20	2,80	10,00	3,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	1,20	2,00	2,60	5,80	1,93
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	1,70	1,60	1,20	4,50	1,50
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	2,00	3,30	2,90	8,20	2,73
Total	36,70	35,60	32,70	105,00	35,00
Rataan	2,29	2,23	2,04	6,56	2,19

Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Kentang 2 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	0,53	0,27	0,39 tn	6,23
Perlakuan	15	18,71	1,25	1,80 tn	3,41
N	3	1,69	0,56	0,82 tn	5,29
B	3	0,47	0,16	0,23 tn	5,29
N x B	8	19,80	2,48	3,58 tn	3,89
Galat	30	20,77	0,69		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 1,73 %

Lampiran 4. Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	3,30	2,20	3,20	8,70	2,90
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	4,30	4,50	2,50	11,30	3,77
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	3,20	3,30	3,70	10,20	3,40
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	5,90	5,40	3,90	15,20	5,07
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	2,30	3,00	4,90	10,20	3,40
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	4,30	2,80	3,70	10,80	3,60
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	5,50	0,13	4,90	10,53	3,51
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	3,80	5,80	3,60	13,20	4,40
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	3,20	2,60	3,20	9,00	3,00
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	6,40	6,20	5,80	18,40	6,13
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	3,10	6,80	2,80	12,70	4,23
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	3,50	3,70	3,20	10,40	3,47
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	5,10	4,30	4,10	13,50	4,50
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	2,60	4,10	5,70	12,40	4,13
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	2,80	2,60	2,70	8,10	2,70
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	3,80	5,20	5,70	14,70	4,90
Total	63,10	62,63	63,60	189,33	63,11
Rataan	3,94	3,91	3,98	11,83	3,94

Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Kentang 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	0,03	0,02	0,01 tn	6,23
Perlakuan	15	36,87	2,46	1,53 tn	3,41
N	3	1,87	0,62	0,39 tn	5,29
B	3	11,49	3,83	2,38 tn	5,29
N x B	8	25,35	3,17	1,97 tn	3,89
Galat	30	48,31	1,61		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 2,64 %

Lampiran 5. Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	4,50	3,80	4,70	13,00	4,33
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	4,90	4,70	3,60	13,20	4,40
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	4,30	4,20	4,10	12,60	4,20
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	6,20	6,20	4,60	17,00	5,67
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	3,80	4,50	3,80	12,10	4,03
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	5,40	4,30	3,40	13,10	4,37
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	6,40	4,50	6,20	17,10	5,70
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	4,70	6,70	4,80	16,20	5,40
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	4,20	3,10	2,90	10,20	3,40
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	7,20	7,20	6,20	20,60	6,87
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	4,30	7,60	3,90	15,80	5,27
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	4,20	4,50	4,30	13,00	4,33
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	5,70	5,20	4,20	15,10	5,03
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	3,80	5,30	4,50	13,60	4,53
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	3,60	3,80	5,40	12,80	4,27
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	4,50	6,80	5,70	17,00	5,67
Total	77,70	82,40	72,30	232,40	77,47
Rataan	4,86	5,15	4,52	14,53	4,84

Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Kentang 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	3,19	1,595	2,01 tn	6,23
Perlakuan	15	33,7	2,25	2,83 tn	3,41
N	3	0,65	0,22	0,27 tn	5,29
B	3	7,59	2,53	3,18 tn	5,29
N x B	8	22,92	2,87	3,61 tn	3,89
Galat	30	23,84	0,79		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 1,86%

Lampiran 6. Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	5,60	4,20	5,30	15,10	5,03
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	6,80	6,10	4,70	17,60	5,87
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	5,70	5,50	5,20	16,40	5,47
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	6,80	6,20	4,30	17,30	5,77
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	4,20	5,20	4,20	13,60	4,53
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	6,30	4,80	5,40	16,50	5,50
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	7,20	5,90	7,30	20,40	6,80
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	5,40	7,40	5,40	18,20	6,07
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	5,20	4,30	4,30	13,80	4,60
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	8,40	8,20	7,50	24,10	8,03
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	5,20	8,10	4,80	18,10	6,03
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	5,80	5,80	5,60	17,20	5,73
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	6,80	6,70	5,80	19,30	6,43
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	4,20	6,80	5,40	16,40	5,47
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	4,70	4,90	6,80	16,40	5,47
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	5,20	7,20	6,40	18,80	6,27
Total	93,50	97,30	88,40	279,20	93,07
Rataan	5,84	6,08	5,53	17,45	5,82

Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Kentang 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	2,49	1,245	1,42 tn	6,23
Perlakuan	15	32,38	2,16	2,46 tn	3,41
N	3	2,13	0,71	0,81 tn	5,29
B	3	7,68	2,56	2,92 tn	5,29
N x B	8	22,21	2,78	3,17 tn	3,89
Galat	30	26,31	0,88		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 1,95 %

Lampiran 7. Tinggi Plantlet (cm) Kentang Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	6,40	5,50	6,40	18,30	6,10
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	7,10	6,40	5,30	18,80	6,27
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	6,40	6,30	6,10	18,80	6,27
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	8,00	7,80	6,20	22,00	7,33
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	5,40	6,20	7,10	18,70	6,23
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	7,20	6,10	6,40	19,70	6,57
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	8,00	6,90	8,00	22,90	7,63
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	6,20	8,00	6,80	21,00	7,00
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	6,30	5,20	4,80	16,30	5,43
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	8,40	8,40	8,40	25,20	8,40
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	6,40	8,40	6,50	21,30	7,10
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	6,50	7,10	6,70	20,30	6,77
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	8,00	6,80	6,90	21,70	7,23
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	5,70	7,40	6,80	19,90	6,63
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	5,80	5,90	7,40	19,10	6,37
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	6,40	8,00	7,60	22,00	7,33
Total	108,20	110,40	107,40	326,00	108,67
Rataan	6,76	6,90	6,71	20,38	6,79

Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Kentang 10 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	0,3	0,15	0,25 tn	6,23
Perlakuan	15	22,98	1,53	2,59 tn	3,41
N	3	1,47	0,49	0,83 tn	5,29
B	3	5,12	1,71	2,88 tn	5,29
N x B	8	17,55	2,19	3,71 tn	3,89
Galat	30	17,76	0,59		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 1,60 %

Lampiran 8. Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	2,00	4,00	3,00	9,00	3,00
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	3,00	2,00	4,00	9,00	3,00
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	2,00	1,00	3,00	6,00	2,00
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	1,00	3,00	3,00	7,00	2,33
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	2,00	4,00	3,00	9,00	3,00
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	2,00	2,00	4,00	8,00	2,67
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	3,00	1,00	2,00	6,00	2,00
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	2,00	4,00	3,00	9,00	3,00
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	3,00	5,00	3,00	11,00	3,67
Total	35,00	42,00	44,00	121,00	40,33
Rataan	2,19	2,63	2,75	7,56	2,52

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Planlet Kentang 2 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	2,79	1,40	1,91 tn	6,23
Perlakuan	15	13,31	0,89	1,22 tn	3,41
N	3	3,4	1,13	1,55 tn	5,29
B	3	4,73	1,58	2,16 tn	5,29
N x B	8	5,79	0,72	0,99 tn	3,89
Galat	30	21,88	0,73		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 1,78 %

Lampiran 9. Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	3,00	5,00	4,00	12,00	4,00
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	4,00	6,00	4,00	14,00	4,67
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	4,00	5,00	4,00	13,00	4,33
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	8,00	6,00	5,00	19,00	6,33
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	2,00	4,00	6,00	12,00	4,00
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	8,00	4,00	3,00	15,00	5,00
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	8,00	5,00	5,00	18,00	6,00
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	3,00	4,00	8,00	15,00	5,00
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	5,00	6,00	8,00	19,00	6,33
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	4,00	6,00	7,00	17,00	5,67
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	5,00	4,00	6,00	15,00	5,00
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	8,00	8,00	3,00	19,00	6,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	4,00	8,00	5,00	17,00	5,67
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	3,00	6,00	5,00	14,00	4,67
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	4,00	7,00	6,00	17,00	5,67
Total	77,00	87,00	83,00	247,00	82,33
Rataan	4,81	5,44	5,19	15,44	5,15

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Planlet Kentang 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	3,17	1,59	0,50 tn	6,23
Perlakuan	15	35,31	2,35	0,74 tn	3,41
N	3	3,73	1,24	0,39 tn	5,29
B	3	0,40	0,13	0,04 tn	5,29
N x B	8	31,75	3,97	1,25 tn	3,89
Galat	30	95,5	3,18		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata

KK : 3,72 %

Lampiran 10. Daun (helai) Planlet Kentang Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	8,00	6,00	6,00	20,00	6,67
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	6,00	8,00	6,00	20,00	6,67
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	5,00	6,00	6,00	17,00	5,67
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	10,00	8,00	7,00	25,00	8,33
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	4,00	10,00	7,00	21,00	7,00
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	9,00	5,00	4,00	18,00	6,00
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	9,00	6,00	6,00	21,00	7,00
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	4,00	7,00	9,00	20,00	6,67
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	6,00	7,00	10,00	23,00	7,67
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	5,00	8,00	8,00	21,00	7,00
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	6,00	6,00	8,00	20,00	6,67
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	6,00	8,00	5,00	19,00	6,33
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	9,00	9,00	4,00	22,00	7,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	5,00	11,00	8,00	24,00	8,00
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	4,00	8,00	6,00	18,00	6,00
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	5,00	8,00	7,00	20,00	6,67
Total	101,00	121,00	107,00	329,00	109,67
Rataan	6,31	7,56	6,69	20,56	6,85

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Planlet Kentang 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	13,17	6,59	1,68 tn	6,23
Perlakuan	15	23,31	1,55	0,40 tn	3,41
N	3	0,73	0,24	0,06 tn	5,29
B	3	4,73	1,58	0,40 tn	5,29
N x B	8	5,42	0,68	0,17 tn	3,89
Galat	30	117,50	3,92		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 4,12 %

Lampiran 11. Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	9,00	8,00	7,00	24,00	8,00
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	7,00	9,00	7,00	23,00	7,67
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	6,00	7,00	7,00	20,00	6,67
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	11,00	9,00	8,00	28,00	9,33
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	5,00	11,00	8,00	24,00	8,00
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	10,00	6,00	5,00	21,00	7,00
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	10,00	7,00	7,00	24,00	8,00
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	5,00	8,00	10,00	23,00	7,67
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	7,00	8,00	12,00	27,00	9,00
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	6,00	9,00	9,00	24,00	8,00
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	7,00	8,00	9,00	24,00	8,00
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	8,00	10,00	7,00	25,00	8,33
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	10,00	10,00	5,00	25,00	8,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	6,00	12,00	9,00	27,00	9,00
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	5,00	9,00	7,00	21,00	7,00
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	7,00	9,00	8,00	24,00	8,00
Total	119,00	140,00	125,00	384,00	128,00
Rataan	7,44	8,75	7,81	24,00	8,00

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Stek Buku Kentang 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	14,63	7,32	1,87 tn	6,23
Perlakuan	15	24,00	1,60	0,41 tn	3,41
N	3	2,83	0,94	0,24 tn	5,29
B	3	6,83	2,28	0,58 tn	5,29
N x B	8	2,54	0,32	0,08 tn	3,89
Galat	30	117,38	3,91		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 4, 12%

Lampiran 12. Jumlah Daun (helai) Planlet Kentang Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	9,00	8,00	7,00	24,00	8,00
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	9,00	10,00	9,00	28,00	9,33
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	8,00	9,00	10,00	27,00	9,00
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	13,00	10,00	9,00	32,00	10,67
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	7,00	12,00	9,00	28,00	9,33
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	11,00	6,00	7,00	24,00	8,00
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	11,00	8,00	9,00	28,00	9,33
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	6,00	10,00	11,00	27,00	9,00
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	8,00	9,00	12,00	29,00	9,67
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	7,00	10,00	11,00	28,00	9,33
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	7,00	10,00	11,00	28,00	9,33
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	9,00	11,00	8,00	28,00	9,33
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	11,00	12,00	5,00	28,00	9,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	8,00	13,00	9,00	30,00	10,00
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	6,00	11,00	8,00	25,00	8,33
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	8,00	11,00	9,00	28,00	9,33
Total	138,00	160,00	144,00	442,00	147,33
Rataan	8,63	10,00	9,00	27,63	9,21

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Planlet Kentang 10 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	16,17	8,09	1,82 tn	6,23
Perlakuan	15	20,58	1,37	0,31 tn	3,41
N	3	1,58	0,53	0,12 tn	5,29
B	3	2,42	0,81	0,18 tn	5,29
N x B	8	2,00	0,25	0,06 tn	3,89
Galat	30	133,17	4,44		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 KK : 4,39 %

Lampiran 13. Panjang Akar (cm) Planlet Kentang

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	7,45	8,10	8,65	24,20	8,07
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	10,00	7,33	10,00	27,33	9,11
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	8,67	10,00	10,24	28,91	9,64
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	8,46	8,67	9,33	26,46	8,82
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	7,00	8,66	9,12	24,78	8,26
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	9,00	9,00	7,00	25,00	8,33
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	8,00	9,32	8,39	25,71	8,57
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	9,56	8,00	7,92	25,48	8,49
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	8,00	7,33	8,00	23,33	7,78
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	12,00	10,00	10,00	32,00	10,67
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	10,00	8,67	10,00	28,67	9,56
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	12,00	9,33	10,00	31,33	10,44
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	8,29	7,00	7,41	22,70	7,57
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	15,33	13,53	9,00	37,86	12,62
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	8,55	8,34	9,33	26,22	8,74
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	11,90	13,33	16,73	41,96	13,99
Total	154,21	146,61	151,12	451,94	150,65
Rataan	9,64	9,16	9,45	28,25	9,42

Daftar Sidik Ragam Panjang Akar Planlet Kentang

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	1,83	0,91	0,49 tn	6,23
Perlakuan	15	140,26	9,35	4,98 *	3,41
N	3	36,26	12,09	6,44 *	5,29
B	3	47,49	15,83	8,44 *	5,29
N x B	8	90,95	11,37	6,06 *	3,89
Galat	30	56,28	1,88		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 2, 85 %

Lampiran 12. Berat Basah Planlet Kentang

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	2,03	1,47	1,16	4,66	1,55
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	2,21	1,95	1,77	5,93	1,98
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	2,21	2,21	1,73	6,15	2,05
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	1,86	2,00	1,95	5,81	1,94
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	1,38	1,35	1,89	4,62	1,54
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1,83	1,94	1,82	5,59	1,86
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	2,13	2,08	2,12	6,33	2,11
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	2,56	2,69	2,57	7,82	2,61
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	4,09	3,12	3,03	10,24	3,41
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	3,82	3,47	3,29	10,58	3,53
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	5,16	8,67	5,23	19,06	6,35
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	5,14	5,18	5,19	15,51	5,17
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	1,68	1,56	1,62	4,86	1,62
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	2,46	2,36	2,33	7,15	2,38
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	1,66	1,91	1,82	5,39	1,80
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	1,53	1,51	1,44	4,48	1,49
Total	41,75	43,47	38,96	124,18	41,39
Rataan	2,61	2,72	2,44	7,76	2,59

Daftar Sidik Ragam Berat Basah Planlet Kentang

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	0,65	0,32	1,06 tn	6,23
Perlakuan	15	87,66	5,84	19,16 *	3,41
N	3	66,13	22,04	72,27 *	5,29
B	3	7,41	2,47	8,10 *	5,29
N x B	8	79,60	9,95	32,62 *	3,89
Galat	30	9,15	0,31		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 1, 15%

Lampiran 13. Jumlah Stek Buku Planlet Kentang

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	12,33	10,33	11,00	33,66	11,22
N <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	10,00	10,00	8,00	28,00	9,33
N <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	7,67	10,00	11,22	28,89	9,63
N <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	8,67	11,33	7,67	27,67	9,22
N <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	5,33	4,67	5,00	15,00	5,00
N <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	6,67	6,67	6,00	19,34	6,45
N <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	10,00	9,67	8,00	27,67	9,22
N <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	7,00	11,67	9,00	27,67	9,22
N <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	14,33	13,00	12,33	39,66	13,22
N <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	14,33	13,33	14,00	41,66	13,89
N <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	14,67	15,00	12,67	42,34	14,11
N <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	16,33	16,00	12,67	45,00	15,00
N <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	10,67	7,33	7,00	25,00	8,33
N <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	13,00	9,67	11,00	33,67	11,22
N <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	4,67	5,33	3,00	13,00	4,33
N <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	14,00	10,33	8,33	32,66	10,89
Total	169,67	164,33	146,89	480,89	160,30
Rataan	10,60	10,27	9,18	30,06	10,02

Daftar Sidik Ragam Stek Buku Planlet Kentang

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel
					0,01
Blok	2	17,74	8,87	29,08 *	6,23
Perlakuan	15	438,20	29,21	95,78 *	3,41
N	3	294,63	98,21	322,01*	5,29
B	3	23,85	7,95	26,06 *	5,29
N x B	8	396,61	49,58	162,54*	3,89
Galat	30	9,15	0,31		
Total	47				

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 1, 15%