

**PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI UNSUR KALIUM DARI KNO<sub>3</sub>  
TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET IN VITRO KENTANG  
GRANOLA (*Solanum tuberosum L.*)**

**SKRIPSI**



oleh

**Jeany Zanti Ayu Maharani**

**NIM A42211372**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PANGAN  
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2025**

**PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI UNSUR KALIUM DARI KNO<sub>3</sub>  
TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET IN VITRO KENTANG  
GRANOLA (*Solanum tuberosum L.*)**

**SKRIPSI**



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pertanian(S.Tr.P)  
Program Studi Teknologi Tanaman Pangan  
Jurusan Ptoduksi Pertanian

oleh

**Jeany Zanti Ayu Maharani**  
**NIM A42211372**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PANGAN  
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI SAINS, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN

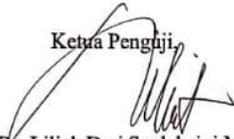
---

PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI UNSUR KALSIUM  
DARI KNO<sub>3</sub> TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET IN VITRO  
KENTANG GRANOLA (*Solanum tuberosum L.*)

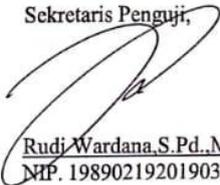
Jeany Zanti Ayu Maharani (A42211372)

Telah Diuji pada Tanggal 30 Januari 2025  
dan Dinyatakan Memenuhi Syarat

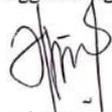
Ketua Penguji,

  
Ir. Rr. Liliek Dwi Soelaksini.MP  
NIP. 19610301 198903 2002

Sekretaris Penguji,

  
Rudi Wardana, S.Pd., M.Si  
NIP. 198902192019031011

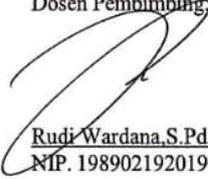
Anggota Penguji,

  
Jumiatur, S.P., M.Si  
NIP. 199008102022032010

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Produksi Pertanian

  
Ir. Dwi Rahmawati, S.P., M.P., IPM  
NIP. 19760831 201012 2 001

Dosen Pembimbing

  
Rudi Wardana, S.Pd., M.Si  
NIP. 198902192019031011

## **SURAT PERNYATAAN**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jeany Zanti Ayu Maharani

NIM : A42211372

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Skripsi saya yang berjudul “ Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Unsur Kalium  $KNO_3$  Terhadap Pertumbuhan Planlet In Vitro kentang (*solanum tuberosum l.*)” merupakan gagasan dan hasil karya sendiri dengan arahan dosen pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Laporan Skripsi ini.

Jember, 30 Januari 2025



Jeany Zanti Ayu M  
NIM A42211372

## SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI



### PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Jeany Zanti Ayu Maharani  
NIM : A42211372  
Program Studi : Teknologi Produksi Tanaman Pangan Jurusan  
: Produksi Pertanian

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa **Laporan Skripsi** saya yang berjudul:

#### **“PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI UNSUR KALIUM DARI KNO<sub>3</sub> TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET IN VITRO KENTANG GRANOLA (*Solanum tuberosum L.*)”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember  
Pada Tanggal : 30 Januari 2025  
Yang menyatakan,

Nama : Jeany zanti Ayu Maharani  
NIM : A42211372

## **MOTTO**

"Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya,"  
(QS. Al-Baqarah [2]: 286).

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Orang Tua Tercinta Bapak Ahmad Fauzan dan Ibu Indah Sriati Terima kasih atas doa yang tiada henti, kasih sayang yang tulus, dan dukungan tanpa batas yang selalu menjadi sumber kekuatan saya dalam menyelesaikan setiap tahap perjalanan ini. Kalian adalah inspirasi terbesar dalam hidup saya.
2. Saudara Perempuan saya Jihan Naylatul Fariza dan seluruh keluarga besar, terima kasih atas semangat, motivasi, serta kebahagiaan yang selalu kalian berikan dalam setiap langkah perjuangan saya.
3. Bapak Rudi Wardana S.Pd.,M.Si Dosen yang telah dengan sabar membimbing saya, memberikan ilmu, arahan, dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Juga kepada seluruh dosen di program studi yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berharga.
4. Para staf pengajar Politeknik Negeri Jember khususnya Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta nasehat yang sangat bermanfaat untuk penulis.
5. Teman-teman dan Sahabat Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dan dukungan kalian selama masa perkuliahan. Kehadiran kalian memberikan warna tersendiri dalam perjalanan ini.
6. Almamater Tercinta Politeknik Negeri Jember yang telah menjadi rumah kedua saya selama menempuh pendidikan ini. Terima kasih atas fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung pengembangan diri saya.

**“ Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Unsur Kalium KNO<sub>3</sub> Terhadap  
Pertumbuhan Planlet In Vitro kentang (*solanum tuberosum L.*) ”**

Dibimbing oleh Rudi Wardana,S.Pd.,M.si

**Jeany Zanti Ayu Maharani**  
Program Studi Teknologi Produksi Tanaman  
Pangan Jurusan Produksi Pertanian

**ABSTRAK**

Penelitian ini Bertujuan Untuk mengkaji konsentrasi terbaik dan Menentukan konsentrasi optimal KNO<sub>3</sub> yang memberikan pertumbuhan terbaik pada planlet kentang Granola Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Selesai tahun 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL) dengan satu factor perlakuan yaitu KNO<sub>3</sub> yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi 475 mg/l, 950 mg/l, 1425 mg/l, 1900 mg/l, 2375 mg/l yang di ulang 4 kali masing masing perlakuan sehingga terdapat 20 unit. Data dari hasil penelitian akan dianalisis varian. Jika berpengaruh nyata diantara perlakuan akan di uji menggunakan ANOVA yaitu uji beda nyata jujur (BNJ) Pada taraf 5% dan sangat nyata pada taraf 1%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Perlakuan konsentrasi 475 mg/L memberikan pengaruh paling signifikan terhadap pertumbuhan planlet terutama pada parameter panjang buku dan Panjang akar. Perlakuan ini menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan konsentrasi lainnya. Dengan demikian konsentrasi 475 mg/L dapat disarankan sebagai konsentrasi optimal untuk meningkatkan pertumbuhan planlet kentang secara *in vitro*.

**Kata Kunci : KNO<sub>3</sub>,Peningkatan,Pertumbuhan,Planlet**

**“ The Effect of Increasing the Concentration of Potassium KNO<sub>3</sub> on the Growth of In Vitro Potato Plantlets (*Solanum tuberosum L.*) ”**

Supervised by Rudi Wardana,S.Pd.,M.si

**Jeany Zanti Ayu Maharani**

Food Crop Production Technology Study Program

Department of Agricultural Production

***ABSTRACT***

This study aims to examine the best concentration and determine the optimal concentration of KNO<sub>3</sub> that provides the best growth in Granola potato plantlets. The study was conducted at the Plant Tissue Culture Laboratory of Jember State Polytechnic. This study was conducted in June - Completed in 2024. This study used a Non-Factorial Completely Randomized Design (CRD) with one treatment factor, namely KNO<sub>3</sub> consisting of 5 concentration levels of 475 mg / l, 950 mg / l, 1425 mg / l, 1900 mg / l, 2375 mg / l. which was repeated 4 times for each treatment so that there were 20 units. Data from the results of the study will be analyzed for variance. If there is a significant effect between treatments, it will be tested using ANOVA, namely the honest significant difference test (HSD) at the 5% level and very significant at the 1% level. Based on the results of the study, it can be concluded that the 475 mg / L concentration treatment has the most significant effect on plantlet growth, especially on the parameters of book length and root length. This treatment showed significantly different results compared to other concentration treatments. Thus, a concentration of 475 mg/L can be recommended as the optimal concentration to increase the growth of potato plantlets in vitro.

**Keywords:** *KNO<sub>3</sub>,Growth,Increase*

## RINGKASAN

### **Peningkatan Konsentrasi Unsur Kalium Dari KNO<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan Planlet Invitro Kentang Granola (*Solanum Tuberosum*)**

Jeany Zanti Ayu Maharani, Nim A42211372, Tahun 2025, 66 Halaman, Program Studi Teknologi Ptduksi Tanaman Pangan, Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Rudi Wardama S.Pd.,M.Si

Kentang adalah salah satu tanaman pangan yang mendapat prioritas untuk dikembangkan di Indonesia. Luas panen kentang pada tahun 2014 adalah 76.291 ha, dengan produksi 1.347.815 ton, dan produktivitas 17,67 ton/ha. Pada tahun 2015, luas panen turun menjadi 66.983 ha, dengan produksi 1.219.269 ton, dan produktivitas 18,20 ton/ha. Salah satu alternatif untuk perbanyak kentang adalah teknik kultur jaringan, yang dapat menanam benih berkualitas tinggi. Teknik ini juga dapat menghasilkan benih yang berkualitas tinggi. Salah satu masalah yang dihadapi oleh kebanyakan tanaman kentang adalah bahwa planlet yang dihasilkan cenderung memiliki lingkaran batang yang kecil dan tidak sekulen. Salah satu cara untuk mendapatkan plantlet yang memiliki lingkaran batang yang lebih besar, kuat, dan tidak sekulen adalah dengan meningkatkan unsur kalium dengan meningkatkan unsur KNO<sub>3</sub> pada media MS.

Penelitian ini Bertujuan Untuk mengkaji konsentrasi terbaik dan Menentukan konsentrasi optimal KNO<sub>3</sub> yang memberikan pertumbuhan terbaik pada planlet kentang Granola Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Selesai tahun 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL) dengan satu factor perlakuan yaitu KNO<sub>3</sub> yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi 475 mg/l, 950 mg/l, 1425 mg/l, 1900 mg/l, 2375 mg/l yang di ulang 4 kali masing masing perlakuan sehingga terdapat 20 unit. Data dari hasil penelitian akan dianalisis varian. Jika berpengaruh nyata diantara

perlakuan akan di uji menggunakan ANOVA yaitu uji beda nyata jujur (BNJ) Pada taraf 5% dan sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Perlakuan konsentrasi 475 mg/L memberikan pengaruh paling signifikan terhadap pertumbuhan planlet terutama pada parameter panjang buku dan Panjang akar. Perlakuan ini menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan konsentrasi lainnya. Dengan demikian konsentrasi 475 mg/L dapat disarankan sebagai konsentrasi optimal untuk meningkatkan pertumbuhan planlet kentang secara *in vitro*.

## PRAKATA

### PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan karya tulis ilmiah berjudul “ Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Unsur Kalium KNO<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan Planlet In Vitro kentang (*solanum tuberosum*) ” dapat diselesaikan dengan baik.

Tulisan ini adalah laporan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai bulan Juli 2024 sampai September 2024 berlokasi di Jl Mastrip Krajan Timur Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P) di Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan Jurusan Produksi Pertanian. Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Saiful Anwar, S.TP, M.P. selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Dwi Rahmawati, S.P, M.P. selaku Ketua Jurusan Produksi Pertanian
3. Rudi Wardana, S.Pd, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan.
4. Ir. Rr. Liliek Dwi Soelaksini.MP dan Jumiatus S.P.,M.Si selaku Dosen Penguji
5. Rekan-rekanku dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Laporan hasil penelitian ini masih kurang sempurna, mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, 13 Januari 2025



Jeany Zanti Ayu Maharani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SKRIPSI</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Tanaman Kentang</b> .....	3
<b>2.2 Teknik Kultur <i>In Vitro</i></b> .....	3
<b>2.3 Kalium</b> .....	4
<b>2.4 Hipotesis</b> .....	6
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	7
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	7
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	7
<b>3.3 Rancangan Penelitian</b> .....	7
<b>3.4 Prosedur Penelitian</b> .....	8
3.4.1 Pembuatan media MS.....	8
3.4.2 Sub kultur Pada Media MS .....	8
3.4.3 Pembuatan Media Perlakuan.....	9
3.4.4 Subkultur Pada Media Perlakuan.....	10
<b>3.5 Parameter Pengamatan</b> .....	10
3.5.1 Awal Muncul Tunas .....	10
3.5.2 Diameter Batang .....	10
3.5.3 Tinggi Tunas .....	11
3.5.4 Jumlah Daun.....	11

3.5.5 Panjang Buku .....	11
3.5.6 Panjang Akar .....	11
3.5.7 Jumlah Buku.....	11
3.5.8 Jumlah Tunas .....	12
3.5.9 Jumlah Akar .....	12
3.6 Analisis Data .....	12
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>13</b>
4.1.1 Hasil Rekapitulasi Annova .....	13
4.1.2 Awal Muncul Tunas .....	14
4.1.3 Diameter Batang .....	14
4.1.4 Tinggi Tunas .....	14
4.1.5 Jumlah Daun.....	15
4.1.6 Panjang Buku .....	15
4.1.7 Panjang Akar.....	16
4.1.8 Jumlah Buku.....	17
4.1.9 Jumlah Tunas .....	17
4.1.10 Jumlah Akar .....	17
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>18</b>
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>22</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>22</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4 1 Hasil rekapitulasi anova penelitian.....	13
Tabel 4 2 Hasil Uji Lanjut Awal Muncul Tunas .....	14
Tabel 4 3 Hasil Uji Lanjut Tinggi Tunas .....	15
Tabel 4 4 Hasil Uji panjang buku.....	16
Tabel 4 5 Hasil Uji Lanjut Panjang Akar.....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Data pengamatan dan analisa sidik ragam .....	27
Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Media Perlakuan.....	34
Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan Penanaman Pada Media Perlakuan.....	39
Lampiran 4 Dokumentasi planlet Umur 8 MST.....	41

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kentang merupakan sumber karbohidrat dan berpotensi untuk dikembangkan karena merupakan salah satu sumber pangan utama di dunia setelah gandum, padi, dan jagung (Karjadi et al., 2018). Di Indonesia, pengembangan kentang adalah salah satu tanaman pangan yang paling penting. Menurut Badan Pusat Statistik (2016), luas panen kentang tahun 2014 adalah 76.291 ha, dengan produksi 1.347.815 ton dan produktivitas 17,67 ton/ha; luas panen tahun 2015 adalah 66.983 ha, dengan produksi 1.219.269 ton dan produktivitas 18,20 ton/ha. Dengan demikian, produktivitas kentang Indonesia masih sangat rendah, dan salah satu penyebabnya adalah kekurangan benih unggul.

Produksi Indonesia menurun karena tidak cukup petani yang menghasilkan bibit kentang berkualitas tinggi, sehingga permintaan tidak dapat dipenuhi. Petani kentang biasanya menggunakan benih dari sisa hasil produksi mereka, sehingga tidak cukup petani yang menghasilkan bibit kentang berkualitas tinggi. Salah satu alternatif untuk perbanyak kentang adalah teknik kultur jaringan (Suliansyah et al., 2021). Metode ini dapat menghindari penyakit sistemik, terutama virus, dan menghasilkan banyak benih dalam waktu singkat. Salah satu masalah dengan perbanyak tanaman kentang adalah planlet yang dihasilkan cenderung memiliki lingkaran batang yang kecil dan sekulen.

Salah satu cara untuk meningkatkan unsur kalium adalah dengan meningkatkan unsur KNO<sub>3</sub> pada media MS. Penelitian yang dilakukan oleh Pandiangan, R. H., Yulianti, N., dan Rochman, N. (2024) menunjukkan bahwa hal ini dapat dilakukan untuk membentuk tanaman dengan lingkaran batang yang lebih besar, kuat, dan tidak sekulen. Pupuk kalium KNO<sub>3</sub> dapat menambah diameter tanaman edamame. Kalium penting untuk meningkatkan diameter batang karena meningkatkan kadar sclerenchyma batang. Sclerenchyma membuat jaringan batang lebih tebal dan kuat,

membuat tanaman lebih kuat dan tidak mudah rebah (Safuan dan Andi, 2012).

Unsur hara Kalium sangat penting untuk pembentukan daun, unsur hara kalium sangat dibutuhkan setelah nitrogen. Unsur hara nitrogen dalam  $KNO_3$  juga membantu pertumbuhan batang, cabang, dan daun, serta pembelahan sel, pembesaran sel, dan memperlambat masaknya biji (memperpanjang masa vegetatif). Kebutuhan akan K secara signifikan meningkat selama fase vegetatif. Kebutuhan K pada fase vegetatif jauh lebih besar sebab K penting dalam pembentukan daun (Hanafiah, 2007).

### **1.2 Rumusan masalah**

1. Bagaimana pengaruh peningkatan konsentrasi unsur kalium dari  $KNO_3$  terhadap pertumbuhan planlet kentang granola dalam kultur in vitro
2. Apakah terdapat konsentrasi optimal  $KNO_3$  yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan planlet kentang Granola?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengkaji konsentrasi terbaik dari perlakuan peningkatan unsur kalium dari  $KNO_3$  terhadap pertumbuhan planlet kentang in vitro
2. Untuk Menentukan konsentrasi optimal  $KNO_3$  yang memberikan pertumbuhan terbaik pada planlet kentang Granola

### **1.4 Manfaat**

Untuk masyarakat umum, penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan inovasi baru tentang aklimatisasi kentang granola.

1. Untuk perguruan tinggi untuk menggunakan penelitian ini sebagai pelajaran dan dasar untuk penelitian berikutnya.
2. Untuk penulis untuk mendapatkan wawasan, pengetahuan, dan keterampilan tambahan tentang cara melakukan aklimatisasi kentang granola.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanaman Kentang**

Kentang adalah tanaman umbi-umbian yang terbentuk dari batang seperti geragih atau stolon dan rimpang. Tanaman kentang memiliki batang yang berbentuk segi empat atau segi lima dengan panjang berkisar 50 dan 120 cm. Batangnya bercabang, berongga, berbuku buku, tidak berkayu, dan bertekstur sedikit keras. Warnanya hijau tua dengan warna kemerah-merahan atau keungu-unguan (Mustofa, 2019). Kentang Granola varietas kembang memiliki keunikan berupa kemampuannya menghasilkan bunga selama fase pertumbuhan. Bunga pada tanaman kentang tidak hanya menjadi indikator fase generatif tetapi juga dianggap berhubungan dengan perkembangan akar dan umbi. Kondisi ini menarik untuk diteliti lebih lanjut, mengingat akar merupakan bagian penting dalam menyerap nutrisi dan mendukung pertumbuhan tanaman. Mata tunas adalah bagian penting dari ubi kentang untuk tumbuh lebih besar Hidayah dkk., (2022). Tanaman kentang berbunga atau tidak berbunga, tergantung pada varietasnya. Di ujung batang tanaman kentang terdapat dua jenis kelamin (hermaphroditus) bunga yang berwarna merah, putih, atau biru (Mustofa, 2019).

### **2.2 Teknik Kultur *In Vitro***

Produksi kentang granolaberualitas tinggi bergantung pada penggunaan benih yang tidak terinfeksi. Metode konvensional untuk membeli benih kentang granola kadang-kadang menghasilkan hasil yang berbeda, tetapi kualitas kentang yang dihasilkan seringkali kurang memuaskan. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan strategi perbanyakan tanaman secara *in vitro*, di mana benih dan bibit kentang akan dikumpulkan dalam jumlah besar dalam waktu yang sama dan bebas dari infeksi (Pertamawati, 2012).

Kultur jaringan adalah cara aseptis untuk memperbanyak sel, jaringan, atau organ

tumbuhan untuk menghasilkan tumbuhan baru. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan eksplan, potongan akar, batang, atau daun yang masih hidup. Perbanyakan melalui kultur jaringan memiliki keuntungan bahwa bibit dihasilkan dengan cepat, dalam skala besar, seragam, dan bebas dari virus. Kultur jaringan juga membantu tanaman tumbuh, menghasilkan metabolit sekunder, melindungi plasma nutfah yang hampir punah, dan memperbaiki sifatnya. Ada banyak peluang untuk berkembang karena kultur jaringan dapat berfungsi sebagai media pendidikan dan lokasi bisnis yang ideal untuk pembibitan komoditas (Febriyanti, 2023).

Teknik *in vitro* untuk perbanyakan vegetatif adalah teknik yang paling canggih dalam kultur jaringan. Ini menggunakan bahan tanaman yang lebih kecil sehingga tidak merusak tanaman induk; lingkungan pertumbuhan *in vitro* harus aseptik dan terkendali; kecepatan perbanyakan tinggi dapat menghasilkan benih yang bebas penyakit dari induk yang sudah mengandung patogen internal; dan membutuhkan ruang yang relatif kecil untuk menghasilkan jumlahnya (Haraswati et al., 2022). Perbanyakan tanaman secara *in vitro* dapat dilakukan kapan saja tanpa tergantung pada musim tanam, dan teknik ini juga mampu menghasilkan bibit dalam jumlah besar secara bersamaan, bebas penyakit, dan dengan kualitas lebih baik.

### **2.3 Kalium**

Kalium tersedia dalam media Murassige Skoog dalam bentuk  $KNO_3$  dan  $KH_2PO_4$ . Pada  $KNO_3$  memiliki 39% kalium dan 14% unsur N, sedangkan  $KH_2PO_4$  memiliki 30% unsur K dan 23% unsur P. Kalium nitrat ( $KNO_3$ ) adalah salah satu unsur hara makro yang diperlukan untuk media kultur.  $KNO_3$  mengandung dua unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman: kalium dan nitrogen (Anggraini et al., 2018). Keduanya berperan dalam perkembangan organ vegetatif seperti akar, batang, dan daun. Kalium termasuk unsur hara makro yang berfungsi sebagai pengaktif sejumlah enzim penting yang berperan dalam proses respirasi, fotosintesis, dan pembentukan pati. Kalium diserap dalam bentuk  $K^+$  oleh tanaman ketika diberikan (Hanif & Ashari,

2014). Sebaliknya, tanaman yang kekurangan kalium akan mengalami penurunan fungsinya sebagai sistem translokasi dan organisasi sel, serta kemungkinan kehilangan permeabilitas sel (Malik, 2015). Selain kalium, nitrogen juga penting untuk tanaman karena bertanggung jawab atas proses pertumbuhan dan diferensiasi. Pembentukan dan perkembangan organ eksplan, termasuk tunas, dapat dipengaruhi oleh jumlah nitrogen dalam media kultur. Komponen nitrogen yang ditambahkan ke media kultur biasanya berupa ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Kurangnya nitrogen dapat menyebabkan penurunan dan gangguan perkembangan tanaman (Sen & Batra, 2011).

Secara fisiologis, unsur kalium membantu beberapa enzim tanaman bekerja, seperti piruvat kinase, glutamilsistein siterase, asetik thiokinase, ATPase, sintesis tepung, aldolase, nitrat reduktase, dan formil tetrahidrofolatsintetase (Pratiwa, 2017). Unsur kalium berfungsi sebagai kofaktor enzim dan memainkan peran dalam mensintesis asam-asam amino dan transportasi asimilat dalam phloem (Prawiranata dkk., 1992). Kalium membantu pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman dengan sintesis gula sederhana, translokasi karbohidrat, dan sintesis protein (Yaseen et al., 2010). Menurut Subandi (2013), proses mengubah senyawa organik atau tenaga kimia menjadi ATP dari tenaga surya membutuhkan penyediaan unsur kalium yang cukup.

Kalium memiliki peran penting dalam meningkatkan kadar sclernchyma batang, yang memberi kekuatan dan penebalan pada jaringan batang, yang menghasilkan batang yang lebih kuat dan tidak mudah rebah (Safuan, 2012). Ini adalah alasan mengapa kalium sangat penting untuk meningkatkan lingkaran batang. Rahmania dan Bel (2001) menyatakan bahwa ada kolerasi antara penambahan kalium di bagian pembesaran dan pertumbuhan tanaman. Kekurangan kalium akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman. Sehingga diameter batang akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi unsur hara K.

Selain itu, menurut van der Zaag (1981), kalium meningkatkan kualitas hasil kentang dan mengurangi serangan penyakit tanaman tertentu. Unsur hara kalium diserap dari larutan tanah dalam bentuk ion kalium  $K^+$ . Konsentrasi unsur hara kalium dalam tanaman berkisar antara 1-5, tetapi dapat mencapai tingkat yang lebih tinggi (Thompson et al., 1975). Unsur hara kalium ini sangat penting bagi tanaman karena tanaman memerlukan konsentrasi unsur hara kalium yang cukup tinggi untuk bertahan hidup (Thompson et al., 1975). Tanaman akan menunjukkan tanda kekurangan kalium jika kekurangan kalium terjadi. Sebagai contoh, kekurangan kalium pada tanaman kentang dapat dilihat dengan menguning sampai kecoklatan pada bagian bawah daun dan nekrosis di pinggir daun van der Zaag (1981).

Kekurangan kalium akan menghambat pertumbuhan tanaman kentang. Ini disebabkan oleh fakta bahwa proses fotosintesis di daun terhambat, yang mencegah hasil fotosintesis diangkut atau ditranslokasikan. Ketika kedua proses ini terhambat, fotosintesis juga terhambat, yang pada gilirannya menyebabkan hasil umbi kentang yang lebih rendah saat panen (Perrenoud 1993). Ketika tanaman kentang kekurangan kalium, hasil umbi kentang yang dapat dipasarkan dan umbi kentang yang dipanen akan lebih rendah.

#### **2.4 Hipotesis**

H0: Peningkatan konsentrasi unsur kalium dari  $KNO_3$  berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan planlet in vitro kentang Granola (*Solanum tuberosum*).

H1: Peningkatan konsentrasi unsur kalium dari  $KNO_3$  tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan planlet in vitro kentang Granola (*Solanum tuberosum*).

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Selesai tahun 2024.

### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet volume, erlenmeyer, kaca beaker, autoclave, oven, aliran udara laminasi, set penetapan, petridish, lampu Bunsen, PH meter, sealer, timbangan analitik, strirrer magnetik, gunting, panci, kompor, dan meja panas.

Bahan-bahan yang digunakan termasuk planlet kentang granola kembang, larutan stok MS, aquadest, alkohol 70% dan 97%, NaOH, stok HCL KNO<sub>3</sub>, agar-agar, gula, spirtus, pelapis plastik, tissue steril, dan kertas label.

### **3.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL) dengan satu factor perlakuan yaitu KNO<sub>3</sub> yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi yang di ulang 4 kali masing masing perlakuan sehingga terdapat 20 unit percobaan yaitu: KNO<sub>3</sub> (K)

K1 : 475 mg/l

K2 : 950 mg/l

K3 : 1425 mg/l

K4 : 1900 mg/l

K5: 2375 mg/l

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Pembuatan media MS**

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan, seperti botol kultur, kaca beaker, teko, pH meter, autoclave, larutan stok, agar-gula, aquadest, NaOH, dan HCl.
2. Masukkan larutan stok MS (larutan stok A s/d larutan H), kemudian ambil sesuai dengan kepekatan masing-masing larutan.
3. Menimbang powder agar-agar 8 gram per liter media dan gula 30 gram per liter media.
4. Menambah air hingga 800 mililiter dan gula sebanyak 30 gram per liter. Kemudian, gosok larutan hingga rata.
5. pH diukur dengan stirrer magnetic hot plate dan pH meter. pH yang digunakan adalah 5,7.
6. Apabila pH sudah memenuhi standar, tambahkan air sampai 1 liter.
7. Tambahkan serbuk agar sebanyak 30 gram pada larutan dan aduk sampai rata.
8. Masak media sampai mendidih dan aduk agar tidak menggumpal.
9. Masukkan media ke dalam botol kultur bervolume 25 mililiter per botol dan tutupnya rapat.
10. Sterilisasi dilakukan menggunakan autoclave pada suhu 121°C dan tekanan 17,5 PSI.

#### **3.4.2 Sub kultur Pada Media MS**

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penanaman.
2. Lakukan penanaman perbanyakkan dengan memotong eksplan dari ruas batang atas tanaman dengan ukuran 0,5 hingga 1 cm.
3. Setelah penanaman selesai, keluarkan alat dan bahan yang ada di dalam laminar dan bersihkan laminar.
4. Simpan hasil penanaman di ruang inkubasi.

### 3.4.3 Pembuatan Media Perlakuan

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, seperti botol kultur, kaca beaker, teko, timbangan analitik, pH meter, autoclave, larutan stok, agar, gula, aquadest, NaOH, dan HCl.
2. Membuat media perlakuan sebanyak 400 mililiter untuk setiap perlakuan, sehingga perhitungan terlebih dahulu kebutuhan bahan yang akan digunakan sesuai konsentrasi yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Membuat larutan air gula sebanyak 300 mililiter dan gula 3,2 gram setiap 400 mililiter un Setiap perlakuan diletakkan pada erlenmeyer yang berbeda.
4. Gunakan larutan stok KNO<sub>3</sub> sesuai dengan konsentrasi yang digunakan untuk setiap perlakuan.
5. Gunakan larutan stok lain sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada label larutan stok.
6. Campurkan larutan gula dengan larutan nutrisi MS dengan mixer.
7. Menggunakan hotplate magnetic dan pH meter, pH diukur pada 5,7-5,80, lalu tambahkan aquadest sampai 300ml.
8. Untuk setiap perlakuan, tambahkan agar-agar 3,2 gram pada media 400 mililiter.
9. Setelah media mendidih, masak media sampai mendidih dan masukkan ke botol kultur.
10. Sterilisasi selama tiga puluh menit dengan suhu 121°C dan tekanan udara 17,5 psi.

#### 3.4.4 Subkultur Pada Media Perlakuan

1. Menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penanaman.
2. Memilih tanaman yang akan digunakan sebagai eksplan, tanaman yang seragam dari segi umur dan ukuran. Plantlet dibuat dari hasil perbanyakan pada media MS. Mereka berumur 30 HST dan panjang 5–8 cm.
3. Mengambil plantlet dari botol kultur ke petridish dan potong batang atasnya dengan panjang  $\pm 1$  cm.
4. melakukan penanaman dengan menggunakan eksplan yang berasal dari ruas batang atas plantlet dengan panjang  $\pm 1$  cm.
5. Menyimpan hasil penanaman di ruang inkubasi dengan suhu  $\pm 22^{\circ}\text{C}$ , lama penyinaran 16 jam per hari, intensitas cahaya  $\pm 1500$  lux, dan kelembapan 55%.

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Awal Muncul Tunas

Mengamati tunas awal pada masing-masing eksplan. Pengamatan dilakukan setiap minggu hingga 8 MST. Munculnya tonjolan hijau biasanya ditemukan di ujung atau ruas batang. Tunas yang dihitung jika panjangnya kurang lebih 1 mm.

#### 3.5.2 Diameter Batang

Tujuan dari parameter pengamatan diameter batang adalah untuk mengetahui seberapa besar pertumbuhan dan perkembangan batang terhadap perawatan yang diberikan. Pengamatan dilakukan pada akhir, yaitu 8 MST, dengan menggunakan jangka sorong untuk mengukur lingkaran tengah batang. Plantlet dikeluarkan dari botol kultur setelah pengukuran dilakukan di dalam laminar.

### 3.5.3 Tinggi Tunas

Untuk mengukur pertumbuhan planlet selama masa inkubasi di media perlakuan, gunakan parameter pengamatan tunas tinggi. Tinggi tunas diukur saat tanaman berumur 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST. Ini dilakukan dengan menggunakan penggaris dari pangkal tunas hingga ujungnya. Tunas yang dihitung jika panjangnya kurang lebih 1 mm.

### 3.5.4 Jumlah Daun

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman, parameter pengamatan jumlah daun dilakukan dengan melihat dan menghitung jumlah daun yang tumbuh pada setiap tanaman. Pengamatan ini dilakukan pada akhir pengamatan, yaitu 8 MST.

### 3.5.5 Panjang Buku

Parameter pengamatan: Panjang buku diukur pada akhir pengamatan, yaitu 8 MST. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan penggaris untuk menghitung panjang buku rata-rata pada tunas utama tanaman.

### 3.5.6 Panjang Akar

Parameter pengamatan panjang akar dilakukan pada akhir pengamatan, yaitu 8 MST. Ini dilakukan dengan mengukur panjang akar dari pangkal hingga ujung dengan penggaris, hanya akar yang panjangnya lebih dari 0,5 cm.

### 3.5.7 Jumlah Buku

Parameter jumlah buku pengamatan: Penghitungan jumlah buku yang terbentuk pada setiap planlet dilakukan pada minggu ke-8 setelah tanam.

### 3.5.8 Jumlah Tunas

Parameter pengamatan jumlah tunas berarti menghitung berapa banyak tunas yang terbentuk dari setiap batang. Pengamatan dilakukan pada 8 Minggu setelah tanam.

### 3.5.9 Jumlah Akar

Parameter Pengamatan digunakan untuk menghitung jumlah akar yang tumbuh pada planlet. Ini dihitung pada akhir pengamatan, yaitu 8 MST, dan ditandai dengan munculnya tonjolan berwarna putih di bagian bawah eksplan.

## **3.6 Analisis Data**

Data dari hasil penelitian akan dianalisis varian sesuai rancangan acak lengkap non factorial (RAL). Jika berpengaruh nyata diantara perlakuan akan di uji menggunakan ANOVA yaitu uji beda nyata jujur (BNJ) Pada taraf 5% dan sangat nyata pada taraf 1%.

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Hasil Rekapitulasi Anova

Berdasarkan hasil penelitian “Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Unsur Kalium KNO<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan Planlet In Vitro kentang (*solanum tuberosum*)” dengan parameter mencakup awal muncul tunas, diameter batang, tinggi tunas, jumlah daun, panjang buku, panjang akar, jumlah buku, jumlah tunas dan variable tersebut dianalisis menggunakan anova didapatkan hasil rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 4 1 Hasil rekapitulasi anova pada Peningkatan Konsentrasi Unsur Kalium dari KNO<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan Planlet In Vitro Kentang Granola (*solanum tuberosum*).

No	Variabel Pengamatan	Notasi	Rata rata
1	Awal Muncul Tunas	**	30,4
2	Diameter batang	ns	0,99
	Tinggi Tunas 2 MST	**	3,63
	Tinggi Tunas 4 MST	ns	7,28
3	Tinggi Tunas 6 MST	ns	9,75
	Tinggi Tunas 8 MST	ns	10,7
4	Jumlah Daun	ns	19,7
5	Panjang Buku	*	10,1
6	Panjang Akar	*	12,0
7	Jumlah Buku	ns	11,0
8	Jumlah Tunas	ns	1,55
9	Jumlah Akar	ns	4,1

Keterangan : \*\* (berbeda sangat nyata), \* (berbeda nyata), dan ns (berbeda tidak nyata).

#### 4.1.2 Awal Muncul Tunas

Hasil yang didapat dari pemberian  $\text{KNO}_3$  berpengaruh sangat nyata (\*\*) pada parameter kedinihan tunas. Hasil tersebut kemudian diuji lanjut dengan BNJ 1%. Berikut merupakan hasil dari uji lanjut;

Tabel 4 2 Hasil Uji Lanjut Awal Muncul Tunas

Perlakuan (mg/l)	Hasil
K4 (1,900 mg/l)	21,0 b
K5 (2,365 mg/l)	28,0 ab
K2 (950 mg/l)	31,5ab
K3 (1,425 mg/l)	35,0 a
K1 (475 mg/l)	36,2 a
Nilai BNJ 1%	12,56

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang sama menyatakan berbeda tidak nyata

Dari tabel 4.2 menjelaskan bahwa hasil dari seluruh pemberian  $\text{KNO}_3$  menyatakan berbeda nyata. Dari hasil yang diperoleh perlakuan K4 (1,900 mg/l) mendapatkan hasil yang tercepat karena masing-masing perlakuan tersebut memunculkan tunas saat eksplan berumur 21 hari. Sedangkan perlakuan K1 (575 mg/l) memunculkan tunas paling lama dengan umur eksplan 36 hari.

#### 4.1.3 Diameter Batang

Dari tabel 4.1 disebutkan bahwa parameter diameter batang mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal tersebut terjadi karena hasil perolehan diameter batang menunjukkan rata-rata yang hampir sama pada tiap perlakuan yang diberikan sehingga tidak dilakukan uji lanjut BNJ.

#### 4.1.4 Tinggi Tunas

Pada parameter tinggi tunas yang diamati selama 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST mendapatkan hasil yang berbeda nyata (\*\*) saat pengamatan di umur 2

MST. Hasil tersebut kemudian di uji lanjut BNJ dengan taraf 1% sebagai berikut;

Tabel 4 3 Hasil Uji Lanjut Tinggi Tunas

Perlakuan (mg/l)	Hasil
K3 (1,425 mg/l)	4,25 a
K4 (1,900 mg/l)	4,25 a
K1 (475 mg/l)	3,87 a
K5 (2,365 mg/l)	3,12 b
K2 (950 mg/l)	2,62 b
Nilai BNT 1%	0,72

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang sama menyatakan berbeda tidak nyata

Dari Tabel 4.3 saat tanaman berumur 2 MST didapatkan hasil tinggi tunas pada perlakuan K3 (1,425 mg/l), K4 (1,900 mg/l), dan K1 (475 mg/l) dengan hasil berbeda tidak nyata, akan tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan K5 (2,365 mg/l) dan K2 (950 mg/l). Pada perlakuan K3 (1,425 mg/l) dan K4 (1,900 mg/l) sebesar 4,25 cm meningkatkan tinggi tunas dan tinggi tanaman paling rendah diperoleh pada perlakuan K2 (950 mg/l) sebesar 2,26 cm.

#### 4.1.5 Jumlah Daun

Jumlah daun yang diamati pada pertumbuhan tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hasil diperoleh dari rata-rata daun yang dihasilkan dari perlakuan menumbuhkan jumlah daun yang tidak rata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut BNJ.

#### 4.1.6 Panjang Buku

Panjang buku yang diperoleh mendapati hasil berbeda nyata (\*) di tabel 4.1. Hasil tersebut kemudian akan diuji lanjut BNJ dengan taraf 5% sebagai berikut;

Tabel 4 4 Hasil Uji panjang buku

Perlakuan (mg/l)	Hasil
K1 (475 mg/l)	1,42 a
K2 (950 mg/l)	0,95 b
K5 (2,365 mg/l)	0,92 b
K4 (1,900 mg/l)	0,90 b
K3 (1,425 mg/l)	0,87 b
Nilai BNJ 5%	0,32

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang sama menyatakan berbeda tidak nyata

Panjang buku didapat dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 (475 mg/l) sebesar 1,42 cm dan berbeda nyata dengan keseluruhan perlakuan. Sedangkan perlakuan K2 (950 mg/l), K5 (2,365 mg/l), K4 (1,900 mg.l), dan K3 (1,425 mg/l) menyatakan hasil berbeda tidak nyata. Pada perlakuan K3 (1,425 mg/l) mendapati panjang buku terendah dengan hasil 0,87 cm.

#### 4.1.7 Panjang Akar

Hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.1 menyatakan bahwa parameter panjang akar mendapatkan hasil yang berbeda nyata (\*). Oleh karena itu parameter panjang akar akan diuji lanjut dengan BNJ pada taraf 5%. Berikut hasil dari uji lanjut;

Tabel 4 5 Hasil Uji Lanjut Panjang Akar

Perlakuan (mg/l)	Hasil
K1 (475 mg/l)	18,2 a
K2 (950 mg/l)	10,6 b
K3 (1,425 mg/l)	10,6 b
K4 (1,900 mg/l)	10,3 b
K5 (2,365 mg/l)	10,1 b
Nilai BNJ 5%	3,53

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang sama menyatakan berbeda tidak

Tabel 4.5 menyatakan akar terpanjang diperoleh dengan hasil 18,2 cm pada

perlakuan K1 (475 mg/l). Hasil tersebut berbeda nyata dengan keseluruhan perlakuan. Dimana K2 (950 mg/l), K3 (1,425 mg/l), K4 (1,900 mg/l), dan L5 (2,365) mh/l) berbeda tidak nyata. Hasil terendah yang diperoleh sebesar 10,1 cm yaitu pada perlakuan K5 (2,365 mg/l).

#### 4.1.8 Jumlah Buku

Banyaknya buku yang dihasilkan belum memberikan perbedaan dari berbagai konsentrasi yang diberikan. Perolehan jumlah buku pada tiap perlakuan memiliki hasil rata-rata yang hampir sama. Oleh karena itu parameter ini tidak dilakukan uji lanjut BNJ.

#### 4.1.9 Jumlah Tunas

Tunas yang tumbuh pada tiap perlakuan yang diberikan memiliki nilai yang berbeda tidak jauh. Hal tersebut menyebabkan perolehan hasil berbeda tidak nyata sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut BNJ.

#### 4.1.10 Jumlah Akar

Akar yang ditumbuhkan belum memberikan perbedaan yang nyata, di mana hasil rata-rata yang didapatkan dengan nilai yang sama. Oleh karena itu parameter ini tidak dilakukan hasil uji lanjut BNJ.

## 4.2 Pembahasan

Pada parameter kedinian tunas atau waktu awal munculnya tunas perlakuan yang memunculkan tunas terlama yaitu K1 (475 mg/l) dengan 36,2 hari lamanya. Bila dilihat dari tabel 4.2 disebutkan hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan K4 (1,900 mg/l) dengan 21 hari. Perbedaan konsentrasi tersebut yang memacu tunas untuk tumbuh lebih awal bisa disebabkan dengan respon dari tanaman itu sendiri. Dengan keseimbangan yang terjadi dapat meningkatkan metabolisme tanaman dalam pertumbuhannya. Ini sesuai dengan pendapat Uche et al. bahwa media MS adalah media yang memiliki semua mikronutrien dan makronutrien. Makronutrien dalam media MS termasuk nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Kandungan NPK dalam tanaman juga menurunkan dan meningkatkan pertumbuhannya. Tanaman yang memiliki jumlah NPK yang cukup akan tumbuh dengan cepat, sedangkan tanaman yang memiliki jumlah NPK yang kurang akan mengalami penurunan pertumbuhan dan tanaman yang memiliki jumlah NPK yang berlebihan akan mengalami keracunan (Hapsoro dan Yunita, 2018).

Terutama, pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh sejumlah variabel, terutama peningkatan volume ukuran organ tanaman yang diamati, seperti diameter batang. Tidak ada informasi yang signifikan tentang diameter batang yang diamati. Kalium biasanya memengaruhi fase generatif tanaman, tetapi kekurangan unsur K pada tanaman dapat memengaruhi keseimbangan nutrisi. Nasrullah et al. (2015) menjelaskan bahwa unsur hara N membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman, termasuk batang, cabang, dan daun, serta pembentukan zat hijau daun, lemak, protein, dan senyawa organik lainnya. Begitu juga, unsur P membantu meningkatkan pertumbuhan akar, terutama pada benih dan tanaman muda, dan unsur K membuat batang tanaman kuat agar tidak roboh. Pelebaran batang yang dapat dipengaruhi oleh jumlah unsur hara yang terserap dikenal sebagai diameter batang. Firman et al. (2017) menemukan bahwa unsur hara nitrogen sangat memengaruhi pertumbuhan

tanaman karena fungsinya yang diperlukan oleh tanaman untuk produksi protein, pertumbuhan daun, metabolisme, dan fotosintesis. Karena hasil untuk parameter diameter batang hampir identik dengan rata-rata, maka perlakuan masih belum optimal. Selain itu, varietas kentang yang digunakan juga dapat memengaruhi respons pertumbuhan, seperti yang ditunjukkan oleh Putri et al. (2021), yang menunjukkan bahwa menggunakan varietas kentang yang berbeda juga dapat memengaruhi laju pertumbuhan masing-masing organ.

Tinggi tunas yang diperoleh saat eksplan berumur 2 MST mendapati hasil berpengaruh sangat nyata dan tinggi paling besar terdapat di perlakuan K3 (1,425 mg/l) dan K4 (1,900 mg/l) sebesar 4,25 cm. Hal ini menunjukkan bahwa setiap tanaman membutuhkan kombinasi unsur hara yang berbeda untuk pertumbuhannya. Bergantung pada umur tanaman, tanaman muda yang memasuki umur 2 MST akan membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk bertahan hidup. Jika unsur hara yang tersedia kurang atau berlebihan, ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Armita, dkk., 2022). Ada saat-saat ketika tanaman memerlukan lebih banyak unsur hara karena usianya. Sebagian besar kultur jaringan dapat melihat hal ini melalui respons tanaman (Dewanto et al., 2018).

Peningkatan jumlah daun tidak dipengaruhi oleh penambahan atau pengurangan konsentrasi  $KNO_3$ . Jumlah daun pertumbuhan tanaman sering digunakan sebagai indikator data yang membantu menjelaskan proses pertumbuhan tanaman. Semakin banyak daun yang tumbuh, semakin baik pertumbuhan eksplan. Hasil menunjukkan bahwa jumlah daun yang dibentuk memiliki rentang rata-rata yang hampir sama. Azzam (2017) menyatakan bahwa unsur nitrogen memiliki kemampuan untuk mendorong pertumbuhan dan perkembangan daun dan organ lain yang terkait dengan fotosintesis. Karena saat akhir tanaman belum memberikan perubahan yang signifikan dalam hasilnya, pemberian  $KNO_3$  belum cukup. Pemberian hormon dapat secara tidak langsung meningkatkan jumlah daun yang

muncul. Ini terjadi ketika pemberian  $KNO_3$  merangsang hormon sitokinin, tugasnya adalah pembelahan sel (Anggraeni et al., 2018).

Pemajangan batang, juga dikenal sebagai pemajangan buku, adalah perubahan bentuk yang terjadi pada tanaman. Hormon auksin, yang bertanggung jawab atas pembelahan dan pemanjangan sel, aktif, menyebabkan pemajangan ruas. Ini dapat disebabkan oleh stimulasi sintesis protein dalam jaringan tanaman, yang dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel serta merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, yang pada gilirannya berkontribusi pada peningkatan panjang planlet (Dewanto et al., 2018). Dengan demikian, dosis maksimal sebesar 475 mg/l dianggap cukup, karena konsentrasi yang lebih tinggi akan mengurangi panjang buku eksplan kentang.

Akar merupakan bagian tanaman yang berfungsi sebagai penyerapan unsur hara di mana semakin panjang akan menjalar maka jangkauan unsur hara yang diserap semakin besar dan tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mirah et al. (2021), yang menemukan bahwa tidak hanya hormon endogen yang menentukan kemampuan eksplan untuk berdiferensiasi, tetapi juga diperlukan rangsangan untuk mengaktifkan fungsi hormon endogen. Penambahan  $KNO_3$  pada konsentrasi 475 mg/l adalah konsentrasi terbaik karena memanjangkan akar tertinggi sebesar 18,2 cm. Hal ini sebanding dengan fungsi unsur hara, kalium, untuk mentransfer hormon ke area tertentu (Lestari et al., 2018).

Banyak jumlah buku pada tanaman kentang yang nampak menandakan kinerja dari hormon auksin. Buku yang terbentuk kemudian akan berubah menjadi tempat percabangan, menyesuaikan dengan tinggi tunasnya. Meskipun demikian, penelitian yang dilakukan bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saifuddin (2016), yang menemukan bahwa peran auksin pada eksplan meningkatkan panjang tunas yang terbentuk, yang meningkatkan jumlah buku.

Sitokinin memiliki peran di mana mempengaruhi pembelahan sel. Sel yang

akan berdeferensiasi akan menunjukkan seberapa pengaruh hormon sitokinin yang bekerja. Akan tetapi kinerja sitokinin dapat ditingkatkan dengan penambahan  $\text{KNO}_3$ . Dapat diketahui  $\text{KNO}_3$  yang terdiri dari nitrogen dapat merangsang kerja dari hormon auksin. Hal tersebut dapat diketahui dari penelitian yang dilakukan oleh Rohmah dkk, (2021) bahwa selain dari peran hormon terdapat juga dari peran media yang digunakan. Apabila media MS dimodifikasi maka akan berdampak pada hormon yang ada didalam eksplan (Karyanti, dkk. 2018).

Dari jumlah akar yang dihasilkan menjadi indikasi bahwasannya peran  $\text{KNO}_3$  dalam merangsang kinerja dari hormon sitokinen masih belum optimal. Di mana peran dari terbentuknya suatu organ baru pada tanaman dipengaruhi dengan terbelahnya sel- sel (Setiawati, dkk. 2018). Dapat diketahui unsur hara yang diperoleh tanaman secara langsung mempengaruhi keseimbangan hormon yang terjadi di dalam eksplan. Apabila hormon yang di dalam eksplan tidak seimbang maka pertumbuhan organ eksplan akan berbeda menyesuaikan kandungan hormon yang ada (Karjadi, 2016). Oleh karena itu banyaknya akar yang terbentuk masih belum optimal karena hormon yang berperan masih belum optimal.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dengan judul peningkatan konsentrasi unsur kalium dari KNO<sub>3</sub> Terhadap pertumbuhan planlet in vitro kentang granola (*Solanum Tuberosum*) diperoleh Kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan konsentrasi terbaik diperoleh pada konsentrasi 475 mg/L .Perlakuan ini memberikan hasil terbaik pada parameter panjang buku dan Panjang akar yang menunjukkan berbeda nyata dan signifikan dibandingkan perlakuannya.
2. Perlakuan Konsentrasi KNO<sub>3</sub> 475 mg/L menunjukkan konsentrasi optimal karena menghasilkan Panjang akar dan Panjang buku terbaik yang secara signifikan lebih baik disbanding perlakuan lainnya.

### **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya, penelitian harus melihat bagaimana KNO<sub>3</sub> bekerja dengan unsur hara lainnya atau dengan hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin, yang membantu pertumbuhan organ tanaman seperti tunas, daun, dan akar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P. D., Handayani, T. T., Yulianty, & Zulkifli. (2018). Pengaruh pemberian senyawa KNO<sub>3</sub> (kalium nitrat) terhadap pertumbuhan kecambah sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 5(1), 37-42.
- Armita, D., W. Wahdaniyah., H. Hafsan, dan H. A. Amanah. 2022. Diagnosis Visual Masalah Unsur Hara Esensial Pada Berbagai Jenis Tanaman. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16 (1) : 139-150.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Luas, Produksi dan Produktivitas Hortikultura Indonesia, Jakarta
- Bahrin, A., & Safuan, L. O. (2012). Pengaruh bahan organik dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Agroteknos*, 2(2), 69-76.
- Dewanto, H. A., D. Saraswati., dan O. D. Hadjoeningtjas. 2018. Pertumbuhan Kultur Tunas Aksilar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Dengan Penambahan Super Fosfat Dan KNO<sub>3</sub> Pada Media Ab Mix Secara In Vitro. *Agritech*, 20 (2) : 71-81.
- Febriyanti, K. P. (2023). Pengaruh Beberapa Macam Media Aklimatisasi Terhadap Planlet Tanaman Kentang Hitam (*Plectranthus rotundifolius*) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember)
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*. 27(1): 69-78.
- Hapsoro, D and Yusnita 2018. Kultur Jaringan - Teori dan Praktik. Yogyakarta: Andi.
- Hanafiah, K.A. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah.Ed. 1-2.Erlangga.Jakarta.358 hlm.
- Humaerah, A. D. 2015. Budidaya Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) Berbagai Wadah Tanam dengan Pupuk Anorganik & Organik. Ilmu

Biologi, 1(2), 69-75

- Hasrawati, H., Masriany, M., Hafsan, H., & Nur, F. (2022). Pemberian ekstrak lada hitam (*Piper nigrum* L.) untuk menekan laju pertumbuhan kontaminan pada kultur *in vitro* tanaman kentang (*Solanum tuberosum*). *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 2(1), 15-20.
- Hidayah, P., Izzati, M., & Parman, S. (2017). Pertumbuhan dan produksi tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L. var. Granola) pada sistem budidaya yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 2(2), 218-225.
- Karjadi, A. K. 2016. Kultur Jaringan dan Mikroorganisma Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 8: 1-10.
- Karjadi, A.K dan Buchory, A. (2008). Pengaruh Auksin Dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola. *Jurnal Hortikultura* 18(4):380–84. <http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v18n4.2008>.
- Karyanti, K., Y. G. Kristianto., H. Khairiyah, L. Novita., T. Sukarnih., Y. Rudiyan., dan D. Y. Sofia. 2018. Pengaruh Wadah Kultur Dan Konsentrasi Sumber Karbon Pada Perbanyakan Kentang Atlantik Secara *In Vitro*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 5 (2) : 177-187.
- Kurniawan, D., B Tripama., dan W. Widiarti. 2022. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Pada Tanah Entisol. *UM Jember Prosiding*, 1 (2) : 250-261.
- Luthfiani, A. (2021). *Pertumbuhan eksplan kentang solanum tuberrosom var. granola dengan perlakuan hara makro dan calsium pantothenate cap secara in vitro* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Malik, N. (2015). Pertumbuhan jumlah daun tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*. Ness) hasil pemberian pupuk dan intensitas cahaya matahari yang

- berbeda. *Jurnal Biowallacea*, 2(1), 126-135.
- Mustofa, M. (2019). Penentuan Sifat Fisik Kentang (*Solanum tuberosum* L.): Sphericity, Luas Permukaan Volume dan Densitas. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 4(2), 46-51.
- Nasrullah, N., N. Nurhayati, dan A. Marliah. 2015. Pengaruh dosis pupuk NPK (16:16:16) dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada media tumbuh subsoil. *J. Agrium*. 12(2):56-64.
- Pandiangan, R. H., Yulianti, N., & Rochman, N. (2024). Potensi Elisitor Dan KNO<sub>3</sub> terhadap Pertumbuhan, Produksi, serta Kualitas Edamame (*Glycine Max* (L.) Merr). *Jurnal Pertanian*, 15(1), 42-52.
- Perrenoud, S. 1993. Potato. Fertilisers for Yield and Quality. International Potash Institute, Berne/Switzerland. IPI Bull. No.8
- Pertamawati, P. 2012. Pengaruh Fotosintesis Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara Invitro. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 12(1), 31–37
- Pratiwa Riyadi. 2017. Peran Unsur Hara Kalium Bagi tanaman. <http://www.bbpp-lembang.com> [Diakses 9 Mei 2017].
- Prawiranata, T.Tjondronegoro, S.Haran. 1992. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jurusan Biologi. FMIPA. Bogor: IPB.
- Putri, A. B. S., H. Hajrah, D Armita, dan I. R. Tambunan. 2021. Teknik kultur jaringan untuk perbanyakan dan konservasi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara in vitro. *Jurnal Mahasiswa Biologi : FILOGENI*, 1 (2) : 69-79.
- Rahmiana, A.A. Bel, M. 2001. Telaah Faktor Pembatas Kacang Tanah. *Penelitian Palawija*, 5(1), pp.65-76
- Sen, A., & Batra, A. (2011). Crucial role of nitrogen in in-vitro regeneration of *Phyllanthus amarus* Schum. and Thonn. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(8), 748-753

- Subandi. 2013. Peran Dan Pengelolaan Hara Kalium Untuk Produksi Pangan Di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6 (1) hal 1-10.
- Suliansyah, I., Helmi, H., Ekawati, F., & Hariandi, D. (2021). Diseminasi Aplikasi Teknologi Bioseluler Dan Aeroponik Untuk Meningkatkan Produksi Kentang. *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, <https://doi.org/10.25077/logista.5.2.314-320.2021>
- Thompson, L.M. and F.R. Troeh. 1975. *Soils and Soil Fertility*. Tata McGraw-Hill Publishing Company LTD. New Delhi. p. 289-311.
- Uche, A. P. Ejiofor, and O. C. Eziuche, “Comparative Growth Rates of *Treculia africana* Decne: Embryo in Varied Strengths of Murashige and Skoog Basal Medium,” *World Acad. Sci. Eng. Technol. Int. J. Agric. Biosyst. Eng.*, vol. 10, no. 9, pp. 564–567, 2016, [Online]. Available: <https://zenodo.org/record/1126239/files/10005269.pdf>
- van der Zaag, P. 1981. *Soil Fertility Requirements for Potato Production*. International Potato Center (CIP), Lima-Peru. Tech. Info. Bull. 14.
- Yaseen, A.A., A.M. Habib, Sahar, M. Zaghloul, And S.M. Khaled. 2010. Effect Of Different Sources Of Potassium Fertilizer On Growth, Yield, And Chemical Composition Of *Calendula Officinalis*. *J. American Sci.* 6(12): 1044-1048.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Data pengamatan dan analisa sidik ragam

#### a. Tabel Anova Awal Muncul Tunas

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	13145,25	3286,31	26,91	3,06	4,89	**
Galat	15	1831,75	122,1167				
Total	19	14977,00					

#### Tabel Uji Lanjut BNJ 1%

UJI BNJ	
<b>TABEL TUKEY 1%</b>	<b>4,547</b>
<b>HSD</b>	<b>12,56</b>

		K1	K4	K2	K5	K3	
		36,2	35,0	31,5	28,0	21,0	
K1	36,2	0,0					a
K3	35,0	1,2	0,0				a
K2	31,5	4,7	3,5	0,0			ab
K5	28,0	8,2	7,0	3,5	0,0		ab
K4	21,0	15,2	14,0	10,5	7,0	0,0	b

#### b. Tabel Anova Diameter Batang

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	3,39	0,85	1,19	3,06	4,89	NS
Galat	15	10,73	0,7150				
Total	19	14,12					

## c. Tabel Anova Diameter Batang

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	3,39	0,85	1,19	3,06	4,89	NS
Galat	15	10,73	0,7150				
Total	19	14,12					

## d. Tabel Anova Tinggi Tunas 2 MST

DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
4	14,44	3,61	8,93	3,06	4,89	**
15	6,06	0,4042				
19	14,44					

## Tabel Uji Lanjut BNJ 1%

UJI BNJ	
<b>TABEL TUKEY 1%</b>	<b>4,547</b>
<b>HSD</b>	<b>0,72</b>

		K3	K4	K1	K5	K2	
		4,25	4,25	3,875	3,125	2,625	
K3	4,25	0					a
K4	4,25	0	0				a
K1	3,875	0,38	0,38	0			a
K5	3,125	1,13	1,13	0,75	0		b
K2	2,625	1,63	1,63	1,25	0,5		b

## Tabel Anova Tinggi tunas 4 MST

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	9,80	2,45	0,97	3,06	4,89	NS
Galat	15	37,94	2,5292				
Total	19	47,74					

Tabel Anova Tinggi tunas 6 MST

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	6,00	1,50	0,51	3,06	4,89	NS
Galat	15	43,75	2,9167				
Total	19	49,75					

Tabel Anova Tinggi tunas 8 MST

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	5	23,80	4,76	0,43	2,96	4,69	NS
Galat	14	154,00	11,0000				
Total	19	177,80					

## a. Tabel Pengamatan Jumlah Daun Tabel

## Pengamatan Jumlah Daun

Treatment	ulangan					
	U1	U2	U3	U4	jumlah	rata rata
K1	22	12	15	20	69	17,25
K2	22,5	14	24	19,5	80	20
K3	15,5	28	19	18	80,5	20,125
K4	23	18	27	20	88	22
K5	16	24	8,5	28	76,5	19,125
	99	96	93,5	105,5	394	19,7

Tabel Anova Jumlah Daun

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	47,57	11,89	0,37	3,06	4,89	NS
Galat	15	481,63	32,1083				
Total	19	529,20					

## f. Tabel Pengamatan Jumlah Buku

## Tabel Pengamatan Jumlah Buku

Treatment	ulangan					
	U1	U2	U3	U4	jumlah	rata rata
K1	1	1,7	1,3	1,7	5,7	1,425
K2	1	0,7	1	1,1	3,8	0,95
K3	0,9	1	1,1	0,5	2,6	0,87
K4	0,8	1	0,8	1	3,6	0,9
K5	0,8	0,9	1	1	3,7	0,925
	3,6	5,3	5,2	5,3	19,4	1,01

Tabel Anova Panjang Buku

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	1,27	0,32	3,73	3,06	4,89	*
Galat	15	1,28	0,0850				
Total	19	2,54					

Tabel Uji BNJ 5%

UJI BNJ	
<b>TABEL TUKEY 5%</b>	<b>4,37</b>
<b>HSD</b>	<b>0,32</b>

		K1	K2	K5	K4	K3	
		1,425	0,95	0,925	0,9	0,866667	notasi
K1	1,425	0					a
K2	0,95	0,48	0				b
K5	0,925	0,50	0,03	0			b
K4	0,9	0,53	0,05	0,03	0		b
K3	0,866667	0,56	0,08	0,06	0,03	0	b

## g. Tabel Pengamatan Panjang Akar

Tabel Pengamatan Panjang Akar

Treatment	ulangan					
	U1	U2	U3	U4	jumlah	rata rata
K1	15	18	23,5	16,1	72,6	18,15

K2	18	6	12	6,5	42,5	10,625
K3	9,8	10	10	11,5	41,3	10,325
K4	9,2	11,5	12,1	9,5	42,3	10,575
K5	8	9,5	12,5	10,5	40,5	10,125
	60	55	70,1	54,1	239,2	11,96

Tabel Anova Panjang Akar

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	192,23	48,06	4,61	3,06	4,89	P
Galat	15	156,24	10,4160				
Total	19	348,47					

Tabel Uji BNJ 5%

UJI BNJ									
TABEL TUKEY 5%		4,37							
HSD		3,53							
		K1	K2	K3	K4	K5			
		18,2	10,6	10,6	10,3	10,1	notasi		
K1	18,2	0,00					a		
K2	10,6	7,53	0,00				b		
K3	10,6	7,58	0,05	0,00			b		
K4	10,3	7,83	0,05	0,25	0,00		b		
K5	10,1	8,03	0,50	0,45	0,20	0,00	b		

## h. Tabel Pengamatan Jumlah Buku

Tabel Pengamatan Jumlah Buku

Treatment	ulangan					
	U1	U2	U3	U4	jumlah	rata rata
K1	11	8	11	12	42	10,5
K2	9	15	14	16	54	13,5
K3	10	12	9	12	43	10,75
K4	10	9	8	11	38	9,5
K5	11	11	10	10	42	10,5

	51	55	52	61	219	10,95
--	----	----	----	----	-----	-------

Tabel Anova Jumlah Buku

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	36,20	9,05	2,67	3,06	4,89	NS
Galat	15	50,75	3,3833				
Total	19	86,95					

## i. Tabel Pengamatan Jumlah Tunas

Tabel Pengamatan Jumlah Tunas

Treatment	ulangan					
	U1	U2	U3	U4	jumlah	rata rata
K1	2	1	2	2	7	1,75
K2	2	1	2	1	6	1,5
K3	2	1	1	1	5	1,25
K4	1	2	2	2	7	1,75
K5	1	2	2	1	6	1,5

	8	7	9	7	31	1,55
--	---	---	---	---	----	------

Tabel Anova Jumlah Tunas

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	0,70	0,18	0,62	3,06	4,50	NS
Galat	15	4,25	0,2833				
Total	19	4,95					

## j. Tabel Pengamatan Jumlah Akar

Tabel Pengamatan Jumlah Akar

Treatment	ulangan					
	U1	U2	U3	U4	jumlah	rata rata
K1	5	3	3	6	17	4,25
K2	5	3	5	4	17	4,25

K3	3	6	4	4	17	4,25
K4	5	4	3	5	17	4,25
K5	3	3	2	6	14	3,5
	21	19	17	25	82	4,1

Tabel Anova Jumlah Akar

FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
Perlakuan	4	1,80	0,45	0,26	3,06	4,50	NS
Galat	15	26,00	1,7333				
Total	19	27,80					

## Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Media Perlakuan

No	Keterangan	Dokumentasi
1	Pemipetan Larutan Stock Pada Perlakuan	
2	Pemimbangan Agar Agar	

3	Penimbangan Gula	 A digital scale with a blue display showing "12.00g". A small pile of white granules (sugar) is placed on a white paper on top of the scale's weighing pan.
4	Melarutkan Gula dengan aquades 300ml	 A hand is using a green stirrer to mix a white substance in a clear beaker. The beaker has "50ml" written on it. Another beaker with "100ml" is visible in the background.

5	<p>Menuang gula yang sudah dilarukan dengan aquadest ke dalam beaker glas yang berisi larutan stok</p>	 A photograph showing a person's hands pouring a clear liquid from a beaker into another beaker. The person is wearing a blue lab coat. The background shows a laboratory bench with various glassware and equipment.
6	<p>Pengukuran pH</p>	 A photograph of a laboratory bench. In the foreground, a beaker containing a clear liquid sits on a white magnetic stirrer. To the right, a pH meter with a digital display is connected to a glass electrode. In the background, there are several bottles and other laboratory equipment.

7	menambahkan aquades sampai 100 ml lalu Memasak larutan dan menambahkan agar agar 3,2g	
---	---	--

8	Kemudian menuang ke media ke dalam botol kultur	
9	Melakukan sterilisasi selama 30 menit dengan suhu 121°C dan tekanan udara 17,5 psi.	

## Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan Penanaman Pada Media Perlakuan

No	Keterangan	Dokumentasi
1	Persiapan alat dan bahan	

2	Persiapan Sterilisasi sinar UV pada LAF	
3	Penanaman pada Media Perlakuan	

4	Menyimpan hasil penanaman diruang inkubasi.	
---	---	--

#### Lampiran 4 Dokumentasi planlet Umur 8 MST

##### 1. KIUI



2. KIU2



3. KIU3



4. KIU4



## 5. K2U1



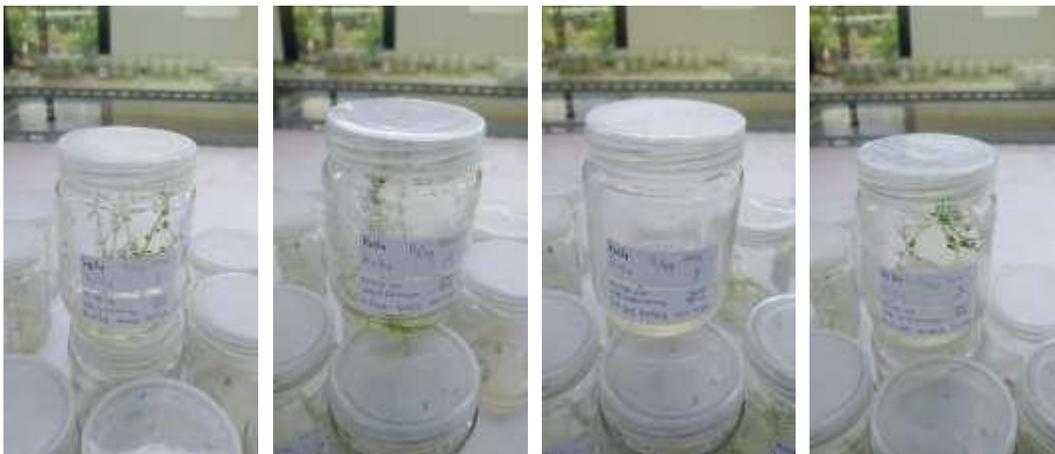
## 6. K2U2



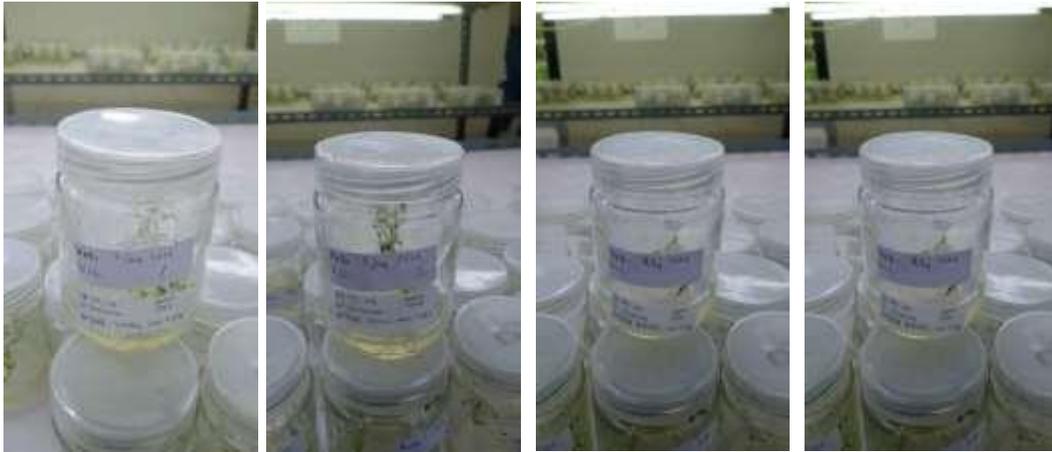
7. K2U3



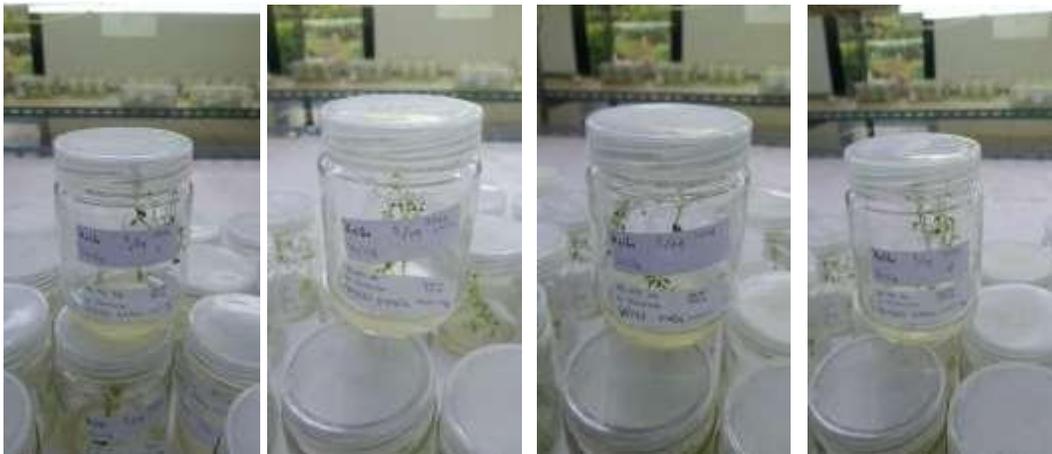
8. K2U4



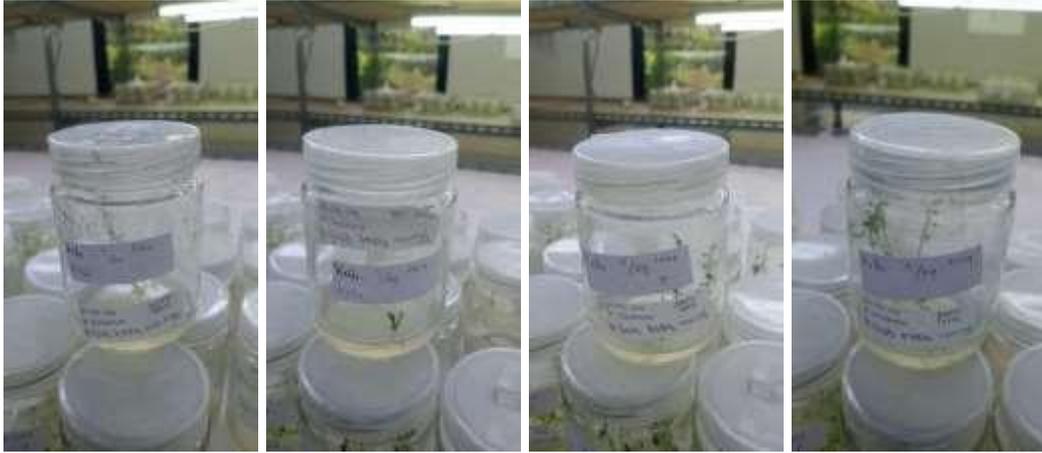
## 9. K3U1



## 10. K3U2



## 11. K3U3



12. K3U4



13. K4U1



14. K4U2



15. K4U3



16. K4U4



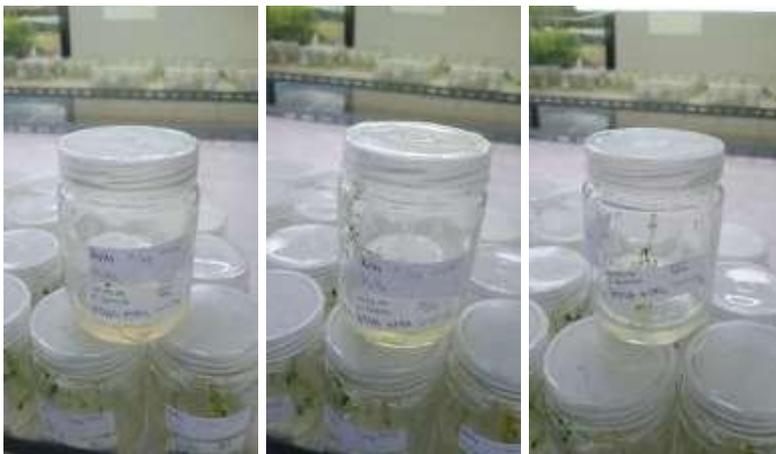
17. K5U1



18. K5U2



19. K5U3



20. K5U4



