

**PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI UNTUK  
MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG  
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU**

***APPLICATION OF NATURAL PLANT GROWTH REGULATOR  
TO IMPROVE GROWTH AND YIELD OF SHALLOT LEMBAH  
PALU VARIETY***

**DWI KURNIAWATI**

**TESIS**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Guna memperoleh gelar Magister Pertanian  
Program Studi Ilmu Ilmu Pertanian**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU ILMU PERTANIAN  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TADULAKO  
PALU  
2020**

**PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI UNTUK  
MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG  
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU**

***APPLICATION OF NATURAL PLANT GROWTH REGULATOR  
TO IMPROVE GROWTH AND YIELD OF SHALLOT LEMBAH  
PALU VARIETY***

Oleh  
**DWI KURNIAWATI**  
E 202 17 034

**TESIS**

Untuk memenuhi salah satu syarat  
Guna memperoleh gelar Magister Pertanian  
Program Studi Ilmu Ilmu Pertanian



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU ILMU PERTANIAN  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TADULAKO  
PALU  
2020**

## PENGESAHAN

### PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU

Oleh

**Dwi Kurniawati**

Nomor Stambuk: E20217034

#### TESIS

Untuk memenuhi salah satu syarat  
Guna Memperoleh Gelar Magister Pertanian  
Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian

Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing Pada Tanggal  
Seperti Tertera di Bawah Ini.

Palu, 30 Juni 2020



(Dr. Ir. Bahruddin, M.P.)

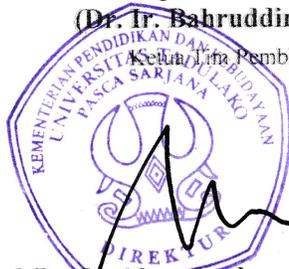
Ketua Tim Pembimbing



(Dr. Ir. Muhammad Anshar, M.P.)

Anggota Tim Pembimbing

Mengetahui,



(Prof. Dr. Ir. Alam Anshary, M.Si., IPM., ASEAN Eng.)

Direktur Pascasarjana  
Universitas Tadulako



(Prof. Dr. Shahabuddin, M.Si.)

Koordinator Program Studi  
Magister Ilmu-Ilmu Pertanian

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, Tesis ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Tadulako maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Palu, Juni 2020

Yang membuat pernyataan,



DWI KURNIAWATI  
E 202 17 034

## ABSTRAK

**DWI KURNIAWATI (E 202 17 034).** Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Alami untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu. (Dibimbing oleh Bahrudin dan Muhammad Anshar).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas lembah Palu. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Oloboju, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah pada bulan Mei hingga Agustus 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis ZPT alami yang berbeda yang terdiri dari 2 (dua) perlakuan yakni air kelapa dan ekstrak daun kelor. Faktor kedua adalah konsentrasi ZPT yang terdiri dari 5 (lima) taraf yakni 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan untuk hasil yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT, terhadap jumlah anakan 45 HST, jumlah umbi per rumpun setelah panen, dan berat segar umbi per rumpun setelah panen, dan hasil umbi per hektar, dimana hasil terbaik terdapat pada perlakuan air kelapa konsentrasi 40%. Perlakuan jenis ZPT berpengaruh terhadap berat segar dan kering daun 15 HST, berat segar dan kering total 15 HST, serta total luas daun per tanaman 15 HST, dimana hasil terbaik terdapat pada perlakuan air kelapa. Sementara konsentrasi ZPT berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat segar daun dan berat segar total per tanaman umur 25 HST, dimana konsentrasi terbaik adalah 20%.

**Kata kunci :** Bawang merah, ZPT alami, air kelapa, ekstrak daun kelor.

## **ABSTRACT**

**DWI KURNIAWATI (E 202 17 034).** *Application of Natural Plant Growth Regulator to Improve Growth and Yield of Shallot (*Allium Ascalonicum* L.) Lembah Palu Variety. (Supervised by Bahrudin and Muhammad Anshar).*

*This study aimed to determine the effect of source and concentration of natural PGR on growth and yield of shallot Lembah Palu variety and interaction between these factors. This research was conducted from May to August 2019 in Oloboju Village, Sigi Biromaru District, Sigi Regency, Central Sulawesi, and used a Randomized Block Design (RBD) with two factors and three replications. The first factor was the different sources of natural PGR consisting of 2 (two) treatments: coconut water and moringa leaf extract. The second factor was the concentration of PGR consisting of 5 (five) levels: 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. Data were analyzed using ANOVA and followed by a DMRT test 5%. The results showed that there was an interaction between the source and concentration of PGR number of tillers at age 45 DAP, the number of tubers per clump, the fresh weight of tubers per clump, and the fresh weight of tubers per hectare. Coconut water with a concentrate of 40% was the treatment that provided the highest result. Source of PGR had a statistically significant effect on fresh and dry leaves at age 15 DAP, total fresh and dry weight at age 15 DAP, and total leaf area per plant at age 15 DAP. Coconut water was the treatment that provided the highest result. The concentration of PGR had a significant effect on fresh leaf weight and total fresh weight per plant at age 25 DAP. Concentrate 20% was the treatment that provided the best result.*

**Keywords:** *Shallot, natural PGR, coconut water, moringa leaf extract.*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga tesis ini dapat terselesaikan sesuai dengan yang penulis harapkan meskipun dalam pelaksanaannya terdapat berbagai rintangan. Tak lupa pula penulis mengirimkan salam dan shalawat kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa manusia ke jalan yang diridhoi Allah SWT.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak **Dr. Ir. Bahrudin, M.P.**, selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. Ir. Muhammad Anshar, M.P.**, selaku pembimbing anggota, disela-sela rutinitasnya namun tetap meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk, dorongan, arahan dan saran sejak rencana penelitian hingga selesainya penulisan tesis ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Mahfudz, MP., Rektor Universitas Tadulako;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Alam Anshary, M.Si., ASEAN Eng., Direktur Pascasarjana Universitas Tadulako;
3. Bapak Prof. Dr. Syamsul Bachri, S.E., M.Si., Wakil Direktur Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Program Pascasarjana Universitas Tadulako;
4. Bapak Prof. Ir. Rusydi, M.Agr, Sc, P.hD, Wakil Direktur Bidang Umum Program Pascasarjana Universitas Tadulako

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Shahabuddin, M.Si., Ketua Program Studi Magister Ilmu-ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Tadulako
6. Bapak Dr. Ir. Sakka Samudin, M.P., Ibu Dr. Ir. Maemunah, M.P, serta Bapak dan Ibu dosen/pengajar Program Pascasarjana Universitas Tadulako yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyelesaian studi ini.
7. Staf/Pengelola Civitas Akademis Program Pascasarjana Universitas Tadulako yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyelesaian administrasi
8. Rekan-rekan angkatan 2017 Program Studi Magister Ilmu-ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako, terima kasih atas segala kerjasama dan kebersamaannya.

Tesis ini penulis persembahkan sebagai salah satu wujud tanggung jawab dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Almarhum ayahanda Umar Danial dan ibunda Alma Hiola tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa, serta dorongan moril maupun materil yang tak terhingga. Untuk kakak-kakakku, Faizan Akbar, Amil Amrillah, Rifki Hidayat, Rini Ika Putri, Karina, dan Ani, Saudaraku Ayu, Yunna, Hidayat, terima kasih atas perhatian dan bantuannya selama ini. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa akan datang.

Palu, Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Kajian Pustaka	11
2.2.1 Botani Tanaman Bawang Merah	11
2.2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah	15
2.2.3 Zat Pengatur Tumbuh	17
2.3 Kerangka Pemikiran	22
2.4 Hipotesis	25
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>26</b>
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.3 Populasi Sampel dan Teknik Pengumpulan Sampel	27
3.4 Pelaksanaan Penelitian	28
3.4.1 Persiapan Lahan	28
3.4.2 Persiapan Bibit	28
3.4.3 Pembuatan Larutan ZPT	28
3.4.4 Aplikasi ZPT	29
3.4.5 Penanaman	29
3.4.6 Penyiraman	29
3.4.7 Penyulaman	29
3.4.8 Penyiangan dan Pengemburan Tanah	29
3.4.9 Pemupukan	30
3.4.10 Pengendalian Hama dan Penyakit	30

3.4.11	Panen	30
3.5	Operasionalisasi Variabel	30
3.6	Instrument Penelitian	34
3.7	Analisis Data	34
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>35</b>
4.1	Hasil	35
4.1.1	Tinggi Tanaman	35
4.1.2	Jumlah Daun	35
4.1.3	Jumlah Anakan	35
4.1.4	Berat Segar dan Berat Kering Akar	37
4.1.5	Berat Segar dan Berat Kering Daun	37
4.1.6	Berat Segar dan Berat Kering Total	39
4.1.7	Total Luas Daun per Tanaman	41
4.1.8	Jumlah Umbi per Rumpun	42
4.1.9	Panjang dan Diameter Umbi	44
4.1.10	Berat per 10 Umbi	44
4.1.11	Berat Segar Umbi per Rumpun	45
4.1.12	Hasil Umbi per Hektar	46
4.2	Pembahasan	48
4.2.1	Pengaruh Interaksi Jenis dan Konsentrasi ZPT Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu	48
4.2.2	Pengaruh Jenis ZPT Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu	61
4.2.3	Pengaruh Konsentrasi ZPT Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu	68
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>70</b>
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70

**DAFTAR RUJUKAN**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Jenis dan Konsentrasi ZPT Alami	27
2. Rata-rata Jumlah Anakan pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT Alami pada Pengamatan 6 MST	36
3. Rata-rata Berat Segar Daun (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 dan 25 HST	38
4. Rata-rata Berat Kering Daun (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 HST	39
5. Rata-rata Berat Segar Total (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 dan 25 HST	40
6. Rata-rata Berat Kering Total (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 HST	41
7. Rata-rata Berat Total Luas Daun per Tanaman (cm <sup>2</sup> ) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	42
8. Rata-rata Jumlah Umbi per Rumpun pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT alami	43
9. Rata-rata Berat Segar Umbi per Rumpun (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT alami	45
10. Rata-rata Berat Hasil Umbi per Hektar (ton) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT alami	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Kerangka Pikir Penelitian	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1a.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 15 HST	81
1b.	Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 15 HST	81
2a.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 25 HST	82
2b.	Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 25 HST	82
3a.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 35 HST	83
3b.	Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 35 HST	83
4a.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 45 HST	84
4b.	Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 45 HST	84
5a.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 15 HST	85
5b.	Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 15 HST	85
6a.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 25 HST	86
6b.	Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 25 HST	86
7a.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 35 HST	87
7b.	Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 35 HST	87
8a.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 45 HST	88
8b.	Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 45 HST	88
9a.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	89
9b.	Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	89

10a.	Data Pengamatan Jumlah Anakan per Rumpun Umur 25 HST	90
10b.	Analisis Keragaman Jumlah Anakan per Rumpun Umur 25 HST	90
11a.	Data Pengamatan Jumlah Anakan per Rumpun Umur 35 HST	91
11b.	Analisis Keragaman Jumlah Anakan per Rumpun Umur 35 HST	91
12a.	Data Pengamatan Jumlah Anakan per Rumpun Umur 45 HST	92
12b.	Analisis Keragaman Jumlah Anakan per Rumpun Umur 45 HST	92
13a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 15 HST	93
13b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 15 HST	93
14a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	94
14b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	94
15a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 25 HST	95
15b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 25 HST	95
16a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	96
16b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	96
17a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 35 HST	97
17b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 35 HST	97
18a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	98

18b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	98
19a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 45 HST	99
19b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 45 HST	99
20a.	Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	100
20b.	Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	100
21a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 15 HST	101
21b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 15 HST	101
22a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	102
22b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	102
23a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 25 HST	103
23b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 25 HST	103
24a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	104
24b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	104
25a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 35 HST	105
25b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 35 HST	105
26a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	106
26b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	106
27a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 45 HST	107

27b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 45 HST	107
28a.	Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	108
28b.	Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	108
29a.	Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 15 HST	109
29b.	Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 15 HST	109
30a.	Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 25 HST	110
30b.	Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 25 HST	110
31a.	Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 35 HST	111
31b.	Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 35 HST	111
32a.	Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	112
32b.	Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	112
33a.	Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 45 HST	113
33b.	Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 45 HST	113
34a.	Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	114
34b.	Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	114
35a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 15 HST	115
35b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 15 HST	115
36a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 25 HST	116
36b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 25 HST	116

37a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	117
37b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	117
38a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 35 HST	118
38b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 35 HST	118
39a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	119
39b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	119
40a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 45 HST	120
40b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 45 HST	120
41a.	Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	121
41b.	Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	121
42a.	Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 15 HST	122
42b.	Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 15 HST	122
43a.	Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 25 HST	123
43b.	Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 25 HST	123
44a.	Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 35 HST	124
44b.	Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 35 HST	124
45a.	Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	125
45b.	Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	125

46a.	Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 45 HST	126
46b.	Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 45 HST	126
47a.	Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	127
47b.	Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	127
48a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 15 HST	128
48b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 15 HST	128
49a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 25 HST	129
49b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 25 HST	129
50a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	130
50b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	130
51a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 35 HST	131
51b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 35 HST	131
52a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	132
52b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	132
53a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 45 HST	133
53b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 45 HST	133
54a.	Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	134
54b.	Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	134

55a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 15 HST	135
55b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 15 HST	135
56a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	136
56b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 15 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	136
57a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 25 HST	137
57b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 25 HST	137
58a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	138
58b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 25 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	138
59a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 35 HST	139
59b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 35 HST	139
60a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	140
60b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 35 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	140
61a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 45 HST	141
61b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 45 HST	141
62a.	Data Pengamatan Luas Daun Total (cm <sup>2</sup> ) Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	142
62b.	Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 45 HST Setelah Transformasi $\sqrt{(X + 0,5)}$	142
63a.	Data Pengamatan Jumlah Umbi per Rumpun Setelah Panen	143
63b.	Analisis Keragaman Jumlah Umbi per Rumpun Setelah Panen	143

64a.	Data Pengamatan Panjang Umbi (cm) Setelah Panen	144
64b.	Analisis Keragaman Panjang Umbi Setelah Panen	144
65a.	Data Pengamatan Diameter Umbi (mm) Setelah Panen	145
65b.	Analisis Keragaman Diameter Umbi Setelah Panen	145
66a.	Data Pengamatan Berat Segar per 10 Umbi (g) Setelah Panen	146
66b.	Analisis Keragaman Berat Segar per 10 Umbi Setelah Panen	146
67a.	Data Pengamatan Berat Segar Umbi per Tanaman (g) Setelah Panen	147
67b.	Analisis Keragaman Berat Segar Umbi per Tanaman Setelah Panen	147
68a.	Data Pengamatan Hasil Umbi per Hektar (ton) Setelah Panen	148
68b.	Analisis Keragaman Hasil Umbi per Hektar Setelah Panen	148
69.	Denah Petak Percobaan Lapangan	149
70.	Denah Tanaman Sampel	150
71.	Kandungan Tanaman Kelor	156
72.	Konsentrasi Sitokinin, Auksin, Giberelin (Gas), dan Asam Absisat pada Daun Kelor Muda yang Dikumpulkan pada Bulan April, Mei, dan Juni	157
73.	Komposisi Kimia Air Kelapa	159
74.	Kandungan Fitohormon Air Kelapa	160

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kementerian Pertanian (2018) menerapkan strategi untuk memposisikan kembali pertanian sebagai motor penggerak pembangunan nasional yang meliputi pencapaian swasembada beberapa komoditas pertanian, salah satunya adalah bawang merah, dimana komoditas ini merupakan komoditas hortikultura unggulan nasional yang dikembangkan secara luas dan diusahakan oleh petani di dataran tinggi maupun dataran rendah.

Sulawesi Tengah sebagai salah satu provinsi di Indonesia, memiliki potensi sebagai wilayah pengembangan budidaya bawang merah. Salah satu varietas yang memiliki potensi sangat besar untuk dikembangkan adalah bawang merah varietas Lembah Palu. Bawang merah ini memiliki adaptasi yang tinggi, cocok ditanam di dataran rendah yang beriklim kering dengan curah hujan kurang. Umbinya berwarna agak putih, lonjong, serta agak kecil (BPTP Sulteng, 2007).

Bawang merah varietas Lembah Palu merupakan salah satu komoditas unggulan Sulawesi Tengah dan merupakan bahan baku industri pengolahan bawang goreng serta telah menjadi “brand lokal” Palu (Limbongan dan Maskar, 2003). Bawang goreng Palu yang diproduksi dari bawang merah Lembah Palu memiliki rasa, aroma dan tekstur yang khas, serta memiliki kualitas yang tetap baik walaupun disimpan dalam jangka waktu lama (hingga satu tahun), bila dikemas dengan cara yang baik (Pasigai *et al.*, 2016).

Data dari Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Sigi (2014) mencatat, produktivitas bawang merah pada tahun 2013 sebesar 3,83 ton/ha dari total produksi 4.275 ton dengan luas panen 893 ha. Kecamatan Sigi Biromaru memiliki produktivitas tertinggi dibanding dengan kecamatan lainnya yaitu sekitar 5,95 ton/ha. Menurut Maskar dan Rahardjo (2008), hasil rata-rata bawang merah di tingkat petani dengan budidaya yang masih sederhana baru mencapai sekitar 3–5 ton/ha, sedangkan dengan menggunakan teknologi budidaya yang sesuai, rata-rata produksi sekitar 10–11 ton/ha. Sementara menurut Kementerian Pertanian (2011), potensi hasil umbi bawang merah varietas Lembah Palu sebesar 9,7 ton/ha.

Pada dasarnya permasalahan di tingkat petani adalah produktivitas yang relatif rendah. Hal ini disebabkan penerapan teknologi bawang merah yang masih terbatas, terutama pemakaian bibit, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemeliharaan lainnya (BPTP Sulteng, 2007). Mariana (2014) menyatakan bahwa rendahnya produktivitas bawang merah disebabkan antara lain oleh penggunaan bibit yang kurang bermutu, media tanam yang kurang baik, pengendalian hama dan penyakit yang kurang memadai, serta kelangkaan ketersediaan benih bermutu dan berdaya hasil rendah sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman agar turut pula meningkatkan pendapatan petani dan ketersediaan bahan baku industri secara berkesinambungan.

Aplikasi zat pengatur tumbuh yang sesuai merupakan salah satu cara perbaikan teknik budidaya untuk mendapatkan hasil yang baik karena dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Lovatt dan Garcia (2006) menyatakan bahwa Zat Pengatur Tumbuh adalah sarana yang ampuh untuk menyelesaikan masalah

produksi. Untuk berbagai macam tanaman hortikultura yang ditanam secara konvensional, terdapat banyak contoh keberhasilan penggunaan ZPT untuk menyelesaikan masalah produksi. Djamal (2012) juga berpendapat bahwa pertumbuhan tanaman ditentukan oleh pupuknya, sementara arah dan kualitas dari pertumbuhan dan perkembangan sangat ditentukan oleh zat pengatur tumbuh. Pemberian zat pengatur tumbuh yang tepat, baik komposisi dan konsentrasinya, dapat mengarahkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik.

ZPT ada yang bersifat sintetis, namun ada pula yang bersifat alami, yaitu beberapa senyawa yang memiliki fungsi fisiologis serupa dengan hormon tumbuhan dan dapat ditemukan di sekitar kita. Namun ZPT sintetis yang sering digunakan harganya relatif mahal dan sulit diperoleh. Maka sebagai pengganti, petani dapat memanfaatkan ZPT dengan bahan alami (Rajiman, 2018). Air kelapa dan ekstrak daun kelor merupakan sumber ZPT alami alternatif yang dapat dimanfaatkan karena mudah didapatkan, tersedia dalam jumlah banyak, dan relatif murah. Air kelapa mengandung asam amino, asam organik, asam nukleat, purin, gula, alkohol, vitamin, mineral, dan zat pengatur tumbuh berupa auksin 0,07 mg/L, sitokinin 5,8 mg/L dan sedikit giberelin (Morel, 1974 dalam Bey *et al.*, 2006). Sementara daun kelor mengandung sitokinin yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Foidl *et al.*, 2001).

Pemberian ZPT dengan konsentrasi yang optimal sangat penting untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Jika konsentrasi dinaikkan melebihi batas optimal, maka pertumbuhan tanaman justru akan dihambat dan jika konsentrasi di bawah batas optimal maka ZPT tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman

(Abidin, 1994). Dengan menguji beberapa jenis dan konsentrasi ZPT alami dalam penelitian diharapkan dapat menentukan ZPT alami terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Lembah Palu. Aplikasi ZPT alami dengan beberapa jenis dan konsentrasi yang tepat diharapkan dapat berinteraksi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut.

- 1) Apakah terdapat interaksi antara perlakuan pemberian jenis dan konsentrasi ZPT yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah?
- 2) Pada perlakuan jenis ZPT manakah yang menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman bawang merah?
- 3) Pada perlakuan konsentrasi ZPT manakah yang menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman bawang merah?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui ada tidaknya interaksi antara perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.
- 2) Mengetahui jenis ZPT alami terbaik yang memberikan hasil optimal guna meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

- 3) Mengetahui taraf konsentrasi ZPT terbaik yang memberikan hasil optimal untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

#### **1.4. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini ialah sebagai bahan informasi dan acuan untuk menentukan jenis dan taraf konsentrasi ZPT alami yang tepat sehingga dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Lembah Palu secara optimal dengan tujuan untuk pemanfaatan bahan alami sebagai zat pengatur tumbuh yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan sekitarnya. Penelitian ini juga bermanfaat untuk menambah referensi dan pengetahuan dibidang pertanian khususnya dalam upaya peningkatan produksi dan produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu.

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang meneliti tentang pemberian air kelapa dan ekstrak daun kelor sebagai zat pengatur tumbuh alami, diantaranya adalah:

Penelitian Amriyanti dan Sabila (2019), tentang “Aplikasi Sari Daun Kelor Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Organik terhadap Pertumbuhan dan Kadar Klorofil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)”. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan yang terdiri atas 2 kontrol, yaitu kontrol negatif (0%) dan kontrol positif (larutan sintesis sitokinin) dan 3 perlakuan pada konsentrasi P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai dan mengetahui konsentrasi secara optimal dari setiap perlakuan yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ZPT organik yang dibuat dari daun kelor memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan kandungan klorofil pada tanaman kedelai. Dimana konsentrasi 30% merupakan konsentrasi ZPT daun kelor yang memberikan hasil paling optimal.

Penelitian Abusuwar dan Abohassan (2017), tentang “Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tiga Tanaman Serealia”. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari empat konsentrasi ekstrak daun *Moringa oleifera*, yaitu C1 = 1 ml ekstrak + 10 ml air suling, C2 = 1 ml ekstrak + 20 ml air suling, C3 = 1 ml ekstrak + 30 ml air suling, dan C4 = 1 ml

ekstrak + 40 ml air suling serta air suling saja sebagai kontrol. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi mengandung unsur anorganik dan hormon pertumbuhan terbanyak dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini tercermin dalam pertumbuhan dan hasil yang signifikan lebih tinggi pada ketiga tanaman yang diuji. Hasil berat segar dan kering selama tahun 2016 meningkat pada konsentrasi yang lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol masing-masing sebesar 17,67 dan 4,87%. Hasil menunjukkan efektivitas ekstrak daun kelor dalam meningkatkan pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman biji-bijian di bawah lingkungan salinitas dan kekeringan yang keras.

Penelitian Arjuna *et al.* (2017), tentang “Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) secara Hidroponik pada Berbagai Media dan Konsentrasi Air Kelapa sebagai Zat Pengatur Tumbuh”. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah media, yaitu arang sekam, *cocopeat*, dan serbuk gergaji. Faktor kedua adalah konsentrasi air kelapa, yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis media dengan konsentrasi air kelapa. Namun, kombinasi media arang sekam dengan konsentrasi air kelapa 30% cenderung memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman (26,74 cm), jumlah daun (19,67 helai), jumlah anakan (5,50), bobot basah umbi (15,13 gram), dan bobot kering umbi (12,36 gram). Sedangkan konsentrasi air kelapa 30% memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman (24.16 cm).

Penelitian Maishanu (2017), tentang “Penggunaan Ekstrak Daun Kelor sebagai Hormon Pertumbuhan Tanaman pada Kacang Tunggak (*Vigna anguiculata*)”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-3 pengamatan tanaman kacang tunggak yang diberi perlakuan ekstrak kelor memiliki rata-rata batang tertinggi, jumlah daun dan cabang terbanyak, panjang daun dan cabang tertinggi, serta ketebalan batang terbesar. Kemudian diikuti oleh perlakuan pupuk urea dan perlakuan air suling. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki efek peningkatan pada pertumbuhan kacang tunggak.

Penelitian Warohmah (2017), tentang “Pengaruh Pemberian Dua Jenis Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.)”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah 0 g/l, 100 g/l, dan 200 g/l, dan ekstrak daun kelor 0 g/l dan 100 g/l tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan pertumbuhan *seedling* manggis. Namun walaupun tidak berbeda nyata, kombinasi perlakuan ekstrak kecambah 100 g/l dan ekstrak daun kelor 100 g/l berpotensi memiliki pertumbuhan lebih baik yang dapat dilihat dari penambahan jumlah daun dengan rata-rata 1,78 dan jumlah akar sekunder dengan rata-rata 21 helai.

Penelitian Sembiring (2016), tentang “Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Varietas Samosir (*Allium ascalonicum* L.)”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 3 MST dan jumlah umbi. Konsentrasi air kelapa yang terbaik adalah 75% dimana tinggi tanaman pada 3 minggu setelah tanam sebesar 22,45 cm dan jumlah umbi 5,18

tetapi terhadap jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, bobot basah, dan bobot kering umbi tidak berpengaruh nyata. Lama perendaman bawang merah di dalam air kelapa nyata meningkatkan jumlah umbi namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot kering umbi, bobot basah umbi, dan diameter umbi. Lama perendaman terbaik adalah 90 menit dengan jumlah umbi 5,04.

Penelitian Simangunsong (2016), “Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman Air Kelapa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bobot basah umbi per sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering jual umbi per plot dengan lama perendaman umbi bawang merah yang terbaik adalah 2 jam. Sedangkan konsentrasi air kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Namun perendaman dengan air kelapa konsentrasi 25% menghasilkan jumlah daun per rumpun, jumlah suing per sampel tanaman, bobot basah umbi per sampel tanaman, bobot basah umbi per plot, bobot kering jual umbi per sampel, serta bobot kering jual umbi per plot tertinggi dibanding dengan perlakuan konsentrasi lainnya.

Penelitian Banu *et al.* (2015), tentang “Pengaruh Dosis Pupuk Mitra Flora dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea*, L.)”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh interaksi antara pupuk Mitra Flora dan ekstrak daun kelor terhadap semua parameter yang diamati. Demikian pula pengaruh utama pada masing-masing faktor perlakuan baik dosis pupuk Mitra Flora maupun ekstrak daun kelor

tidak terjadi terhadap semua parameter yang diamati. Namun dosis ekstrak daun kelor 150 ml per tanaman memberikan hasil sawi terbaik seberat 153 g per tanaman.

Penelitian Leovici (2013), tentang “Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.)”. Faktor yang diuji adalah macam bahan organik sumber zat pengatur tumbuh alami, yaitu air kelapa muda, ekstrak kecambah kacang hijau, dan urin sapi. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan air kelapa muda 25% mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot segar total, bobot kering akar, bobot kering tajuk, bobot kering total, volume akar, dan luas daun tebu jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa bahan organik). Hasil analisis regresi memberikan informasi bahwa konsentrasi air kelapa muda yang optimum bagi pertumbuhan awal tebu adalah 38,70 %.

Penelitian Mohammed (2013), tentang “Evaluasi Perbedaan Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi Ekstrak Kelor pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang, *Allium cepa* Lam”. Hasil yang diperoleh menunjukkan efek signifikan pada parameter pengamatan yang diukur. Perlakuan rasio konsentrasi ekstrak kelor 1:2 (50%) dan periode frekuensi aplikasi dua kali pada 3 dan 6 minggu setelah tanam menghasilkan efek tertinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa aplikasi ekstrak kelor dengan konsentrasi 50% dan frekuensi dua kali memiliki potensi yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah karena ekstrak kelor memiliki beberapa potensi gizi dan juga dapat meningkatkan nutrisi bawang.

## 2.2. Kajian Pustaka

### 2.2.1. Botani Tanaman Bawang Merah

Bawang merah varietas Lembah Palu termasuk kelompok bawang wakegi (Pasigai *et al.*, 2016). Bawang wakegi merupakan hasil persilangan interspesifik alami antara bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dengan bawang merah. Hal tersebut diduga menyebabkan kegagalan pembungaan. Sterilitas yang komplet pada tanaman ini menjadi pembatas terjadinya persilangan dengan spesies anggota *Allium* lainnya (Tashiro, 1983). Akibatnya, bawang wakegi memiliki keragaman genetik yang sempit (Setyowati *et al.*, 2013).

Klasifikasi bawang merah (varietas lembah palu) berdasarkan taksonominya adalah Divisi *Spermatophyta* Sub divisi *Angiospermae* Kelas *Monocotyledonae* Ordo *Asparagales* Famili *Amaryllidaceae* Sub Famili *Allioideae* Genus *Allium* Spesies *Allium cepa* var. *Aggregatum* G. Don. (1827) (Pasigai *et al.*, 2016).

Beberapa peneliti menyebut nama latin dari bawang merah *Allium cepa* L. var. *aggregatum* (Brewster, 2002) atau *Allium cepa* L. var. *ascalonicum* Backer (1951) (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Helm pada tahun 1956 mengklasifikasikan shallot ke dalam takson *Allium cepa*, berdasarkan bentuk umbi dan pertumbuhannya. Helm mengelompokkan *Allium cepa* menjadi empat varietas botani, antara lain var. *cepa* (*common onion*); var. *vivaparum* (*top onion*); var. *aggregatum* (*multiplier onion* atau *shallot*); dan var. *cepiiform* (*the shallot-like*). Pada tahun 1963, Jones dan Mann kemudian membagi *Allium cepa* menjadi tiga kelompok sebagai tanaman hortikultura antara lain (1) *common onion group* (*bulb*

*onion*) yaitu bawang dengan ukuran umbi yang besar, umbi tunggal, dan perbanyak dengan biji (generatif); (2) *aggregatum group* (*shallot, potato onion*) yaitu bawang dengan umbi berukuran kecil, jumlah siung banyak, dan perbanyak dengan umbi (vegetatif); dan (3) *proliferum group* (*top onion*) yaitu bawang dengan jumlah siung umbi banyak, namun kurang berkembang dan bunganya steril. Pada tahun 1990, Hanelt juga mengklasifikasikan *Allium cepa* menjadi dua kelompok, antara lain *common onion* (sinonim: *Allium cepa* L. var. *cepa*; *Allium cepa* L. spp. *Cepa* dan spp. *austral* Trofim) dan *aggregatum group* (sinonim: *Allium ascalonicum* auct. non strand; *Allium cepa* spp. *orientale* Kazak; *Allium cepa* var. *ascalonicum* Baker). Pada tahun 1993 Messiaen merevisi nama latin *shallot* menjadi *Allium cepa* var. *aggregatum* dan satu spesies dengan bawang bombay (*onion*). Bawang merah dapat menghasilkan keturunan fertil jika disilangkan dengan bawang bombay, selain itu sitologi dan morfologi keduanya sangat mirip, sehingga keduanya dikelompokkan dalam satu spesies *Allium cepa* dengan nama latin *Allium cepa* L. *aggregatum group*, namun nama latin yang sering digunakan saat ini adalah *Allium cepa* L. (Rabinowitch dan Currah, 2002).

Bawang merah mengandung kalori, karbohidrat, lemak, protein, dan serat makanan. Serat makanan dalam bawang merah adalah serat makanan yang larut dalam air, disebut oligofruktosa. Kandungan vitamin bawang merah adalah vitamin A, vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (G, riboflavin), vitamin B3 (niasin), dan vitamin C. Bawang merah juga memiliki kandungan mineral diantaranya adalah: belerang, besi, klor, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, natrium, silikon, iodium, oksigen, hidrogen, nitrogen, dan zat vital non gizi yang disebut air. Bawang merah

juga memiliki senyawa kimia non-gizi yang disebut *flavonglikosido* dan *saponi*. Tanaman ini juga mengandung zat pengatur tumbuh alami berupa hormon auksin dan giberelin (Irianto, 2009).

Beberapa senyawa kimia aktif (senyawa sulfur) pada bawang merah yang berefek farmakologis terhadap kesehatan antara lain, alliin, allisin, adenosin, dialil-disulfida, dialil-trisulfida, ajoene, prostaglandin A-1, dialil-sulfida, floroglusinol, kaemferol, sikloalliin, dan difenil-amina (Aryanta, 2019). Pengaruh enzim alliinase yang terdapat dalam sel umbi yang luka, alliin ini dapat berubah menjadi zat yang mengandung belerang yang disebut allicin. Dengan vitamin B1 allicin ini akan membentuk ikatan allithiamine yang lebih mudah diserap oleh sel tubuh manusia daripada vitamin B1 itu sendiri. Bawang merah juga mengandung senyawa volatil yang disebut zat eteris yang diduga dapat bersifat bakterisida dan fungisida terhadap cendawan dan bakteri tertentu (AAK, 1998).

Secara morfologis, bawang merah merupakan tanaman semusim, membentuk rumpun dan tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 15–50 cm serta memiliki perakaran berupa akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15–30 cm di dalam tanah. Bawang merah memiliki batang sejati atau disebut *discus* yang bentuknya seperti cakram, tipis, dan pendek sebagai tempat melekat perakaran dan mata tunas (titik tumbuh). Di bagian atas *discus* terbentuk batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun. Batang semu yang berada dalam di dalam tanah akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi umbi lapis (bulbus). Di antara lapis kelopak bulbus terdapat mata tunas yang dapat membentuk anakan (Rukmana, 1994).

Bagian ujung daun bawang merah runcing sedangkan pangkalnya melebar memeluk batang semu (*pseudostem*). Pembentukan primordial daun dimulai dengan tonjolan pada permukaan atas umbi yang akan berkembang menjadi daun. Primordial daun berikutnya tumbuh di sisi berlawanan (*the opposite side*) dari daun sebelumnya. Setiap daun yang baru akan tumbuh di dalam daun sebelumnya sehingga daun pertama akan menyelimuti daun yang baru secara konsentris. Percabangan pada bawang merah merupakan hasil dari hilangnya dominansi apikal, dimana terjadi inisiasi lateral setelah perkembangan dua atau tiga daun. Pada titik ini meristem apikal terbagi menjadi dua bagian sehingga terbentuklah percabangan yang akan menumbuhkan daun-daun baru dan tunas lateral (Rabinowitch dan Currah, 2002).

Tinggi bawang merah Palu dapat mencapai 36–37 cm. Penampang daun berbentuk silindris berlubang dengan panjang sekitar 25–30 cm dan diameter 0,5–0,6 cm. Daun berwarna hijau dan berjumlah 5–8 helai per umbi. Umbi berbentuk pipih agak bulat dan berwarna merah pucat. Bawang merah Palu tidak berbunga dan memiliki biji serta dapat dipanen pada umur 65–70 hari setelah tanam (Kementerian Pertanian, 2011).

Ciri bawang merah Palu berdasarkan morfologi daun adalah berwarna hijau agak pucat dan tegak hingga waktu panen. Dilihat dari morfologi umbi, bawang merah Palu memiliki bentuk umbi silindris seperti pipa, bulat agak memanjang dengan ukuran agak kecil. Ciri-ciri tersebut mirip dengan bawang merah Tinombo dan Sumenep. Perbedaannya adalah umbi bawang merah Palu berwarna lebih pucat daripada bawang Sumenep (Limbongan dan Maskar, 2003).

### **2.2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah**

Bawang merah dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang beragam. Ketersediaan cahaya, air, dan unsur hara yang memadai sangat diperlukan untuk memperoleh hasil yang optimal. Pengairan yang berlebihan dapat meningkatkan kelembaban tanah sehingga umbi tidak dapat tumbuh sempurna dan membusuk. Tanaman ini merupakan tanaman hari panjang yang membutuhkan penyinaran matahari lebih dari 12 jam setiap harinya dan dapat dibudidayakan di dataran rendah hingga dataran tinggi (0–1.100 m dpl) dengan ketinggian optimum 0–450 m dpl (Balitsa, 2013). Produksi terbaik dihasilkan di dataran rendah yang beriklim kering dengan suhu 25–32°C, pencahayaan matahari minimum 70%, kelembaban udara 80–90%, dan curah hujan rata-rata 300–2.500 mm per tahun (BPTP, 2007).

Pada umumnya tanaman bawang merah sangat rentan terhadap kondisi iklim yang ekstrim, terutama curah hujan yang tinggi, karena akan menyebabkan daunnya mudah rusak atau menguning dan mempengaruhi laju fotosintesis, sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan umbi, bahkan umbi yang sudah terbentuk menjadi busuk. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah Lembah Palu adalah antara 1.000–2.500 mm/tahun, dengan intensitas sinar matahari penuh lebih dari 12 jam sehari. Oleh sebab itu, tanaman ini tidak memerlukan naungan atau pohon peneduh. Intensitas atau lamanya penyinaran sinar matahari diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis dan pembentukan umbi. Bawang merah yang ditanam di daerah yang tidak mendapatkan cukup sinar matahari, misalnya tempat yang teduh sering berkabut atau terlindung pepohonan, pembentukan umbinya tidak sempurna, sehingga

ukurannya menjadi kecil-kecil, karena proses fotosintesis tidak berjalan secara optimal (Pasigai *et al.*, 2016).

Ketinggian tempat di atas permukaan laut berpengaruh terhadap umur panen bawang merah Lembah Palu. Umur panen bawang merah yang ditanam pada dataran tinggi (800 m dpl.) rata-rata lebih lama 5–10 hari dibandingkan jika ditanam di dataran rendah (100 m dpl.), dan kadar air umbi lebih tinggi pada dataran tinggi, namun ukuran umbi yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Bawang merah Lembah Palu dapat dibudidayakan pada semua ketinggian tempat (100–800 m dpl.) dengan air irigasi yang cukup (100% kapasitas lapangan). Bawang merah Lembah Palu pada dataran tinggi 800 m dpl. (suhu rendah) membutuhkan lengas tanah rendah-sedang (50–100% kapasitas lapangan), namun pada dataran rendah-menengah (100–400 mdpl.) membutuhkan lengas tanah sedang-tinggi (100–150% kapasitas lapangan). Aplikasi sungkup plastik bening setebal 0,13 mm bersama mulsa jerami padi setebal 5 cm meningkatkan kualitas (kekerasan umbi, kandungan total padatan terlarut, dan kadar air umbi) bawang merah Lembah Palu pada semua ketinggian tempat (Anshar, 2012).

Pada penelitian Anshar (2012), diperoleh hasil bahwa tanaman bawang merah dapat tumbuh baik di sawah, tanah tegalan, atau pekarangan, asalkan keadaan tanahnya subur, gembur, dan banyak mengandung bahan organik (humus), serta mudah mengikat air (porous) dan memiliki aerasi (peredaran oksigen) yang baik (Samadi dan Cahyono, 2005). Bawang merah juga memerlukan tanah bertekstur remah, tekstur sedang sampai liat, dan reaksi tanah tidak masam (pH tanah 5,6–6,5). Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang adalah tanah

aluvial atau kombinasinya dengan tanah dengan Glei humus atau latosol. Tanah yang cukup lembab dan air tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah (Sumarni dan Hidayat, 2005).

### **2.2.3. Zat Pengatur Tumbuh**

Zat pengatur tumbuh yang juga dikenal dengan sebutan hormon tumbuhan adalah senyawa organik yang disintesis di salah satu bagian tumbuhan dan dipindahkan ke bagian lain, dan pada konsentrasi yang sangat rendah mampu menimbulkan suatu respon fisiologis (Salisbury dan Ross, 1995). Sederhananya, zat pengatur tumbuh adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengubah pertumbuhan bagian tanaman atau tanaman. Hormon tersebut merupakan zat yang umumnya diproduksi secara alami oleh tanaman yang mengontrol fungsi normal tanaman, seperti pertumbuhan akar, pembentukan dan kerontokan buah, serta pertumbuhan dan proses pengembangan lainnya (Fishel, 2006).

Yau (2011) menyatakan hormon tanaman diproduksi secara alami oleh tanaman dan sangat penting untuk mengatur pertumbuhannya sendiri. Hormon bertindak dengan mengendalikan atau memodifikasi proses pertumbuhan tanaman, seperti pembentukan daun dan bunga, pemanjangan batang, serta pengembangan dan pematangan buah. Dalam pertanian modern, masyarakat telah menetapkan manfaat memperluas penggunaan hormon tanaman untuk mengatur pertumbuhan tanaman lain. Ketika zat digunakan dengan cara ini, maka disebut Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Istilah zat pengatur tumbuh lebih digunakan oleh umumnya ahli fisiologi tumbuhan karena zat pengatur tumbuh bersifat endogenous (endogen), dihasilkan sendiri oleh individu yang bersangkutan, maupun exogenous (eksogen), diberikan dari luar sistem individu. Zat pengatur tumbuh yang dihasilkan oleh tanaman disebut fitohormon sedangkan yang sintetik disebut zat pengatur tumbuh sintetik (Wattimena, 1988). Fitohormon adalah sekelompok senyawa organik yang terbentuk secara alami dan memainkan peran penting dalam mengatur pertumbuhan tanaman dalam berbagai proses perkembangan. Awalnya, istilah fitohormon identik dengan auksin. Kemudian, regulator pertumbuhan tanaman lainnya seperti giberelin (GAS), etilen, sitokinin, dan asam absisat (ABA) dikategorikan bersama-sama dengan auksin sebagai lima hormon klasik (Yong *et al.*, 2009).

Menurut Djamhari (2010), zat pengatur tumbuh eksogen yang diaplikasikan pada tanaman berfungsi untuk memacu pembentukan fitohormon. Hormon dapat mendorong suatu aktivitas biokimia. Fitohormon sebagai senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit biasanya ditransformasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik bukan hara tetapi dapat merubah proses fisiologis tumbuhan. Seringkali pemasokan zat pengatur tumbuh secara alami berada di bawah optimal dan dibutuhkan sumber dari luar untuk menghasilkan respon yang dikehendaki. Terkait dengan aplikasi ZPT eksternal, beberapa faktor seperti macam dan konsentrasi perlu diperhatikan. Penggunaan

tidak boleh sembarangan karena penggunaan ZPT eksternal yang berlebihan justru dapat menghambat pertumbuhan. Berdasarkan sumbernya, ZPT dapat diperoleh baik secara alami maupun sintetik. Umumnya ZPT alami langsung tersedia di alam dan berasal dari bahan organik, contohnya air kelapa, urin sapi, dan ekstraksi dari bagian tanaman (Zhao,2010). Zat pengatur tumbuh bersumber bahan organik lebih bersifat ramah lingkungan, mudah didapat, aman digunakan, dan lebih murah (Leovici *et al.*, 2013).

Salah satu zat pengatur tumbuh alami yang sering digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah air kelapa. Air kelapa mengandung asam amino, asam organik, asam nukleat, purin, gula, alkohol, vitamin, mineral dan zat pengatur tumbuh berupa auksin 0,07 mg/l, sitokinin 5,8 mg/l dan sedikit giberelin (Morel, 1974 *dalam* Bey *et al.*, 2006).

Menurut Budiono (2004), air kelapa merupakan cairan endosperm yang mengandung senyawa organik. Senyawa organik tersebut diantaranya adalah auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel, mempengaruhi dominansi apikal, penghambatan pucuk aksilar dan adventif serta inisiasi perakaran sedangkan sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dalam jaringan dan merangsang pertumbuhan tunas (Salisbury dan Ross, 1995).

Air kelapa mengandung komposisi kimia dan nutrisi yang lengkap (hormon, unsur hara makro, unsur hara mikro) sehingga apabila diaplikasikan pada tanaman akan berpengaruh positif pada tanaman. Air kelapa merupakan endosperm cair yang mengandung difenil urea sehingga dapat memacu pembelahan sel (Hendaryono dan Wijayati, 1994).

Yong *et al.* (2009) menyatakan bahwa air kelapa mengandung auksin, berbagai sitokinin seperti *trans*-zeatin dan kinetin, giberelin, serta ABA. Air kelapa mengandung indole-3-acetic acid (IAA), auksin utama pada tanaman. IAA adalah asam lemah yang disintesis di daerah meristematik yang terletak di pucuk tunas dan kemudian diangkut ke ujung akar pada tanaman. Sitokinin juga ditemukan dalam pembelahan sel air kelapa, dan dengan demikian meningkatkan pertumbuhan yang cepat. Namun perlu dicatat bahwa sitokinin tidak dapat sepenuhnya menggantikan efek air kelapa. Hal ini disebabkan oleh adanya fitohormon lainnya (seperti auksin dan giberelin) atau bahkan komponen kimia yang tidak terdefinisi yang dapat memberikan efek sinergis dengan sitokinin. Salah satu keuntungan air kelapa adalah menghasilkan proliferasi sel tanaman yang cukup tanpa meningkatkan jumlah mutasi yang tidak diinginkan.

Zat pengatur tumbuh alami lainnya yang dapat digunakan adalah ekstrak daun kelor sebagai sumber sitokinin. Penggunaan ekstrak daun kelor sebagai tambahan pada tanaman merupakan alternatif yang ramah lingkungan, mudah diakses, dan terjangkau guna meningkatkan hasil panen untuk memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat di seluruh dunia, mengingat laju peningkatan populasi global dengan ancaman gelombang kelaparan yang menyertai. Ekstrak dari daun kelor segar dapat digunakan untuk menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman yang efektif meningkatkan hasil sebesar 25–30% untuk hampir semua tanaman (Price, 2007). Pohon kelor adalah salah satu tanaman paling kaya akan nutrisi yang memiliki banyak kegunaan untuk tanaman dan tanah seperti pupuk hijau dan stimulan pertumbuhan alami. Aplikasi ekstrak daun kelor

eksogen, apakah itu ekstrak air atau etanol, dapat meningkatkan produktivitas pada berbagai jenis tanaman, karena ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang baik dan kaya akan metabolit sekunder tanaman seperti asam askorbat dan total fenol, menjadikannya stimulan pertumbuhan alami yang potensial (Yasmeen *et al.*, 2012).

Kelor merupakan tanaman yang memiliki unsur makro nutrien dan asam amino yang hampir lengkap. Ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Hal ini karena daun kelor kaya akan zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik dan mineral seperti Ca, K dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Ekstrak daun kelor juga merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis tanaman (Krisnadi, 2015). Ekstrak daun kelor segar secara efektif dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memberikan peningkatan hasil 25–30%. Ekstrak yang diperoleh dari daun kelor dalam etanol 80% mengandung hormon pertumbuhan yaitu hormon dari jenis sitokinin (Foidl *et al.*, 2001). Ekstrak daun kelor mengandung hormon sitokinin alami seperti zeatin, dihydrozeatin dan isopentyladenine. Selain itu, daun kelor mengandung protein, mineral, vitamin, asam amino esensial, glucosinolates, isothiocyanates dan fenolat (Emongor, 2015). Ekstrak daun kelor segar mengandung banyak antioksidan dan kaya akan metabolit sekunder dan osmoprotektan (Howladar, 2014). Selain itu, ekstrak daun kelor adalah sumber vitamin, zeatin, asam indol-3-asetat (IAA), sitokinin, giberelin (GAS) dan beberapa elemen mineral (P, Ca, K, Mg, Fe, Cu, Zn dan Mn) (Rady *et al.*, 2015)

Pentingnya ekstrak daun kelor terletak pada Zeatin. Zeatin adalah salah satu fitohormon yang merupakan komponen utama dari struktur minyak dan protein (Mir *et al.*, 2009). Zeatin adalah bagian dari senyawa sitokinin, yang menstimulasi pembelahan sel, menumbuhkan jaringan sel, menunda proses penuaan pada jaringan tanaman dan mendorong penyerapan nutrisi (Emongor, 2002). Secara tradisional, ada lima kelompok pengatur tumbuh termasuk auksin, giberelin, asam absisat, etilen dan sitokinin. Sitokinin meningkatkan produksi makanan, dan Zeatin adalah salah satu bentuk sitokinin yang paling umum terdapat pada tanaman. Daun kelor yang dikumpulkan dari berbagai belahan dunia memiliki konsentrasi zeatin yang tinggi antara 5–200 µg/g daun (Alawady, 2003).

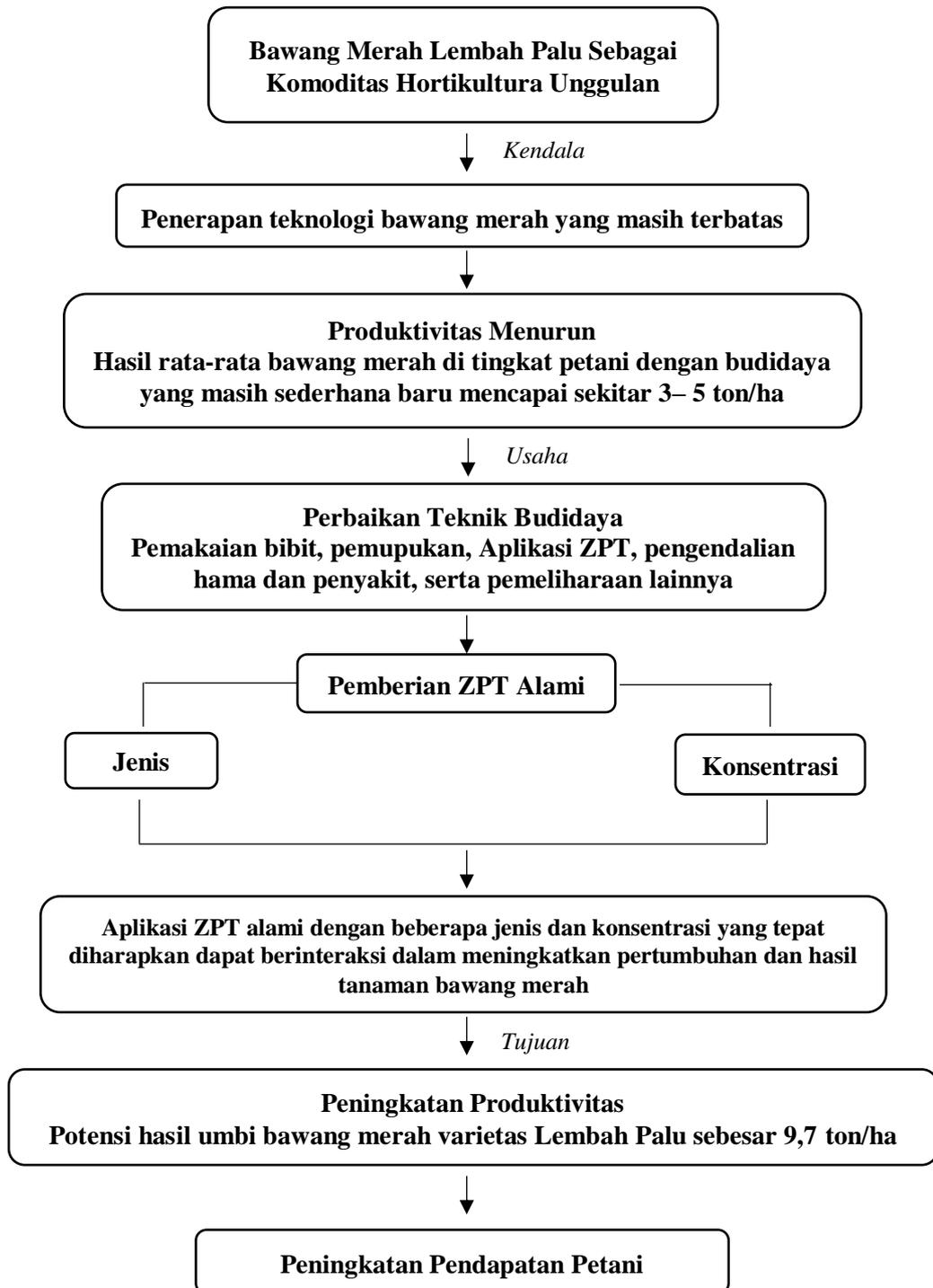
Banyak tanaman yang belum diuji terkait konsentrasi zeatin yang dikandungnya. Namun dari banyak tanaman yang telah diuji, dalam setiap gram bahan uji, konsentrasi zeatin bervariasi antara 0,00002 mcg/g sampai 0.02 mcg/g. Namun tidak demikian halnya dengan kelor. Uji konsentrasi zeatin di daun kelor yang dikumpulkan dari berbagai belahan dunia, menunjukkan konsentrasi yang sangat tinggi, yaitu antara 5 mcg sampai 200 mcg/g materi uji. Hal ini artinya, kelor mengandung Zeatin dengan konsentrasi ribuan kali lebih pekat dibanding tanaman yang paling banyak dipelajari pada umumnya (IBC Laboratorium Tucson *dalam* Krisnadi, 2015).

### **2.3. Kerangka Pemikiran**

Bawang merah termasuk dalam komoditas utama dalam prioritas pengembangan sayuran dataran rendah di Indonesia karena telah dibudidayakan sejak lama, selalu dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari, serta menjadi salah

satu sumber pendapatan petani dan devisa negara. Meskipun sering terjadi fluktuasi harga pasar, usahatani bawang merah tetap menjadi andalan petani karena dapat menghasilkan keuntungan yang memadai. Permintaan bawang merah terus meningkat, baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Namun, berdasarkan data dapat dilihat bahwa produktivitas bawang merah mengalami penurunan.

Permintaan yang tinggi tidak diimbangi dengan ketersediaan bawang yang stabil, sehingga peningkatan permintaan bawang merah tersebut menyebabkan meningkatnya harga bawang merah di pasaran. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar produksi bawang merah meningkat ialah dengan memperbaiki teknik budidaya. Perbaikan sistem budidaya bawang merah dapat dilakukan melalui pemberian ZPT. Dengan memberikan perlakuan ZPT yang berasal dari bahan alami, yaitu air kelapa dan ekstrak daun kelor dimana lebih murah, mudah didapatkan, dan ramah lingkungan, diharapkan mampu meningkatkan produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu sehingga pendapatan petani dapat meningkat dan strategi kementerian pertanian untuk memposisikan kembali pertanian sebagai motor penggerak pembangunan nasional yang meliputi pencapaian swasembada komoditas bawang merah dapat ikut tercapai. Oleh karena itu dibutuhkan pengetahuan tentang jenis dan konsentrasi ZPT alami yang paling optimal, yang nantinya dapat dijadikan acuan bagi masyarakat khususnya yang berkecimpung dalam usahatani bawang merah varietas Lembah Palu, yaitu dengan melakukan penelitian “PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU”.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pikir Penelitian

#### **2.4. Hipotesis**

- 1) Terdapat interaksi antara jenis dan taraf konsentrasi ZPT alami yang memberikan pertumbuhan dan hasil bawang merah terbaik.
- 2) Terdapat salah satu jenis ZPT alami yang memberikan pertumbuhan dan hasil bawang merah terbaik.
- 3) Terdapat salah satu konsentrasi ZPT yang memberikan pertumbuhan dan hasil bawang merah terbaik.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian experimental design Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama adalah jenis zat pengatur tumbuh alami (J) yang terdiri dari 2 perlakuan, yaitu:

J<sub>1</sub> : Air kelapa

J<sub>2</sub> : Ekstrak daun kelor

Faktor kedua adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh alami (K) yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu:

K<sub>1</sub> : 20 % (200 ml ZPT alami / liter air)

K<sub>2</sub> : 40 % (400 ml ZPT alami / liter air)

K<sub>3</sub> : 60 % (600 ml ZPT alami / liter air)

K<sub>4</sub> : 80 % (800 ml ZPT alami / liter air)

K<sub>5</sub> : 100 % (1000 ml ZPT alami / liter air)

Dengan demikian, percobaan menghasilkan 10 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga secara keseluruhan diperoleh 30 unit percobaan.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Jenis dan Konsentrasi ZPT Alami

Jenis ZPT (J)	Konsentrasi (K)				
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
J <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	J <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	J <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	J <sub>1</sub> K <sub>5</sub>
J <sub>2</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>4</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>5</sub>

### 3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Oloboju, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung mulai dari bulan Mei sampai Agustus 2019.

### 3.3. Populasi Sampel dan teknik pengumpulan sampel

Populasi adalah seluruh tanaman bawang merah yang ada dalam petak percobaan. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut yang diamati sebagai wakil dari populasi yang berjumlah 119 tanaman pada setiap petak percobaan. Penentuan tanaman sampel dilakukan secara sistematis dengan memilih tanaman yang diamati sebanyak 5 (lima) rumpun tanaman per petak percobaan.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Persiapan lahan**

Pengolahan tanah didahului dengan membersihkan lahan dari sisa-sisa tumbuhan terdahulu. Selain itu dilakukan pembajakan pertama lahan dengan menggunakan tractor. Pembajakan kedua dilakukan satu minggu kemudian. Bedengan dibuat sesuai petak percobaan dengan ukuran panjang 255 cm, lebar 105 cm, dan tinggi 25 cm.

#### **3.4.2. Persiapan bibit**

Dipilih umbi yang bebas hama penyakit, beratnya relatif sama (seragam), kemudian kulit paling luar yang telah mengering dan sisa-sisa akar yang masih ada dibersihkan.

#### **3.4.3. Pembuatan larutan ZPT**

Larutan ZPT alami air kelapa adalah air kelapa yang diambil dari kelapa muda sebagai larutan stok alami. Kelapa muda yang digunakan adalah kelapa muda berwarna hijau dengan ciri-ciri warna kulit buah mulus dan licin, bebas dari hama dan penyakit, serta memiliki endosperm yang masih lunak dan tipis. Sementara ekstrak daun kelor dibuat dengan menghaluskan bahan tersebut serta diberi air dengan perbandingan sesuai perlakuan. Daun kelor yang digunakan adalah daun kelor muda yang berumur maksimal 35 hari sejak muncul sebagai tunas daun. Daun kelor yang telah dibersihkan ditambahkan air dengan perbandingan 1:1 (100 gram daun kelor ditambahkan 100 ml air), kemudian diblender sampai halus. Selanjutnya ekstrak daun kelor disaring ke dalam wadah sehingga diperoleh larutan stok ekstrak

daun kelor dengan konsentrasi 100%. Untuk mendapatkan masing-masing konsentrasi ekstrak daun kelor dalam perlakuan perlu dilakukan pengenceran.

#### **3.4.4. Aplikasi ZPT**

Setelah selesai persiapan media tanam disiapkan ZPT untuk perlakuan bahan tanam. Bibit bawang merah yang sudah siap tanam direndam sesuai perlakuan yang telah ditetapkan selama 90 menit. Setelah itu bibit dikeringanginkan.

#### **3.4.5. Penanaman**

Lubang tanam dibuat dengan jarak tanam 15 x 15 cm dan dibuat sedalam umbi. Benih ditanamkan ke dalam lubang tanam dan ditanam dengan posisi tegak lurus seperti memutar sekrup sampai ujung umbi tampak rata dengan permukaan tanah.

#### **3.4.6. Penyiraman**

Pengairan dilakukan dengan cara sprinkle. Bedengan disiram sampai basah secara merata setiap tiga hari sekali atau sesuai kebutuhan.

#### **3.4.7. Penyulaman**

Penyulaman dilakukan pada awal pertumbuhan hingga umur 7 hari setelah tanam, dengan cara mengganti bibit yang mati atau busuk dengan bibit cadangan yang telah disiapkan.

#### **3.4.8. Penyiangan dan penggemburan tanah**

Penyiangan dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan gulma agar tidak terjadi persaingan dengan tanaman bawang. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut rumput yang tumbuh dan dilakukan sesuai dengan kondisi di

lapangan. Kegiatan penyiangan dilakukan bersamaan dengan penggemburan tanah. Penggemburan bertujuan meremahkan tanah yang akan mendukung pertumbuhan awal tanaman dan mempermudah umbi dalam berkembang secara optimal.

#### **3.4.9. Pemupukan**

Pupuk digunakan, yaitu pupuk bokashi dan NPK. Bokashi diberikan pada saat sebelum tanam dengan mencampur pupuk dengan tanah. Sedangkan NPK diberikan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam dengan dosis 2 gram per tanaman.

#### **3.4.10. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan kondisi lapangan. Pengendalian secara manual (dipetik) dan dibuang dilakukan saat ditemui telur dan daun-daun bawang menunjukkan gejala serangan. Pengendalian hama juga dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida dan fungisida.

#### **3.4.11. Panen**

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur  $\geq 70$  HST yaitu pada saat tanaman telah menunjukkan tanda-tanda siap panen seperti umbi sudah terangkat ke atas permukaan tanah, 80%–90% daun telah menguning, dan batang rebah. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman bawang merah beserta umbinya kemudian dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel.

### **3.5. Operasionalisasi Variabel**

Data diperoleh dari hasil pengukuran variabel pengamatan langsung di lapangan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diteliti, maka dilakukan pengamatan terhadap komponen pertumbuhan meliputi: tinggi tanaman, jumlah

daun, total luas daun, jumlah anakan per rumpun, dan bering kering total per tanaman. Sedangkan komponen hasil meliputi: jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, panjang umbi, berat segar umbi per rumpun, berat per 10 umbi, dan berat segar umbi per hektar.

- 1) Pertumbuhan tanaman.
  - a) Tinggi tanaman (cm). Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai dengan ujung daun terpanjang pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam (HST). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar.
  - b) Jumlah daun per tanaman (helai). Jumlah daun per tanaman merupakan semua daun yang telah terbentuk sempurna yang ada pada setiap rumpun dan dihitung pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam (HST).
  - c) Jumlah anakan per rumpun. Jumlah anakan yang terbentuk pada setiap rumpun tanaman sampel dihitung pada umur 25, 35, dan 45 HST.
  - d) Total luas daun per tanaman (cm<sup>2</sup>). Total luas daun per tanaman diukur pada umur 15, 25, 35, dan 45 HST dengan cara mencabut (destruktif) dua rumpun tanaman sampel per petak pada setiap waktu pengamatan dan dihitung menggunakan cara gravimetri dengan berdasarkan berat kering daun menurut Khandakar (1994) sebagai berikut:

$$LD = \left( \frac{BT}{BL} \right) \times LB$$

Keterangan:

LD = Luas daun per tanaman ( $\text{cm}^2$ )

BT = Bobot kering daun per tanaman (g)

BL = Bobot kering daun sampel (g)

LB = Luas daun sampel ( $\text{cm}^2$ )

- e) Berat segar dan kering akar per tanaman (g). Pengukuran dilakukan pada umur 15, 25, 35, dan 45 HST dengan cara destruktif. Akar dibersihkan dari kotoran tanah, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat segarnya. Lalu dioven pada suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 2 x 24 jam hingga beratnya konstan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering.
- f) Berat segar dan kering daun per tanaman (g). Pengukuran dilakukan pada umur 15, 25, 35, dan 45 HST dengan cara destruktif. Daun dibersihkan dari kotoran tanah, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat segarnya. Lalu dioven pada suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 2 x 24 jam hingga beratnya konstan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering.
- g) Berat segar dan kering total per tanaman (g). Berat total per tanaman merupakan akumulasi dari berat akar, umbi, dan daun tanaman yang dilakukan pada umur 15, 25, 35, dan 45 HST dengan cara destruktif. Tanaman dibersihkan dari kotoran tanah, lalu dioven pada suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 2 x 24 jam hingga beratnya konstan kemudian ditimbang.

2. Hasil. Pengamatan hasil dilakukan setelah pemanenan. Peubah yang diamati meliputi:
  - a. Jumlah umbi per rumpun (umbi). Perhitungan jumlah umbi per tanaman dilakukan setelah panen dengan cara menghitung rata-rata umbi yang terdapat pada 5 sampel tanaman.
  - b. Diameter umbi (mm). Diameter umbi diukur menggunakan jangka sorong dari rata-rata 10 umbi yang terpilih sebagai sampel. Pengukuran diameter dilakukan di bagian tengah dan terbesar dari setiap umbi.
  - c. Panjang umbi (cm). Panjang umbi bawang merah diukur setelah selesai panen dengan menggunakan mistar dari rata-rata 10 umbi yang terpilih sebagai sampel.
  - d. Berat segar umbi per rumpun (g). Penimbangan dilakukan setelah panen terhadap umbi yang telah dibersihkan dari sisa-sisa media tanam.
  - e. Berat per 10 umbi (g). Berat per 10 umbi diukur dari rata-rata dari 10 umbi yang terpilih sebagai sampel.
  - f. Hasil umbi per hektar (ton). Diamati dengan cara menimbang berat segar umbi dan dilakukan segera setelah panen yang telah dikonversi dari berat ubinan yang berukuran  $0,9 \text{ m}^2$  atau dari 40 rumpun/petak percobaan dengan menggunakan rumus :  $\text{berat segar umbi/ha} = 10.000 \text{ m}^2/\text{luas ubinan} \times \text{bobot umbi/petak ubinan}$ .

### **3.6. Instrument Penelitian**

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah traktor, pacul, tugal, blender, timbangan, meteran, mulsa perak, sprinkle, ember, gembor, parang, gelas ukur, oven pisau, kamera digital, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan antara lain bibit umbi bawang merah varietas Lembah Palu, air kelapa, daun kelor, pupuk bokashi, pupuk NPK.

### **3.7. Analisis data**

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman, apabila terdapat pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil**

##### **4.1.1. Tinggi Tanaman**

Data pengamatan tinggi tanaman umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 1a hingga 4a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 1b hingga 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan.

##### **4.1.2. Jumlah Daun**

Data pengamatan jumlah daun umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 5a hingga 9a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 5b hingga 9b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksinya tidak berpengaruh nyata pada umur 15, 25, 35, dan 45 HST.

##### **4.1.3. Jumlah Anakan**

Data pengamatan jumlah anakan umur 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 10a hingga 12a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 10b hingga 12b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata pada umur 25, 35, dan 45 HST namun interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan bawang merah varietas Lembah Palu pada umur 45 HST.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Anakan pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT Alami pada Pengamatan 45 HST

Jenis ZPT (J)	Konsentrasi (K)				
	20%	40%	60%	80%	100%
<b>Air Kelapa</b>	7,93 ± 0,81 bc p	9,00 ± 0,35 c q	7,40 ± 1,00 ab p	6,13 ± 1,68 a p	7,00 ± 1,59 ab p
<b>Ekstrak Kelor</b>	7,20 ± 0,69 a p	6,93 ± 1,89 a p	6,73 ± 1,14 a p	7,73 ± 2,84 a p	7,67 ± 1,33 a p

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a, b) dan kolom (p, q) yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami terhadap jumlah anakan umur 45 HST (Tabel 2). Pada perlakuan jenis ZPT air kelapa, rata-rata jumlah anakan terbanyak (9,00 anakan) dihasilkan oleh perlakuan konsentrasi 40% sedangkan jumlah anakan terendah terdapat pada air kelapa konsentrasi 80% (6,13 anakan). Perlakuan air kelapa konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 60%, 80%, dan 100% namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan air kelapa konsentrasi 20%. Sementara pada jenis ZPT ekstrak daun kelor, rata-rata jumlah anakan terbanyak terdapat pada konsentrasi 80% (7,73 anakan) dan jumlah anakan terkecil dihasilkan oleh perlakuan konsentrasi 40% (6,93 anakan) serta tidak berbeda nyata pada semua taraf konsentrasi.

Perlakuan konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata jumlah anakan terbanyak pada jenis ZPT air kelapa (9,00 anakan) serta berbeda nyata dengan jenis ZPT ekstrak daun kelor dengan konsentrasi yang sama (6,93 anakan). Pada konsentrasi 20%, 60%, 80%, dan 100%, rata-rata jumlah anakan tidak berbeda

nyata pada semua jenis ZPT alami. Pada konsentrasi 20% hingga 60%, jenis ZPT air kelapa menghasilkan jumlah anakan terbanyak, sedangkan pada konsentrasi 80% dan 100%, jumlah anakan terbanyak dihasilkan oleh jenis ZPT ekstrak daun kelor.

#### **4.1.4. Berat Segar dan Berat Kering Akar**

Data pengamatan berat segar akar umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 13a hingga 20a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 13b hingga 20b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksinya tidak berpengaruh nyata pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam.

Data pengamatan berat kering akar umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 21a hingga 28a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 21b hingga 28b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata. Selain itu, tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan terhadap berat kering akar pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam.

#### **4.1.5. Berat Segar dan Berat Kering Daun**

Data pengamatan berat segar daun umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 29a hingga 34a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 29b hingga 34b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis berpengaruh nyata pada umur 15 HST namun tidak berpengaruh nyata pada umur 25, 35, dan 45 HST. Sementara konsentrasi ZPT alami berpengaruh nyata pada

umur 25 HST namun tidak berpengaruh pada umur 15, 35, dan 45 HST. Interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam.

Tabel 3. Rata-rata Berat Segar Daun (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 dan 25 HST

Jenis ZPT	Berat Segar Daun
	15 HST
Air Kelapa	6,07 ± 1,84 <sup>b</sup>
Ekstrak Daun Kelor	5,13 ± 1,83 <sup>a</sup>
Konsentrasi ZPT	25 HST
20%	19,27 ± 8,63 <sup>b</sup>
40%	18,63 ± 3,72 <sup>b</sup>
60%	13,91 ± 5,14 <sup>a</sup>
80%	18,80 ± 6,63 <sup>b</sup>
100%	14,78 ± 2,88 <sup>ab</sup>

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan ZPT air kelapa pada umur 15 HST menghasilkan berat segar daun bawang merah terbesar (6,07 g) dan berbeda nyata dengan pemberian ZPT ekstrak daun kelor (5,13 g).

Sementara pada pengamatan 25 HST hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT 20% menghasilkan berat segar daun terbesar (19,27 g) dan berbeda nyata dengan konsentrasi 60% yang menghasilkan berat segar daun terkecil (13,91 g) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, 80%, dan 100%.

Data pengamatan berat kering daun umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 35a hingga 41a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 35b hingga 41b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis berpengaruh sangat nyata pada umur 15 HST namun tidak berpengaruh pada umur 25, 35, dan 45 HST. Sementara konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata pada umur 15, 25, 35 dan 45 HST. Tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan terhadap berat kering akar umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam.

Tabel 4. Rata-rata Berat Kering Daun (g) pada Berbagai Jenis ZPT pada Pengamatan 15 HST

<b>Jenis ZPT</b>	<b>Berat Kering Daun</b>
Air Kelapa	$0,47 \pm 0,14^b$
Ekstrak Daun Kelor	$0,39 \pm 0,13^a$

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata  $\pm$  standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan ZPT air kelapa pada umur 15 HST menghasilkan berat kering daun bawang merah terbesar (0,47 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan ZPT ekstrak daun kelor (0,39 g).

#### **4.1.6. Berat Segar dan Berat Kering Total**

Data pengamatan berat segar total umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 42a hingga 47a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 42b hingga 47b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis ZPT berpengaruh nyata pada umur 15 HST namun tidak berpengaruh pada umur 25, 35,

dan 45 HST. Sementara konsentrasi ZPT alami berpengaruh nyata pada umur 25 HST namun tidak berpengaruh pada umur 15, 35, dan 45 HST. Interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam.

Tabel 5. Rata-rata Berat Segar Total (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT pada Pengamatan 15 dan 25 HST

Jenis ZPT	Berat Segar Total	
	15 HST	
Air Kelapa	6,26 ± 1,91 <sup>b</sup>	
Ekstrak Daun Kelor	5,31 ± 1,89 <sup>a</sup>	
Konsentrasi ZPT	25 HST	
20%	20,05 ± 8,82 <sup>b</sup>	
40%	19,49 ± 3,77 <sup>b</sup>	
60%	14,71 ± 5,26 <sup>a</sup>	
80%	19,63 ± 6,88 <sup>b</sup>	
100%	15,43 ± 2,95 <sup>ab</sup>	

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan ZPT air kelapa pada umur 15 HST menghasilkan berat segar total terbesar (6,26 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan ZPT ekstrak daun kelor (5,31 g). Sementara pada pengamatan 25 HST, hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT 20% menghasilkan berat segar total terbesar (20,05 g) dan berbeda nyata dengan konsentrasi 60% yang menghasilkan berat segar total terkecil (14,71 g) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, 80%, dan 100%.

Data pengamatan berat kering total umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 48a hingga 54a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 48b hingga 54b. Sidik ragam menunjukkan bahwa jenis ZPT alami berpengaruh nyata pada umur 15 HST namun tidak berpengaruh pada umur 25 HST, 35 HST, dan 45 HST. Sedangkan konsentrasi ZPT serta interaksi antara jenis dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan.

Tabel 6. Rata-rata Berat Kering Total (g) pada Berbagai Jenis ZPT pada Pengamatan 15 HST

Jenis ZPT	Berat Kering Total
Air Kelapa	$0,52 \pm 0,14^b$
Ekstrak Daun Kelor	$0,43 \pm 0,14^a$

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata  $\pm$  standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penggunaan ZPT air kelapa pada umur 15 HST menghasilkan berat kering total tanaman bawang merah terbesar (0,52 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan ZPT ekstrak daun kelor (0,43 g).

#### 4.1.7. Total Luas Daun per Tanaman

Data pengamatan total luas daun per tanaman umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Lampiran 55a hingga 62a dan sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 55b hingga 62b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis berpengaruh nyata pada umur 15 HST namun tidak berpengaruh pada umur 25, 35, dan 45 HST. Konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata

pada semua umur pengamatan. Interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata pada umur 15, 25, 35, dan 45 hari setelah tanam.

Tabel 7. Rata-rata Total Luas Daun per Tanaman ( $\text{cm}^2$ ) pada Berbagai Jenis ZPT pada Pengamatan 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Jenis ZPT	Total Luas Daun
Air Kelapa	14,26 $\pm$ 2,63 <sup>b</sup>
Ekstrak Daun Kelor	12,63 $\pm$ 2,60 <sup>a</sup>

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata  $\pm$  standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada Tabel 7 menunjukkan bahwa penggunaan ZPT air kelapa pada umur 15 HST menghasilkan total luas daun per tanaman bawang merah terbesar dan berbeda nyata dengan perlakuan ZPT ekstrak daun kelor.

#### 4.1.8. Jumlah Umbi per Rumpun

Data pengamatan jumlah umbi per rumpun setelah panen dan sidik ragamnya masing-masing disajikan pada Lampiran 63a dan 63b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata. Interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun.

Tabel 8. Rata-rata Jumlah Umbi per Rumpun pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT alami

Jenis ZPT (J)	Konsentrasi (K)				
	20%	40%	60%	80%	100%
<b>Air Kelapa</b>	4,49 ± 0,67 <sup>ab</sup> <sub>p</sub>	5,99 ± 0,34 <sup>b</sup> <sub>q</sub>	4,47 ± 1,04 <sup>ab</sup> <sub>p</sub>	3,76 ± 0,88 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	4,32 ± 1,25 <sup>ab</sup> <sub>p</sub>
<b>Ekstrak Kelor</b>	4,06 ± 0,59 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	3,30 ± 1,04 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	4,47 ± 1,43 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	4,65 ± 1,38 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	4,27 ± 0,46 <sup>a</sup> <sub>p</sub>

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a, b) dan kolom (p, q) yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami terhadap jumlah umbi per rumpun (Tabel 8). Pada perlakuan jenis ZPT air kelapa, jumlah umbi per rumpun terbanyak dihasilkan oleh air kelapa konsentrasi 40% (5,99 umbi) sedangkan jumlah umbi per rumpun terkecil terdapat konsentrasi 80% (3,76 umbi). Perlakuan air kelapa konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 80% namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan air kelapa konsentrasi 20%, 60%, dan 100%. Pada jenis ZPT ekstrak daun kelor, jumlah umbi per rumpun tidak berbeda nyata pada semua taraf konsentrasi. Namun konsentrasi 80% menghasilkan rata-rata jumlah umbi per rumpun terbesar (4,65 umbi) sementara konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata jumlah umbi per rumpun terkecil (3,30 umbi).

Perlakuan konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata jumlah umbi terbanyak pada jenis ZPT air kelapa (5,99 umbi) serta berbeda nyata dengan jenis ZPT ekstrak daun kelor dengan konsentrasi yang sama (3,30 umbi). Pada konsentrasi 20%, 60%, 80%, dan 100% rata-rata jumlah anakan tidak berbeda nyata pada semua jenis ZPT alami.

#### **4.1.9. Panjang dan Diameter Umbi**

Data hasil pengamatan panjang umbi bawang merah setelah panen dan sidik ragamnya masing-masing disajikan pada Lampiran 64a dan 64b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang umbi bawang merah varietas Lembah Palu.

Data pengamatan dan sidik ragam diameter umbi masing-masing disajikan pada Lampiran 65a dan 65b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksi antar kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi bawang merah varietas Lembah Palu.

#### **4.1.10. Berat per 10 Umbi**

Data hasil pengamatan berat per 10 umbi bawang merah setelah panen dan sidik ragamnya masing-masing disajikan pada Lampiran 66a dan 66b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat per 10 umbi.bawang merah varietas Lembah Palu.

#### 4.1.11. Berat Segar Umbi per Rumpun

Data pengamatan dan sidik ragam berat segar umbi per rumpun setelah panen masing-masing disajikan pada Lampiran 67a dan 67b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata namun interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi per rumpun.

Tabel 9. Rata-rata Berat Segar Umbi per Rumpun (g) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT alami

Jenis ZPT (J)	Konsentrasi (K)				
	20%	40%	60%	80%	100%
<b>Air Kelapa</b>	17,87 ± 2,41 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	22,40 ± 2,77 <sup>b</sup> <sub>q</sub>	17,07 ± 6,40 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	15,33 ± 3,84 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	15,07 ± 3,63 <sup>a</sup> <sub>p</sub>
<b>Ekstrak Kelor</b>	14,93 ± 2,89 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	12,27 ± 6,35 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	17,40 ± 6,09 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	15,87 ± 3,72 <sup>a</sup> <sub>p</sub>	18,80 ± 6,97 <sup>a</sup> <sub>p</sub>

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a, b) dan kolom (p, q) yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami terhadap rata-rata berat segar umbi per rumpun (Tabel 9). Pada perlakuan jenis ZPT air kelapa, konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata berat segar umbi per rumpun terbesar (22,40 g) sedangkan berat segar umbi per rumpun terkecil terdapat pada konsentrasi 100% (15,07 g). Pemberian air kelapa konsentrasi 40% berbeda nyata dengan semua taraf konsentrasi lainnya, yaitu 20%, 60%, 80%, dan 100%. Sementara pada perlakuan ZPT ekstrak daun kelor, rata-rata berat segar umbi per rumpun tidak berbeda nyata pada semua taraf konsentrasi. Namun konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata

berat segar umbi per rumpun terbesar (18,80 g) dan konsentrasi 40% menghasilkan berat segar umbi per rumpun terkecil (12,27 g).

Perlakuan konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata berat segar umbi per rumpun terbesar (22,40 g) serta berbeda nyata dengan jenis ZPT ekstrak daun kelor dengan konsentrasi yang sama (12,27 g). Pada konsentrasi 20%, 60%, 80%, dan 100%, rata-rata berat segar umbi per rumpun tidak berbeda nyata pada semua jenis ZPT alami. Pada konsentrasi 20% hingga 60%, jenis ZPT air kelapa menghasilkan berat segar umbi per rumpun terbesar, sedangkan pada konsentrasi 60% hingga 100%, berat segar umbi per rumpun terbesar dihasilkan oleh jenis ZPT ekstrak daun kelor.

#### 4.1.12 Hasil Umbi per Hektar

Data pengamatan dan sidik ragam hasil umbi per hektar masing-masing disajikan pada Lampiran 68a dan 68b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata namun interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap hasil umbi per hektar setelah panen.

Tabel 10. Rata-rata Hasil Umbi per Hektar (ton) pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT alami

Jenis ZPT (J)	Konsentrasi (K)				
	20%	40%	60%	80%	100%
<b>Air Kelapa</b>	<sup>a</sup> 7,94 ± 1,08 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 9,96 ± 1,24 <sub>q</sub>	<sup>a</sup> 7,59 ± 2,85 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 6,81 ± 1,71 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 6,70 ± 1,61 <sub>p</sub>
<b>Ekstrak Kelor</b>	<sup>a</sup> 6,64 ± 1,29 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 5,45 ± 2,83 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 7,73 ± 2,71 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 7,05 ± 1,65 <sub>p</sub>	<sup>a</sup> 8,36 ± 3,10 <sub>p</sub>

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a, b) dan kolom (p, q) yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT alami terhadap rata-rata hasil umbi per hektar (Tabel 10). Pada perlakuan jenis ZPT air kelapa, konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata hasil umbi per hektar terbesar (9,96 ton) sedangkan hasil umbi per hektar terkecil terdapat pada konsentrasi 100% (6,70 ton), namun pemberian air kelapa konsentrasi 40% tidak berbeda nyata dengan semua taraf konsentrasi lainnya, yaitu 20%, 60%, 80%, dan 100%. Sementara pada perlakuan ZPT ekstrak daun kelor, rata-rata hasil umbi per hektar tidak berbeda nyata pada semua taraf konsentrasi. Namun konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata hasil umbi per hektar terbesar (8,36 ton) dan konsentrasi 40% menghasilkan hasil umbi per hektar terkecil (5,45 ton).

Perlakuan konsentrasi 40% menghasilkan hasil umbi per hektar terbesar (9,96 ton) serta berbeda nyata dengan jenis ZPT ekstrak daun kelor dengan konsentrasi yang sama (5,45 ton). Pada konsentrasi 20%, 60%, 80%, dan 100%, rata-rata hasil umbi per hektar tidak berbeda nyata pada semua jenis ZPT alami. Pada konsentrasi 20% hingga 60%, jenis ZPT air kelapa menghasilkan hasil umbi per hektar terbesar, sedangkan pada konsentrasi 60% hingga 100%, hasil umbi per hektar terbesar dihasilkan oleh jenis ZPT ekstrak daun kelor.

## **4.2. Pembahasan**

### **4.2.1. Pengaruh Interaksi Jenis dan Konsentrasi ZPT Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu**

Pengaruh interaksi merupakan pengaruh faktor yang satu terhadap faktor lainnya, dimana pada penelitian ini adalah pengaruh faktor jenis ZPT terhadap konsentrasi, begitupun sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa interaksi antara jenis dan konsentrasi ZPT alami berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan umur 45 HST, jumlah umbi per rumpun setelah panen, berat segar umbi per rumpun setelah panen, dan hasil umbi per hektar, serta tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter lainnya.

Data menunjukkan bahwa konsentrasi air kelapa yang lebih rendah cenderung lebih efektif memberikan hasil terbaik dibanding dengan konsentrasi yang lebih tinggi bagi pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Lembah Palu, yaitu ditandai dengan peningkatan jumlah anakan umur 45 HST, jumlah umbi per rumpun setelah panen, berat segar umbi per rumpun setelah panen, dan hasil umbi per hektar. Sementara pada ekstrak daun kelor, konsentrasi lebih tinggi cenderung lebih optimal terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah Lembah Palu dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Konsentrasi tersebut diduga merupakan konsentrasi yang tepat pada masing-masing jenis ZPT alami serta memiliki kandungan ZPT yang cukup dan telah memenuhi kebutuhan tanaman. Menurut Fahmi (2014), penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tepat akan menaikkan hasil, sedangkan pada konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman meracuni bahkan mematikan tanaman.

Pengaruh perlakuan interaksi antara jenis dan konsentrasi ZPT alami, menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap jumlah anakan umur 45 HST, dimana hasil terbaik terdapat pada perlakuan air kelapa konsentrasi 40% dan terendah terdapat pada air kelapa konsentrasi 80%. Sementara untuk parameter jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun setelah panen, dan hasil umbi per hektar, hasil terbaik terdapat pada perlakuan air kelapa konsentrasi 40% dan terendah terdapat pada perlakuan ekstrak daun kelor konsentrasi 40%.

Untuk semua parameter pengamatan yang interaksinya berpengaruh nyata, pemberian ZPT air kelapa pada konsentrasi 20% menunjukkan hasil lebih baik dibanding dengan pemberian ekstrak daun kelor pada konsentrasi yang sama. Lalu meningkat pada konsentrasi 40% sehingga menghasilkan jumlah anakan, jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun, dan hasil umbi per hektar terbesar. Namun pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 60%, 80%, dan 100%, hasil yang diperoleh dari pemberian air kelapa cenderung mengalami penurunan. Berbanding terbalik dengan perlakuan ekstrak daun kelor dimana pada konsentrasi lebih rendah yaitu konsentrasi 20%, 40%, dan 60%, rata-rata yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan perlakuan air kelapa dengan konsentrasi yang sama. Sementara pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 80% dan 100%, jumlah anakan, jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun, dan hasil umbi per hektar yang dihasilkan mengalami peningkatan dan cenderung lebih besar.

Hal ini disebabkan karena kedua jenis ZPT alami, yaitu air kelapa dan ekstrak daun kelor merupakan bahan alami yang mengandung berbagai jenis hormon tumbuh. Air kelapa mengandung hormon seperti auksin dan sitokinin yang

dapat memacu pertumbuhan tanaman, sehingga menyebabkan meningkatnya beberapa parameter pertumbuhan bawang merah varietas Lembah Palu. Jenis ZPT air kelapa merupakan ZPT alami yang mampu memberikan hasil paling optimal terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Lembah Palu. Auksin dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta bekerja dengan cara merangsang sel-sel meristem apikal batang dan pucuk batang (Tarigan *et al.*, 2017). Salah satu peran auksin adalah menstimulasi terjadinya perpanjangan sel pada pucuk (Artanti, 2007). Auksin berperan menstimulir pemanjangan dan pembesaran sel, sedangkan ZPT golongan sitokinin berfungsi dalam pembelahan sel. Sitokinin digunakan untuk merangsang terbentuknya tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel, dan merangsang sel dorman serta aktivitas utamanya adalah mendorong pembelahan sel (Karjadi dan Buchori, 2008). Kombinasi auksin dengan sitokinin akan menstimulir pembelahan sel dan memengaruhi lintasan diferensiasi (Widiastoety, 2014).

Begitu pula dengan ekstrak daun kelor segar yang digunakan untuk menghasilkan zat pengatur tumbuh yang baik dan efektif karena dapat meningkatkan hasil panen sebesar 25–30% pada berbagai tanaman termasuk paprika, bawang, jagung, kedelai, sorgum, kopi, teh, cabai, dan melon. Salah satu zat aktif yang terkandung dalam daun kelor adalah zeatin yang merupakan hormon tanaman alami dan termasuk dalam kelompok sitokinin. Semprotan daun zeatin harus diterapkan bersama dengan pupuk lain, sehingga jelas bahwa hormon ini tidak dapat berfungsi sebagai pengganti pupuk tetapi jika digunakan bersama dengan pupuk lain akan menghasilkan hasil yang lebih baik. Dalam satu percobaan,

penggunaan semprotan ini meningkatkan hasil jagung dari 60 menjadi 130 karung per hektar (Fuglie, 2000). Selain itu, daun kelor juga kaya akan askorbat, karotenoid, fenol, kalium dan kalsium yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman dan sering diaplikasikan sebagai zat pengatur tumbuh tambahan (Foidl *et al.*, 2001). Antioksidan seperti asam askorbat dan glutathione, yang ditemukan pada konsentrasi tinggi dalam kloroplas kelor dan bagian sel lainnya, sangat penting untuk pertahanan tanaman terhadap cekaman oksidatif (Noctor dan Foyer, 1998)

Konsentrasi yang diberikan pun merupakan konsentrasi paling tepat dan merupakan jenis dan konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan bawang merah varietas Lembah Palu, dimana konsentrasi air kelapa yang tidak terlalu tinggi akan lebih efektif merangsang proses pembelahan dan pembesaran sel sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dibandingkan dengan pemberian air kelapa yang dilakukan dengan konsentrasi yang sangat tinggi. Konsentrasi air kelapa yang terlampaui tinggi sudah melebihi kebutuhan optimum tanaman bawang merah dalam meningkatkan pertumbuhan. Sementara untuk perlakuan ekstrak daun kelor, konsentrasi tinggi memberikan hasil lebih baik dibanding konsentrasi rendah, diduga karena perbandingan antara daun kelor dan air (1:1) pada saat pembuatan larutan stok zat pengatur tumbuh alami konsentrasi 100% kurang pekat, membuat kandungan ZPT yang terdapat di dalam daun kelor pada larutan tersebut jumlahnya tidak banyak, sehingga dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi agar berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Menurut Moore (1979), zat pengatur tumbuh dapat menghambat pertumbuhan

tanaman jika tidak diberikan dalam konsentrasi yang tepat. Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang terlalu rendah tidak akan menimbulkan pengaruh pada pertumbuhan tumbuhan sementara konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Mayura *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian air kelapa sebagai ZPT dengan konsentrasi 60% memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan vegetatif benih cengkeh. Penelitian Rajiman (2015) juga menunjukkan bahwa pemberian air kelapa nyata memengaruhi tinggi tanaman bawang merah pada umur 2 sampai 6 minggu setelah tanam. Namun pada tanaman tomat dan cabai umur 30 hari setelah tanam, peningkatan konsentrasi air kelapa memberikan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata (Omo, 2013).

Sejalan pula dengan penelitian Sujarwati (2011), yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan dengan pemberian air kelapa pada tahap pertumbuhan bibit. Pertumbuhan palem putri secara umum mulai meningkat pada konsentrasi 50%. Sementara konsentrasi terendah, yakni 25% dan konsentrasi tertinggi 100% kurang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit palem putri. Pada perlakuan air kelapa konsentrasi 25%, pertumbuhan belum mampu ditingkatkan oleh jumlah zat pengatur tumbuh eksogen maupun hormon endogen. Sedangkan konsentrasi 100% merupakan larutan yang paling pekat sehingga akan memperkecil gradien konsentrasi antara bagian di dalam sel dan di luar sel. Hal ini menyebabkan laju penyerapan larutan air kelapa menjadi lebih lambat.

Penelitian yang dilakukan oleh Amsyahputra (2016) juga memperlihatkan perlakuan pemberian air kelapa dengan konsentrasi 50% memberikan pengaruh tertinggi untuk penambahan tinggi, penambahan lingkaran batang, luas daun, rasio tajuk akar dan berat kering bibit kopi robusta. Dikatakan bahwa hasil penelitian tersebut menunjukkan penambahan tinggi tanaman, penambahan lingkaran batang, luas daun, rasio tajuk akar dan berat kering tanaman kopi meningkat sampai konsentrasi air kelapa 50%, sedangkan konsentrasi lebih tinggi (75% dan 100%) kurang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi. Hal ini diduga karena air kelapa merupakan sumber hormon tumbuh alami yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman apabila digunakan pada konsentrasi yang tepat.

Selain itu, hasil percobaan yang telah dilakukan Sukamto (2015), menunjukkan bahwa konsentrasi air kelapa yang diberikan berpengaruh nyata terhadap jumlah akar, panjang tunas, jumlah daun, luas daun dan terlihat konsentrasi air kelapa 40% adalah konsentrasi yang sangat baik untuk pertumbuhan stek lada dibandingkan dengan konsentrasi 20%, 60%, 80% dan 100%. Hal ini disebabkan dalam air kelapa memiliki kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan senyawa lain yang dapat memberikan atau memenuhi proses pertumbuhan, sehingga dapat merangsang dan mempercepat tumbuhnya akar, tunas dan daun.

Hasil penelitian Abusuwar dan Abohassan (2017) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor tanpa atau dengan sedikit pengenceran dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sereal yang tumbuh di lingkungan yang tertekan, sehingga penggunaan ekstrak daun kelor direkomendasikan digunakan untuk menggantikan pupuk anorganik yang mahal dan mencemari lingkungan pada

lingkungan gersang dimana lingkungan tersebut dapat menimbulkan cekaman garam pada tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdalla (2013) tentang tanaman arugula (*Eruca vesicaria* subsp. *Sativa*) yang disemprot dengan ekstrak daun dan ranting kelor pada tingkat 1, 2 dan 3% juga memperlihatkan pemberian ekstrak daun kelor dengan konsentrasi paling tinggi dari semua perlakuan, yakni 2% dan 3% berpotensi meningkatkan semua kriteria pertumbuhan yang diukur (tinggi tanaman, berat segar dan kering tanaman), laju fotosintesis, konduktansi stomata. Selain itu, jumlah masing-masing klorofil a dan b, karotenoid, gula total, protein total, fenol, asam askorbat, N, P, K, Ca, Mg, Fe, dan hormon pemacu pertumbuhan (auksin, giberelin, dan sitokinin) juga turut meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi..

Penelitian yang dilakukan Banu *et al.* (2015) memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, namun pemberian dengan dosis tertinggi yakni 150 ml per tanaman memberikan dampak berupa tanaman yang lebih tinggi, berat segar dan berat kering hasil tanaman yang lebih besar, akar yang lebih panjang, berangkasan segar yang lebih berat serta nilai indeks panen yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa dosis ekstrak daun kelor yang diterapkan terlalu rendah dan dimungkinkan diterapkan dosis yang lebih tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Selain dosis, diduga bahwa konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini masih terlalu rendah, sehingga perlakuan pemberian ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata.

Tanaman bawang merah memiliki *discus* yang bentuknya seperti cakram dan pada cakram di antara lapis kelopak daun terdapat tunas lateral atau anakan, sementara di tengah cakram adalah tunas utama (inti tunas). Tunas utama (tunas apical) yang tumbuh lebih dulu, akan menjadi bakal bunga (primordial bunga), sementara tunas-tunas lateral akan membentuk cakram baru sehingga terbentuk umbi lapis. Setiap umbi yang tumbuh dapat menghasilkan sebanyak 2-20 tunas baru dan akan tumbuh berkembang menjadi anakan yang masing-masing juga menghasilkan umbi baru sehingga menentukan jumlah umbi dalam setiap rumpun tanaman (Samadi dan Cahyono, 2005). Peningkatan jumlah anakan, akan meningkatkan jumlah umbi per rumpun tanaman yang mana akan turut meningkatkan hasil berat segar umbi per tanaman, dan hasil umbi per hektar.

Rajiman (2015) melaporkan bahwa peningkatan takaran limbah air kelapa nyata mempengaruhi jumlah umbi, bobot segar dan kering per rumpun, bobot brangkas segar dan kering per petak, bobot brangkas segar dan kering per hektar, dan bobot kering simpan umbi per hektar bawang merah. Hal tersebut disebabkan karena sitokinin yang terkandung dalam air kelapa berfungsi merangsang pembelahan sel tunas lateral (samping) serta berperan dalam pertumbuhan daun dan anakan. Sehingga tingginya konsentrasi sitokinin akan membuat pembelahan sel akan terfokus pada pertumbuhan mata tunas dan mata tunas yang dorman akan aktif dan pertumbuhan kian cepat. Kandungan fitohormon dalam umbi bawang merah dapat berperan dalam proses pembelahan sel dan perkembangan sel umbi sehingga terjadi pembesaran umbi yang berpengaruh terhadap berat umbi.

Selaras dengan hasil penelitian Djamhuri (2011) yang menyatakan stek pucuk meranti tembaga yang diberi air kelapa, pertumbuhan tunasnya lebih cepat dan serempak. Kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga mampu membantu pembentukan tunas dan pemanjangan batang.

Sitokinin yang terkandung dalam air kelapa bersinergi dengan auksin berperan aktif dalam pembentukan tunas dan pembelahan sel. Sitokinin dalam rimpang dapat meningkatkan metabolisme asam nukleat dan sintesa protein yang dapat merangsang terjadinya pertunasan. Auksin yang terdapat dalam air kelapa, berperan dalam proses pembesaran dan pemanjangan sel, pembelahan dan diferensiasi sel, serta pertumbuhan tunas. Kandungan sitokinin pada air kelapa muda (5,8 mg/l) yang lebih tinggi dari kandungan auksin (0,07 mg/l), memberikan pengaruh positif pada pembentukan tunas (Mayura *et al.*, 2016). Pembentukan tunas dan diferensiasi berlangsung apabila terdapat interaksi antara auksin dan sitokinin, yaitu konsentrasi sitokinin lebih besar dari pada auksin (Widiastoety *et al.*, 1997).

Selain itu, air kelapa juga mengandung tiga unsur hara esensial, yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur hara nitrogen merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid, yang sangat dibutuhkan tanaman terutama untuk perkembangan daun, meningkatkan warna hijau daun, serta pembentukan cabang atau anakan. Kekurangan hara N dapat membatasi pembelahan dan pembesaran sel (Sumiati dan Gunawan, 2007). Unsur hara fosfor merupakan komponen enzim, protein, ATP, RNA, DNA, dan fitin, yang

mempunyai fungsi penting dalam proses-proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Defisiensi P menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil (Sumarni *et al.*, 2012). Sedangkan Kalium memiliki peran penting pada translokasi dan penyimpanan asimilat, peningkatan ukuran, jumlah dan hasil umbi per tanaman (Abd El-Al *et al.*, 2010). Pemberian ketiga unsur hara tersebut secara tepat sangat membantu pembentukan umbi bawang merah.

Sementara untuk perlakuan ekstrak daun kelor, hasil penelitian yang dilakukan Mohammed *et al.* (2013) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dengan konsentrasi dan frekuensi aplikasi tertinggi dari semua perlakuan, yakni konsentrasi 50% dan dua kali aplikasi menghasilkan lebih banyak jumlah daun (11,95 helai), jumlah umbi bawang merah (16,37 umbi), dan hasil umbi yang lebih berat (76,87 g). Hasil yang diperoleh diduga disebabkan oleh konsentrasi yang berbeda dari ekstrak kelor telah meningkatkan kandungan hormon, protein, dan karbohidrat jika dibandingkan dengan bawang yang tidak diberi perlakuan (kontrol) ataupun bawang yang diberi perlakuan konsentrasi yang lebih rendah dan frekuensi aplikasi yang lebih sedikit. Dalam semua parameter pengamatan yang diukur, ekstrak kelor dengan konsentrasi 50% dan dua kali aplikasi menunjukkan hasil tertinggi dan ini mungkin karena jumlah ekstrak yang sangat sedikit dari perlakuan lainnya yaitu 2%, 4%, 3,2%, 3,7%, dan 50% dengan frekuensi satu kali aplikasi. Aplikasi daun kelor dengan konsentrasi 50% juga dapat dikaitkan dengan jumlah yang dibutuhkan untuk peningkatan yang cepat dalam pembelahan sel, pembesaran sel, memperkuat tanaman, dengan meningkatkan resistensi terhadap

hama dan penyakit, meningkatkan dalam sejumlah daun yang akhirnya menghasilkan umbi lebih banyak dan lebih tinggi. Semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan pada aplikasi ekstrak dengan 50% mungkin terkait dengan efisiensi mekanisme fotosintesis yang mengarah pada peningkatan jumlah umbi yang diproduksi.

Yasmeen (2011) melaporkan ekstrak daun kelor memiliki potensi untuk meningkatkan perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit gandum. Namun efektivitas aplikasi ekstrak daun kelor eksogen tergantung pada jenis tanaman, pengenceran ekstrak daun kelor, dan tahap perkembangan tanaman. Selain itu, ekstrak daun kelor memiliki kombinasi yang unik dan kaya akan nutrisi, asam amino, antioksidan dan sitokinin. Penggunaan ekstrak daun kelor secara eksogen meningkatkan level hormon endogen tanaman sehingga menghasilkan peningkatan perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit.

Makkar dan Becker (1996) dan Anwar *et al.* (2007) mengisolasi hormon tumbuh dari ekstrak daun kelor dan menggunakan ekstrak ini sebagai semprotan daun untuk mempercepat pertumbuhan tanaman yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak kelor meningkatkan berat kering, berat buah, menghasilkan bunga dan buah yang lebih besar yang pada akhirnya meningkatkan hasil panen pada saat panen, jumlah tunas per tanaman yang lebih besar dan persentase gula dan mineral yang lebih tinggi, serta menyebabkan tanaman menjadi lebih kuat dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit (Foidl *et al.*, 2001).

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara kombinasi perlakuan jenis dan konsentrasi ZPT terhadap jumlah anakan umur 25 dan 35 HST. Hal tersebut diduga pada awal pengamatan efek dari pemberian ZPT belum terlihat dikarenakan zat pengatur tumbuh yang sudah terserap oleh tanaman masih diproses dalam metabolisme dengan senyawa-senyawa lain untuk menghasilkan organ tanaman baru dalam pertumbuhan generatif bawang merah varietas Lembah Palu.

Interaksi antara jenis dan konsentrasi ZPT alami tidak berpengaruh nyata pada sebagian besar parameter lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh dari perlakuan jenis ZPT tidak tergantung pada konsentrasinya, begitupun sebaliknya. Dengan kata lain, kedua faktor tersebut bersifat *independent* (saling bebas) sehingga pengaruh dari kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan hubungan dalam meningkatkan parameter tinggi tanaman 15 hingga 45 HST, jumlah daun 15 hingga 45 HST, jumlah anakan 25 dan 35 HST, berat segar dan berat kering total per tanaman, akar, serta daun 15, 25, 35, dan 45 HST, total luas daun 15, 25, 35, dan 45 HST, bobot daun 15, 25, 35 HST, panjang dan diameter umbi setelah panen, dan berat per 10 umbi setelah panen.. Hal ini selaras dengan pendapat Sutedjo dan Kartasapoetra (1988) seperti dikutip Heryanto (2005), bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercipta bila faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman dapat seimbang dan menguntungkan dan bila masing-masing faktor memiliki sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berpengaruh tidak nyata dalam mendukung suatu pertumbuhan tanaman.

Kemungkinan yang terjadi adalah masing-masing perlakuan bekerja lebih dominan dibanding faktor lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan memberikan respon masing-masing sebagai faktor tunggal tanpa adanya interaksi (Saragih, 2013). Sesuai dengan pernyataan Gomez dan Gomez (1995) bahwa dua faktor dinyatakan berinteraksi apabila pengaruh salah satu faktor berubah pada saat perubahan taraf faktor lainnya. Bila interaksinya tidak nyata, maka disimpulkan bahwa faktor-faktornya bertindak bebas satu sama lain, dimana salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain sehingga faktor lain tersebut tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya, maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Selain itu, interaksi antar kedua faktor tidak berpengaruh nyata pada sebagian besar parameter pengamatan diduga karena perlakuan awal pada bibit bawang merah dimana waktu perendaman belum tepat serta tidak melakukan pemotongan ujung umbi yang menyebabkan penyerapan ZPT alami pada umbi kurang efektif. Dalam Abidin (1994), dikatakan bahwa mekanisme penggunaan zat pengatur tumbuh dapat dilakukan dengan penyemprotan ke daun dan pencelupan bibit ke dalam larutan zat pengatur tersebut. Dalam hal ini, perlakuan hanya dilakukan dengan cara perendaman bibit sebelum tanam.

#### **4.2.2. Pengaruh Jenis ZPT Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu**

Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil bahwa jenis ZPT alami berpengaruh nyata terhadap parameter berat segar daun 15 HST, berat kering daun 15 HST, berat segar total 15 HST, berat kering total 15 HST, dan total luas daun per tanaman umur 15 HST. Perlakuan jenis ZPT alami menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap parameter pengamatan, dimana hasil terbaik terdapat pada perlakuan ZPT air kelapa.

Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marlina dan Anggraini (2002), yang menyatakan perendaman stek lada selama 6 jam dalam konsentrasi 50% air kelapa muda memberikan pengaruh terbaik terhadap berat kering tunas dan total luas daun. Hasil kajian Ratnawati *et al.* (2014) juga memperlihatkan bahwa perendaman dengan air kelapa muda mampu meningkatkan luas daun tanaman kakao. Peningkatan luas daun dikarenakan oleh hormon tumbuh didalam air kelapa muda. Hormon tumbuh tidak hanya memacu pemanjangan batang tetapi juga memacu pertumbuhan seluruh bagian tumbuhan termasuk daun

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari *et al.* (2013), bahwa pemberian air kelapa 60% dapat meningkatkan berat basah dan berat kering tajuk pada stek melati putih. Kandungan sitokinin dalam air kelapa mampu memacu pembelahan sel pada primordia daun. Sitokinin mampu mempercepat pembentukan daun dan memacu pembelahan serta pembesaran sel. Auksin dapat memacu kerja sitokinin dalam proses pembelahan dan pembesaran sel. Auksin dapat memacu kerja sitokinin dalam menginduksi enzim-enzim yang berfungsi dalam pembelahan sel terutama pada primordia daun (Salisbury dan Ross, 1995).

Selain itu, kajian yang dilakukan oleh Wahyudi (2018) mengenai uji beberapa zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan setek lada perdu, melaporkan bahwa air kelapa konsentrasi 25% memberikan hasil terbaik pada sebagian besar parameter pengamatan, yaitu persentase setek berakar lada perdu, panjang tunas, diameter tunas, dan bobot kering tunas lada perdu dibandingkan dengan hasil yang terdapat pada perlakuan jenis ZPT alami urin sapi, ekstrak kecambah kacang hijau dan ekstrak daun kelor, ekstrak biji jagung muda dan ekstrak daun kelor, ekstrak rebung bambu, serta ekstrak bonggol pisang.

Air kelapa mengandung asam amino, asam organik, asam nukleat, purin, gula, alkohol, vitamin, mineral dan zat pengatur tumbuh berupa auksin 0,07 mg/l, sitokinin 5,8 mg/l dan sedikit giberelin (Morel, 1974 *dalam* Bey *et al.*, 2006). Air kelapa muda mengandung berbagai ZPT alami seperti auksin (2,4-D, IAA, IBA, NAA), sitokinin (kinetin, trans-zeatin, dihydrozeatin, ortho-topolin, BA), giberelin (GA), dan asam absisat (ABA) yang berperan dalam berbagai respon fisiologi tanaman pada tahap perkembangan tanaman. ZPT ini dikenal sebagai fitohormon. Fitohormon bekerja secara sinergis dengan hormon tumbuh lainnya dalam menstimulir pertumbuhan. Proses pembelahan sel, pertumbuhan, diferensiasi sel, pembentukan organ, dormansi dan perkecambahan biji, serta penuaan dan absisi daun maupun organ diatur oleh fitohormon ini (Ma *et al.*, 2008). Selain itu, air kelapa juga memiliki kandungan komponen mineral dan biokimia yang terdapat pada seperti K, Na, Ca, P, Fe, Cu, S, Mg, asam askorbat, vitamin B dan asam amino seperti glutamine, arginin, asparagin, alanin dan asam aspartate (Mayura *et al.*, 2016). Sementara ekstrak daun kelor diketahui memiliki zat aktif zeatin, yaitu

hormon tanaman dari kelompok sitokinin (Fuglie, 2000). Hal ini menjadi penyebab utama, parameter tertinggi ditemukan pada aplikasi ekstrak air kelapa muda sebab kandungan zat pengatur tumbuh pada air kelapa lebih banyak dan kompleks. Seperti yang dikatakan Indriani *et al.* (2014), bahwa kompleksitas kandungan hormon dan mineral dalam air kelapa mengakibatkan air kelapa lebih mempengaruhi multiplikasi secara signifikan jika dibandingkan dengan penambahan ZPT sintetik BA.

Menurut Humphries dan Wheeler (dikutip dalam Widiastoety, 2014), panjang dan lebar daun erat hubungannya dengan arah pembelahan, pembesaran, jumlah, dan distribusi sel. Oleh karena itu, ZPT seperti auksin dan sitokinin serta nutrisi lainnya dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan daun. Pemberian auksin dapat memengaruhi pertumbuhan daun terutama panjang jaringan-jaringan pembuluhnya (Agrawal, 1999). Auksin juga berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel dan inisiasi perakaran sementara sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dalam jaringan dan merangsang pertumbuhan tunas.

Giberelin sebagai salah satu hormon tumbuh yang memiliki fungsi, antara lain meningkatkan pembelahan sel dan pembesaran sel dalam bentuk memperpanjang ruas tanaman, memperbesar luas daun berbagai jenis tanaman, memperbesar bunga, buah dan memengaruhi panjang batang (Heddy, 1989). Kebanyakan tanaman merespon pemberian giberelin dengan pertambahan panjang batang. Giberelin juga mempunyai pengaruh yang berbeda pada setiap tanaman.

Selain perpanjangan batang giberelin juga memperbesar ruas daun (Wattimena, 1988).

Berat kering tanaman berhubungan dengan penambahan luas daun. Peningkatan luas daun, akan meningkatkan berat segar daun yang mana akan turut meningkatkan berat kering daun serta berat segar dan berat kering total per tanaman. Dari hasil percobaan ini terlihat bahwa perendaman dengan air kelapa secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan daun dibandingkan dengan ekstrak daun kelor.

Auksin yang terkandung dalam air kelapa dapat mendukung peningkatan permeabilitas masuknya air ke dalam sel, mempertinggi penyerapan unsur N, Mg, Fe, Cu serta dapat menaikkan tekanan osmotik, menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel (Mayura *et al.*, 2016). Dalam hubungannya dengan permeabilitas sel, auksin meningkatkan difusi masuknya air ke dalam sel (Widiastoety, 2014). Dari hasil penelitian Wulandari *et al.* (2013), didapatkan bahwa pemberian air kelapa 60% dapat meningkatkan jumlah daun, berat basah tajuk, dan berat kering tajuk pada pertumbuhan setek melati putih. Sitokinin dalam air kelapa memacu pembelahan sel sehingga terjadi peningkatan jumlah sel yang mengakibatkan tingginya berat basah tajuk.

Pertambahan berat dipengaruhi oleh adanya proses pemanjangan sel yang diikuti dengan pembesaran sel. Auksin merupakan zat tumbuh yang mendorong pemanjangan dan pembesaran sel, sehingga auksin juga berpengaruh terhadap pertambahan berat basah (Utami, 2009). Tingginya berat basah dan berat kering

tanaman dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis. Jumlah akar yang banyak akan meningkatkan penyerapan unsur hara dan air untuk proses fotosintesis. Ketersediaan air yang lebih banyak akan meningkatkan pertumbuhan sehingga berat kering juga meningkat (Salisbury dan Ross, 1995).

Menurut Gardner *et al.* (1991), bobot kering tanaman budidaya merupakan penimbunan hasil asimilasi CO<sub>2</sub> sepanjang masa pertumbuhan. Harjadi (2002) menambahkan, pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan penambahan ukuran bobot kering yang mencerminkan bertambahnya protoplasma karena ukuran maupun jumlah sel bertambah. Apabila proses fisiologis yang terjadi pada tanaman berjalan dengan baik dan didukung dengan pemupukan dan pemberian ZPT yang efisien maka bobot kering tanaman meningkat.

Selain auksin, sitokinin, serta giberelin, air kelapa juga mengandung beberapa mineral yang dibutuhkan tanaman, seperti N, P, K Mg, dan Ca (Kristina dan Syahid, 2012). Perluasan helai daun pada tanaman adalah peran nitrogen. Menurut Sudartiningsih *et al.* (2002), nitrogen merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat. Tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk helai daun yang luas sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup menopang pertumbuhan vegetatifnya (Wijaya, 2008). Penelitian Booij *et al.* (1996) menunjukkan bahwa nitrogen merupakan faktor penting yang mempengaruhi indeks luas daun tanaman baik itu pada fase awal pertumbuhan atau pada seluruh fase pertumbuhan tanaman.

Air kelapa mengandung Kalium yang cukup tinggi sampai mencapai 17% (Rajiman, 2015). K berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman dan luas daun tanaman bawang merah. Makin tinggi K, maka makin tinggi pula bobot kering tanaman dan luas daun bawang merah yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena suplai K yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah (Ali *et al.* 2007). Kalium berfungsi menjaga status air tanaman dan tekanan turgor sel, mengatur stomata, serta mengatur akumulasi dan translokasi karbohidrat yang baru terbentuk (Jones *et al.*, 1991). Kalium mempunyai peranan penting sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman, antara lain kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat transportasi ke seluruh bagian tanaman (Marschner, 1995). Selain itu, unsur K juga dapat meningkatkan biomassa tanaman terutama pada kondisi cekaman abiotik (Lebaudy *et al.* 2008). Pemberian K tidak berpengaruh terhadap luas daun, tetapi berpengaruh terhadap bobot kering tanaman bawang merah (Sumarni *et al.*, 2012).

Sedangkan perlakuan jenis ZPT yang diberikan tidak berpengaruh terhadap parameter lainnya, terutama berat segar maupun berat kering akar. Hal tersebut diduga karena zat pengatur tumbuh yang diberikan lebih berpengaruh terhadap perkembangan daun tanaman bawang merah varietas Lembah Palu. Seperti yang kita ketahui bahwa baik air kelapa maupun ekstrak daun kelor memiliki kandungan sitokinin yang tinggi. Menurut Abidin (1994), sitokinin berperan dalam pembelahan sel. Apabila konsentrasi sitokinin lebih besar dari auksin, maka hal ini akan menstimulasi pertumbuhan tunas dan daun, sebaliknya apabila kandungan auksin lebih besar dari sitokinin maka hal ini akan menstimulasi pada pertumbuhan

akar. Dalam hal ini, konsentrasi sitokinin pada tanaman bawang merah meningkat akibat pemberian kedua jenis ZPT tersebut. Dalam Santoso (2013) dikatakan bahwa sitokinin akan merangsang pertumbuhan tunas aksilar. Sitokinin berperan dalam menghambat pertumbuhan akar melalui peningkatan konsentrasi etilen. Sitokinin menghambat pembentukan akar lateral melalui pengaruhnya pada sel periskel dan memblokir program pengembangan pembentukan akar lateral.

Selain itu, pengaruh jenis ZPT alami terhadap beberapa parameter pengamatan hanya terdapat pada awal pertumbuhan, yaitu 15 HST. Kandungan air kelapa yang diserap akibat perendaman umbi bawang merah hanya memberikan efek signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif dalam jangka waktu tertentu, hal ini diduga karena perlakuan hanya dilakukan sebanyak satu kali yaitu perendaman sebelum penanaman sehingga kebutuhan hormon hanya berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan daun di awal masa tanam. Selaras dengan kajian Sujarwati (2011), yang menyatakan bahwa upaya meningkatkan pertumbuhan palem dengan menggunakan zat pengatur tumbuh biasanya hanya diberikan pada awal perlakuan yaitu dengan perendaman biji sebelum dikecambahkan. Perlakuan yang diberikan berhasil meningkatkan perkecambahan, namun pengaruhnya terhadap pertumbuhan kurang efektif lagi, sehingga penggunaan air kelapa secara berulang mulai dari perendaman biji sebelum dikecambahkan dan dilanjutkan selama pertumbuhan bibit palem diharapkan dapat meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan bibit palem putri. Berdasarkan hasil penelitian Rosniawaty (2018) juga diketahui bahwa efektifitas pemberian sitokinin hanya terlihat sampai 3 bulan setelah *centering* (pemenggalan untuk membentuk bidang petik pada

tanaman teh). Hal ini diduga karena daun-daun mulai tumbuh dan berfotosintesis sehingga dapat membentuk hormon sitokinin sehingga hormon sitokinin endogen telah dapat memenuhi kebutuhan pada tanaman teh.

Seperti yang dikatakan Gardner *et al.* (1991), bahwa sumber ZPT dari luar dibutuhkan untuk menghasilkan respon tanaman yang diinginkan karena seringkali kandungan zat pengatur tumbuh endogen pada tanaman berada di bawah titik optimal. Namun penggunaan hormon tumbuh eksogen hanya dapat berpengaruh terhadap fisiologi tanaman jika kandungan hormon di dalam jaringan tanaman belum mencukupi sehingga menjadi faktor pembatas (Anwaruddin *et al.*, 1996).

#### **4.2.3. Pengaruh Konsentrasi ZPT Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu**

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi ZPT alami berpengaruh nyata terhadap parameter berat segar daun 25 HST dan berat segar total per tanaman umur 25 HST. Konsentrasi 20% menghasilkan rata-rata berat segar daun dan berat segar total per tanaman umur 25 HST terbesar, sementara rata-rata berat segar daun dan berat segar total per tanaman umur 25 HST terkecil terdapat pada perlakuan konsentrasi 60%.

Menurut George dan Sherrington (1984), penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada batas tertentu mampu merangsang pertumbuhan namun dapat bersifat sebagai inhibitor apabila digunakan melebihi konsentrasi optimum. Selain itu, Wattimena (1988) menyebutkan bahwa ZPT pada tanaman hanya akan bekerja efektif pada konsentrasi tertentu. Penambahan hormon eksogen secara berlebih justru dapat menghambat sintesis hormon endogen sehingga mengganggu proses pembelahan sel. Adapun dalam Suedjono (1992) juga dikatakan bahwa kandungan

hormon endogen bagi tanaman dapat ditingkatkan dengan cara pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman dengan konsentrasi yang tepat, sehingga mampu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman. Kemudian diperkuat oleh Rajiman (2018) yang menyatakan konsentrasi akan memengaruhi efektifitas ZPT. Penggunaan ZPT dengan konsentrasi terlalu tinggi cenderung akan mengganggu pembelahan sel dan kalus, sehingga pertumbuhan akan terhambat. Namun penggunaan ZPT dengan konsentrasi yang terlalu kecil akan mengakibatkan ZPT tidak efektif bagi tanaman.

Perlakuan konsentrasi ZPT tidak berpengaruh nyata pada sebagian besar parameter pengamatan sebab air kelapa cenderung efektif pada konsentrasi yang lebih rendah sementara ekstrak daun kelor lebih efektif pada konsentrasi yang lebih tinggi sehingga hasil rata-rata yang ditimbulkan oleh perlakuan konsentrasi ZPT terhadap beberapa parameter cenderung seragam sehingga tidak menimbulkan pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Lembah Palu.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

- 1) Interaksi antara jenis dan konsentrasi ZPT alami berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan umur 45 HST, jumlah umbi per rumpun setelah panen, berat segar umbi per rumpun setelah panen, dan hasil umbi per hektar, dimana hasil terbaik terdapat pada perlakuan air kelapa konsentrasi 40%.
- 2) Perlakuan jenis ZPT berpengaruh terhadap berat segar dan kering daun 15 HST, berat segar dan kering total 15 HST, serta total luas daun per tanaman 15 HST, dimana hasil terbaik terdapat pada perlakuan air kelapa.
- 3) Konsentrasi ZPT berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat segar daun dan berat segar total per tanaman umur 25 HST, dimana konsentrasi terbaik adalah 20%.

#### **5.2. Saran**

Penggunaan air kelapa konsentrasi rendah sebagai ZPT alami dapat menjadi alternatif dalam upaya meningkatkan produksi bawang merah varietas Lembah Palu. Perlu dilakukan pula penelitian mengenai tingkat perbandingan pelarut dan daun kelor dalam pembuatan larutan ekstrak daun kelor. Selain itu, penelitian dengan sumber jenis ZPT alami lainnya, serta waktu perendaman ZPT maupun aplikasi pemberian ZPT yang lebih bervariasi juga perlu dilakukan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abd El-AL, Shaheen, Rizk, dan M.M. Hafed. 2010. *Influence of Irrigation Intervals and Potassium Fertilization on Productivity and Quality of Onion Plant*. Int. J. Acad Res. Vol. 2, no. 1, pp. 110-16.
- Abdalla, M.M. 2013. *The Potential of Moringa Oleifera Extract as a Biostimulant in Enhancing the Growth, Biochemical and Hormonal Contents in Rocket (Eruca Vesicaria Subsp. Sativa) Plants*. International Journal of Plant Physiologi and Biochemistry. Vol. 5(3), pp. 42-49. DOI: <https://doi.org/10.5897/IJPPB2012.026>
- Abidin, Z. 1994. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. PT Angkasa, Bandung.
- Abusuwar dan Abohassan. 2017. *Effect of Moringa olifera Leaf Extract on Growth and Productivity of Three Cereal Forages*. Journal of Agricultural Science; Vol. 9 No. 7 2017. Published by Canadian Center of Science and Education. DOI: <https://doi.org/10.5539/jas.v9n7p236>
- Agrawal. 1999. *Physiology and Biochemistry of Respiration*. New Delhi : Agro Botanical Publishers.
- Aksi Agraris Kanisius (AAK). 1998. *Pedoman Bertanam Bawang*. Yogyakarta : Kanisius.
- Alawady, A. 2003. *Moringa Tree: Nature's Pharmacy*. Melalui <<http://www.islamonline.net/english/Science/2003/02article06.shtml>> [20 Februari 2019]
- Ali, M. K., M. F. Alam, M. N. Alam, M. S. Islam, dan Khandaker. 2007. *Effect of Nitrogen and Potassium Levels on Yield and Quality Seed Production of Onion*. J. Appl. Sci. Res. Vol. 3 No. 12, pp. 1889-99.
- Amriyanti dan Sabila. 2019. *Aplikasi Sari Daun Kelor Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Klorofil Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merr.)*. Jurnal Stigma 12 (2): 82-88; September 2019. DOI: <https://doi.org/10.36456/stigma.12.02.2050.82-88>
- Amsyahputra. 2016. *Pemberian Berbagai Konsentrasi Air Kelapa pada Bibit Kopi Robusta (Coffea canephora Pierre)*. Jurnal Online Mahasiswa Faperta Vol. 3 No. 2 Oktober 2016.
- Anshar, M. 2012. *Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah pada Keragaman Ketinggian Tempat*. Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.

- Anwar, F., S. Latif, M. Ashraf, dan A.H. Gilani. 2007. *Moringa oleifera: A food plant with multiple medicinal uses*. Phytother. Res. 21:17-25. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.2023>
- Anwaruddin, Indrayani, S. Hardianti, dan E. Mansyah. 1996. *Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji Manggis*. Jurnal Hortikultura 6: 1-5.
- Arjuna, S.A Syaiful, dan F. Ulfa. 2017. *Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Secara Hidroponik pada Berbagai Media dan Konsentrasi Air Kelapa Sebagai Zat Pengatur Tumbuh*. Jurnal Agrotan Volume 3 (2) : 1 - 11, September 2017.
- Artanti, F.Y. 2007. *Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair dan Konsentrasi IAA terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M.)*. Skripsi. Surakarta : Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Aryanta. 2019. *Bawang Merah dan Manfaatnya bagi Kesehatan*. E-Jurnal Widya Kesehatan, Volume 1(1), Mei 2019. DOI: <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Badan Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa). 2013. *Budidaya Bawang Merah*. Melalui <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita-terbaru/171-budidayabm.html> [20 Februari 2019]
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPTP). 2007. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan*. Melalui <http://www.iptek.net.id/> [20 Februari 2019]
- Banu, H., R.I.C.O Taolin, dan M.A. Lelang. 2015. *Pengaruh Dosis Pupuk Mitra Flora dan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea, L.)*. Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering Savana Cendana Vol. 1 (1) 8-12.
- Basra, S.M.A dan C.J. Lovatt. 2016. *Exogenous Applications of Moringa Leaf Extract and Cytokinins Improve Plant Growth, Yield, and Fruit Quality of Cherry Tomato*. Horttechnology. Vol. 26 : 3 Juni 2016. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.26.3.327>
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPTP) Sulawesi Tengah. 2007. *Budidaya Bawang Merah*. Melalui <http://sulteng.litbang.pertanian.go.id/> [20 Februari 2019]
- Bey, Y., W. Syafii dan Sutrisna. 2006. *Pengaruh pemberian giberelin (GA3) dan air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji angrek bulan (Phalaenopsis amabilis BL) secara in vitro*. Jurnal Biogenesis. Vol 2 (2) : 41-46

- Booij, R., A.D.H. Kreuzer, A.L. Smit, dan A. van der Werf. 1996. *Effect of Nitrogen Availability on Dry Matter Production, Nitrogen Uptake and Nitrogen Interception of Brussels Sprouts and Leeks*. Netherlands J. Agric. Sci. 44:3-9. DOI: <https://doi.org/10.18174/njas.v44i1.554>
- Brewster, J.L. 1994. *Onion and Other Vegetable Alliums*. Amsterdam : CAB International Cambridge. Pp: 93-115
- Brewster, J.L. 2002. *Crop Production Science in Horticulture 3 : Onions and Other Vegetable Alliums 2nd ed*. Amsterdam : CAB International. 227p.
- Budiono, D.P. 2004. *Multiplikasi In Vitro Tunas Bawang Merah (Allium Ascalonicum L) pada Berbagai Taraf Konsentrasi Air Kelapa*. Jurnal Agronomi. Volume 8 (2) : 75-80.
- Djamal, A. 2012. *Pembuatan Produk Hormon Tumbuhan Komersial dan Pemanfaatan Hormon untuk Berbagai Tujuan*. Melalui <http://www.jasakonsultan.com/pembuatan-product-hormon-tumbuhankomersial-dan-pemanfaatan-hormon-untuk-berbagai-tujuan> [29 Maret 2019].
- Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Sigi. 2014. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Merah Varietas Lembah Palu di Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2013*. Kabupaten Sigi : Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan.
- Djamhari, S. 2010. *Memecah Dormansi Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza R.) menggunakan larutan atonik dan stimulasi perakaran dengan aplikasi auksin*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Vol. 12: 6670. DOI: <https://doi.org/10.29122/jsti.v12i1.852>.
- Emongor, V.E. 2002. *Effect Of Benzyladenine and Gibberellins on Growth and Yield Components of Common Bean*. UNISWA Res. J. Agr. Sci. Tech. Vol. 6(1), 65-72. DOI: <https://doi.org/10.4314/uniswa-rjast.v6i1.4648>.
- Emongor, V.E. 2015. *Effects Of Moringa (Moringa Oleifera) Leaf Extract on Growth, Yield and Yield Components of Snap Beans (Phaseolus vulgaris)*. British Journal of Applied Science and Technology. Vol. 6(2):114-122. DOI: <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14795>.
- Fahmi, Z.I. 2014. *Kajian Pengaruh Pemberian Sitokinin terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Surabaya : Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Fishel, F.M. 2006. *Plant Growth Regulators*. University of Florida IFAS Extension. Melalui [https://edis.ifas.ufl.edu/topic\\_a11831383](https://edis.ifas.ufl.edu/topic_a11831383) [28 Februari 2019]

- Foidl, N., Makkar, dan K. Becker. 2001. *The Potential of Moringaoleifera for Agricultural and Industrial Uses*. In: Fuglie, L. J. (ed). *The Miracle Tree: The Multiple Attribute of Moringa*. pp. 45-76.
- Fuglie, L.J. 2000. *New Uses of Moringa Studied in Nicaragua: ECHO's Technical Network Site-networking global hunger solutions*. ECHO, Nicaragua.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta : UI Press.
- George, E.F. dan P.D. Sherington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. England : Exegetis Limited.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia
- Harjadi, S.S. 2002. *Pengantar Agronomi*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Heddy, S. 1989. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: C.V. Rajawali.
- Hendaryono dan A. Wijayati. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Heryanto, S. 2005. *Respon Pengujian Sub Soil dengan Penambahan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Howladar, S.M. 2014. *A Novel Moringa oleifera Leaf Extract can Mitigate the Stress Effects of Salinity and Cadmium in Bean (Phaseolus vulgaris L.) Plants*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* Volume 100, February 2014, Pages 69-75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2013.11.022>.
- Indriani, B.S., E. Suwarsi, dan K.K. Pukan. 2014. *Efektivitas Substitusi Sitokinin dengan Air Kelapa pada Multiplikasi Tunas Krisan Secara In Vitro*. *Unnes Journal of Life Science*. Volume 3, (2)(2014)
- Irianto, K. 2009. *Sukses Agrobisnis*. Jakarta : Sarana Ilmu Pustaka
- Jones, J.B., J.B. Wolf dan H.A. Mills. 1991. *Plant Analysis Handbook*. USA : Micro-Macro Pub. Inc. 213p
- Karjadi, A.K. dan A. Buchory. 2008. *Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola*. *J. Hort.* Volume 18(4):380-384, 2008
- Kementerian Pertanian. 2011. *Deskripsi Bawang Merah Varietas Lembah Palu*. Lampiran Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 1843/Kpts/SR.120/4/2011 Tanggal: 8 April 2011. Jakarta : Kementerian Pertanian.

- Kementerian Pertanian. 2018. *Statistik Pertanian Agricultural Statistics 2018*. Buku Statistik Pertanian. Jakarta : Kementerian Pertanian.
- Khandakar. 1994. *Manual of methods for physio-morphological studies of jute, kenaf, and allied germplasm*. Dhaka Bangladesh International : Jute Organization. p. 1–10.
- Krisnadi, A.D. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. 152 hlm. Melalui <http://kelorina.com/ebook.pdf>. [05/4/19]
- Kristina, N.N dan S.F Syahid. 2012. *Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas In Vitro, Produksi Rimpang, Dan Kandungan Xanthorrhizol Temulawak Di Lapangan*. Jurnal Littri Vol. 18(3), 125-134. DOI: <https://doi.org/10.21082/jlittri.v18n3.2012.125-134>.
- Lebaudy, A., A. Vavasseur, E. Hosy, I. Dreyer, N. Leonhardt, Thibaud, Véry, Simonneau, dan H. Sentenac. 2008. *Plant Adaptation to Fluctuating Environment and Biomass Production Are Strongly Dependent on Guard Cell Potassium Channels*. In: Chrispeels, M. (ed.) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105 (13), The National Academy of Sciences, pp.5271–5276. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0709732105>.
- Leovici, H., D. Kastono, dan E.T.S. Putra. 2013. *Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (Saccharum Officinarum L.)*. Jurnal. Vegetalika. Vol.3 No.1, 2014 : 22-34
- Limbongan, J. dan Maskar. 2003. *Potensi Pengembangan dan Ketersediaan Teknologi Bawang Merah Palu Di Sulawesi Tengah*. Jurnal Litbang Pertanian. Volume 22 (3): 103108.
- Lovatt, C.J. dan Garcia. 2006. *Plant growth regulators for avocado production*. California Avocado Soc. 2005–2006 Yrbk. 88:81–91. Prosiding Pertemuan Tahunan PGRSA ke-33.
- Ma, Z., L. Gee, A.S.Y. Lee, J.W.H. Yong, S.N. Tan, E.S. Ong. 2008. *Simultaneous analysis of different classes of phytohormones in coconut (Cocos nucifera L.) water using high-performance liquid chromatography and liquid chromatography-tandem mass spectrometry after solid-phase extraction*. Analytica Chimica Acta. Volume 610(2): 274– 281. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aca.2008.01.045>.

- Makkar, H.P.S. dan K. Becker. 1996. *Nutritional Value and Antinutritional Components of Whole and Ethanol Extracted of Moringa Oleifera Leaves*. Anim. Feed Sci. Technol. 63:211-228. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(96\)01023-1](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(96)01023-1)
- Maishanu. 2017. *The Use of Moringa Leaves Extract as a Plant Growth Hormone on Cowpea (Vigna Anguiculata)*. Traektoriâ Nauki Path of Science. 2017. Vol. 3, No 12. DOI: <https://doi.org/10.22178/pos.29-4>.
- Mariana. 2014. *Pengaruh Teknik Aplikasi ZPT dan Umur Pindah Tanam Bibit TSS (True Shallot Seeds) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Tesis. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Maskar dan Rahardjo. 2008. *Budidaya bawang merah lokal palu. petunjuk teknis teknologi pendukung pengembangan agribisnis di desa P4MI*. Palu : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah.
- Marlina, L.R. dan N. Anggraini. 2002. *Respon Stek Lada (Piper nigrum L.) terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Alami Nabati*. Majalah Sriwijaya. Volume 35 (3): 61 – 65.
- Marschner, H. 1995. *Mineral nutrition of higher plants*. Second edition. London : Academic Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-012473542-2/50001-8>.
- Masna. 2017. *Pengaruh Berat Umbi dan Atonik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu*. Tesis. Palu : Pascasarjana Universitas Tadulako.
- Mayura, Yudarfis, H. Idris, dan I. Darwati. 2016. *Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan Frekuensi Pemberian terhadap Pertumbuhan Benih Cengkeh*. Bul. Littro. Volume 27, Nomor 2, Desember 2016. DOI: <https://doi.org/10.21082/bullittro.v27n2.2016.123-128>.
- Mir, M.R., N.A Lone, dan N.A. Khan. 2009. *Impact of Exogenously Applied Ethephon on Physiological and Yield Attributes to Two Mustard Cultivars under Rain Fed Conditions*. Appl. Biol. Res. Vol. 1(1), 44-46
- Mohammed, R., M.M Olorukooba, J.A Akinyaju, dan E.A Kambai. 2013. *Evaluation of Different Concentrations and Frequency of Foliar Application of Moringa Extract on Growth & Yield of Onion, Allium cepa Lam.* Agrosearch (2013). Vol. 13 No.3: 196–205. DOI: <https://doi.org/10.4314/agrosh.v13i3.3S>.

- Moore, T.C. 1979. *Biochemistry and Physiology of Plant Hormones*. New York, Berlin: Springer-Verlag. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0079-3>.
- Noctor, G. and C.H. Foyer. 1998. *Ascorbate and glutathione: Keeping active oxygen under control*. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 49:249 – 279. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.49.1.249>.
- Omo, G.D. 2013. *Vegetables, Growth and Yield Of Selected Water, Sprayed With Mature Coconut*. *International Scientific Research Journal*, Vol (3), 2094–1749
- Pasigai, M.A, A.R. Thaha, B. Nasir, A.A. Lasmini, Maemunah dan Bahrudin. 2016. *Teknologi Budidaya Bawang Merah Varietas Lembah Palu*. Edisi Pertama. Palu : Untad Press.
- Price, M. 2007. *The Moringa Tree*. ECHO Tech. Note, eBook. Melalui <http://miracletrees.org/moringa-doc/ebookMoringa.pdf>. [07/07/19]
- Rabinowitch, H.D. dan L. Currah. 2002. *Allium Crop Science: Recent Advances*. Shanhuai Taiwan : Cabi Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1079/9780851995106.0000>.
- Rady, M.M, G.F. Mohamed, A.M. Abdalla, dan Y.H.M. Ahmed. 2015. *Integrated Application of Salicylic Acid and Moringa oleifera Leaf Extract Alleviates the Salt-induced Adverse Effects in Common Bean Plants*. *International Journal of Agricultural Technology* Vol. 11 (7):1613-1633.
- Rajiman. 2015. *Pengaruh Takaran Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Bawang Merah*. *Jurnal Teknologi Informasi Perkembangan Teknologi Terapan Pertanian* No. 1 Tahun 2015.
- Rajiman. 2018. *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami terhadap Hasil dan Kualitas Bawang Merah*. Disajikan pada Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42 Tahun 2018 “Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia.”
- Ratnawati, S.I. Saputra, dan S. Yosefa. 2014. *Waktu Perendaman Benih dengan Air Kelapa Muda terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.)*. *Jurnal Online*. Melalui <https://media.neliti.com/media/publications/201097-waktu-perendaman-benih-dengan-air-kelapa.pdf>. [08/08/19]
- Rosniawaty. 2018. *Aplikasi Sitokinin Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Teh di Dataran Rendah*. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. *Journal of Industrial and Beverage Crops*. Volume 5 Nomor 1 2018. DOI: <https://doi.org/10.21082/jtidp.v5n1.2018.p31-38>.

- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2: Prinsip, Produksi dan Gizi*. Bandung : Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Rukmana. 1994. *Bawang Merah, Budi Daya dan Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Salisbury, F. B. dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid I. Bandung : ITB.
- Samadi dan Cahyono. 2005. *Bawang Merah : Intensifikasi Usaha Tani*. Yogyakarta : Kanisius.
- Santoso, B. 2013. *Zat Pengatur Tumbuh Dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Universitas Sam Ratulangi.
- Saragih. 2013. *Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Dengan Pengolahan Tanah yang Berbeda dan Pemberian Pupuk NPK*. Skripsi. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sembiring. 2016. *Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Varietas Samosir (*Allium ascalonicum L.*)*. Skripsi. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Setyowati, M., E. Sulistyanyingsih, A. Purwantoro. 2013. *Induksi Poliploidi Dengan Kolkisina Pada Kultur Meristem Batang Bawang Wakegi (*Allium x wakegi Araki*)*. Ilmu Pertanian Vol. 16 No.1, 2013 : 58 - 76
- Simangunsong. 2016. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L*) Terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman Air Kelapa*. Skripsi. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Suedjono, S. 1992. *Pemberian air kelapa , GA3 dan greenzit pada umbi *Gladiolus hybridus* yang dibelah*. Jurnal Hortikultura Volume 2 (2): 15-20.
- Sudartiningsih, D., S.R. Utami, B. Prasetya. 2002. *Pengaruh pemberian pupuk urea dan pupuk “organik diperkaya” terhadap ketersediaan dan serapan N serta produksi cabai besar (*Capsicum annum L.*) pada Inceptisol Karang Ploso Malang*. Jurnal Agrivita Volume 24(1) : 63-69.
- Sujarwati. 2011. *Penggunaan Air Kelapa untuk Meningkatkan Perkecambahan dan Pertumbuhan Palem Putri*. Jurnal SAGU Maret 2011. Vol. 10 No.1, Hal. 24-28
- Sukamto. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Lada Bertapak Berdaun Tunggal (*Piper nigrum L.*)*. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) FAPERTA Volume 4 No. 1 FEBRUARI 2017

- Sumarni, N. dan Rosliani. 1996. *Ekologi bawang merah : teknologi produksi bawang merah*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang. Hlmn 12-17
- Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2005. *Budidaya Bawang Merah*. Panduan Teknis PTT Bawang Merah No. 3. Balitbang Hortikultura.
- Sumarni, N., R. Rosliana, R.S. Basuki, dan Y. Hilman. 2012. *Tanggap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah terhadap pemupukan Fosfat pada Beberapa Kesuburan Lahan (status P-tanah)*. J. Hort. Volume 22(2):138-138. 2012. DOI: <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n2.2012.p130-138>.
- Sumiati, E. dan O.S. Gunawan. 2007. *Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah*. J. Hort. Vol. 17(1):34-42
- Tashiro, Y., S. Miyazaki, K. Kanazawa, H. Hashimoto. 1983. *Cytogenetic Studies on The Origin of Allium wakegi Araki. III. Restoration of The Fertility A.wakegi by Doubling The Chromosome Complement*. Bull. Fac. Agr., Saga Univ. 55: 125-129.
- Tarigan, P.L., Nurbaiti, S. Yosefa. 2017. *Pemberian Ekstrak Bawang Merah Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Pertumbuhan Setek Lada (Piper nigrum L.)*. (JOM) FAPERTA Volume. 4 No. 1 FEBRUARI 2017
- Utami, B.L. 2009. *Fisiologi Tumbuhan II untuk Mahasiswa Biologi FMIPA dan Pendidikan Biologi*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Wahyudi, M.D. Duaja, dan E. Kartika. 2018. *Uji Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Setek Lada Perdu (Piper nigrum L.)*. Jurnal Biogenesis. Vol 6(2) Desember 2018, hal 86-92. DOI: <https://doi.org/10.24252/bio.v6i2.4664>.
- Warohmah. 2017. *Pengaruh Pemberian Dua Jenis Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Seedling Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Jurnal Agrotek Tropika. Volume 6(1): 15-20. DOI: <https://doi.org/10.23960/jat.v6i1.2527>.
- Wattimena, G.A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Bogor : Institut Pertanian Bogor. 145 hlm.
- Widiastoety, D., S. Kusumo, dan Syafni. 1997. *Pengaruh Tingkat Ketuaan Air Kelapa dan Jenis Kelapa terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Dendrobium*. J. Hort. Volume 7(3):768-772.

- Widiastoety, D. 2014. *Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara (Effect of Auxin and Cytokinin on the Growth of Mokara Orchid Plantlets)*. J. Hort. Volume 24(3) : 230-238. DOI: <https://doi.org/10.21082/jhort.v24n3.2014.p230-238>.
- Wijaya, K. A. 2008. *Nutrisi Tanaman*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher.
- Wulandari, R.C., R. Linda, dan Mukarlina. 2013 *Pertumbuhan Stek Melati Putih (Jasminum sambac (L) W.Ait.) dengan Pemberian Air Kelapa dan IBA (Indole Butyric Acid )*. Jurnal Protobiont. Vol. 2 (2), 39–43.
- Yasmeen, Azra. 2011. *Exploring the Potential of Moringa (Moringa oleifera) Leaf Extract as Natural Plant Growth Enhancer*. Disertasi. Pakistan : University of Agriculture Faisalabad.
- Yasmeen, A., S.M.A. Basra, R. Ahmad, dan A. Wahid. 2012. *Performance of Late sown wheat in response to foliar application of Moringa oleifera Lam. leaf extract*. Chilean J. Agric. Res. Vol.72 (1), pp.92-97. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-58392012000100015>.
- Yau, Joan, 2011. *What are Plant Growth Regulators?* Melalui [https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia\\_pub/multimedia\\_pub\\_fsf\\_60\\_02.html](https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_60_02.html). [8 Februari 2019]
- Yong, J. W. H., L. Ge, F. Y. Ng, dan S. N. Tan. 2009. *The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.) Water*. Jurnal. Molecules 2009. Volume 14, 5144-5164. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules14125144>.
- Zhao, Y. 2010. *Auxin biosynthesis and its role in plant development*. Annu. Rev. Plant Biol. Volume 61: 49-64. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042809-112308>.

# **LAMPIRAN**

Lampiran 1a. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	15,46	14,52	13,70	43,68	14,56
<b>J1K2</b>	14,84	14,94	13,50	43,28	14,43
<b>J1K3</b>	17,28	13,94	14,70	45,92	15,31
<b>J1K4</b>	15,00	10,96	12,56	38,52	12,84
<b>J1K5</b>	16,16	12,92	12,72	41,80	13,93
<b>J2K1</b>	16,64	11,90	12,40	40,94	13,65
<b>J2K2</b>	15,14	13,14	13,24	41,52	13,84
<b>J2K3</b>	13,86	14,20	12,84	40,90	13,63
<b>J2K4</b>	16,24	13,08	13,78	43,10	14,37
<b>J2K5</b>	15,78	12,58	12,86	41,22	13,74
<b>Jumlah</b>	156,40	132,18	132,30	420,88	

Lampiran 1b. Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	38,914	19,457	23,837	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	1,016	1,016	1,244 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	2,574	0,644	0,788 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	8,504	2,126	2,605 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	14,693	0,816			
<b>Total</b>	29	65,701	KK = 6,440%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 2a. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	26,52	23,54	23,94	74,00	24,67
<b>J1K2</b>	19,70	27,08	22,02	68,80	22,93
<b>J1K3</b>	26,40	24,92	21,80	73,12	24,37
<b>J1K4</b>	26,30	23,82	21,60	71,72	23,91
<b>J1K5</b>	25,48	20,00	21,54	67,02	22,34
<b>J2K1</b>	23,86	25,38	17,80	67,04	22,35
<b>J2K2</b>	24,20	23,72	21,96	69,88	23,29
<b>J2K3</b>	20,36	24,16	23,92	68,44	22,81
<b>J2K4</b>	26,02	24,02	20,32	70,36	23,45
<b>J2K5</b>	25,70	25,58	23,06	74,34	24,78
<b>Jumlah</b>	244,54	242,22	217,96	704,72	

Lampiran 2b. Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	43,348	21,674	4,168	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,705	0,705	0,136 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	1,163	0,291	0,056 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	20,452	5,113	0,983 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	93,602	5,200			
<b>Total</b>	29	159,269	KK = 9,708%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 3a. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	31,74	28,42	25,60	85,76	28,59
<b>J1K2</b>	23,34	33,80	25,10	82,24	27,41
<b>J1K3</b>	32,30	28,48	27,90	88,68	29,56
<b>J1K4</b>	30,56	26,20	24,02	80,78	26,93
<b>J1K5</b>	31,52	24,22	25,06	80,80	26,93
<b>J2K1</b>	28,30	28,62	20,10	77,02	25,67
<b>J2K2</b>	30,08	27,52	24,90	82,50	27,50
<b>J2K3</b>	25,42	29,94	25,20	80,56	26,85
<b>J2K4</b>	31,04	27,50	23,60	82,14	27,38
<b>J2K5</b>	29,94	30,66	25,30	85,90	28,63
<b>Jumlah</b>	294,24	285,36	246,78	826,38	

Lampiran 3b. Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	127,324	63,662	8,255	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	3,427	3,427	0,444 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	4,968	1,242	0,161 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	24,948	6,237	0,809 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	138,818	7,712			
<b>Total</b>	29	299,485	KK = 10,082%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 4a. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	31,66	29,10	25,70	86,46	28,82
<b>J1K2</b>	22,22	35,92	26,10	84,24	28,08
<b>J1K3</b>	34,38	29,90	28,00	92,28	30,76
<b>J1K4</b>	32,70	28,10	24,62	85,42	28,47
<b>J1K5</b>	29,50	26,72	25,52	81,74	27,25
<b>J2K1</b>	29,38	29,02	21,26	79,66	26,55
<b>J2K2</b>	32,24	27,74	27,94	87,92	29,31
<b>J2K3</b>	26,10	31,78	24,98	82,86	27,62
<b>J2K4</b>	31,00	27,34	24,72	83,06	27,69
<b>J2K5</b>	30,20	33,60	28,00	91,80	30,60
<b>Jumlah</b>	299,38	299,22	256,84	855,44	

Lampiran 4b. Analisis Keragaman Tinggi Tanaman Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	120,191	60,096	6,095	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,781	0,781	0,079 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	9,177	2,294	0,233 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	41,768	10,442	1,059 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	177,488	9,860			
<b>Total</b>	29	349,406	KK = 11,012%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 5a. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	18,20	19,60	15,80	53,60	17,87
<b>J1K2</b>	14,40	12,80	14,80	42,00	14,00
<b>J1K3</b>	19,40	18,60	15,20	53,20	17,73
<b>J1K4</b>	15,40	13,00	13,60	42,00	14,00
<b>J1K5</b>	16,60	16,00	16,20	48,80	16,27
<b>J2K1</b>	17,60	19,40	17,00	54,00	18,00
<b>J2K2</b>	15,00	18,20	15,80	49,00	16,33
<b>J2K3</b>	12,80	23,20	15,00	51,00	17,00
<b>J2K4</b>	19,60	18,00	13,60	51,20	17,07
<b>J2K5</b>	15,20	17,40	13,40	46,00	15,33
<b>Jumlah</b>	164,20	176,20	150,40	490,80	

Lampiran 5b. Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	33,336	16,668	3,504	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	4,485	4,485	0,943 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	35,459	8,865	1,864 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	19,928	4,982	1,047 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	85,624	4,757			
<b>Total</b>	29	178,832	KK = 13,331%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 6a. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	17,40	18,00	15,40	50,80	16,93
<b>J1K2</b>	15,80	18,00	14,00	47,80	15,93
<b>J1K3</b>	19,20	18,00	14,00	51,20	17,07
<b>J1K4</b>	16,80	17,40	10,80	45,00	15,00
<b>J1K5</b>	20,40	14,40	15,00	49,80	16,60
<b>J2K1</b>	13,80	17,20	14,40	45,40	15,13
<b>J2K2</b>	15,60	15,80	11,00	42,40	14,13
<b>J2K3</b>	13,60	17,20	13,40	44,20	14,73
<b>J2K4</b>	22,80	17,20	11,40	51,40	17,13
<b>J2K5</b>	17,40	18,20	13,40	49,00	16,33
<b>Jumlah</b>	172,80	171,40	132,80	477,00	

Lampiran 6b. Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	103,064	51,532	11,498	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	4,961	4,961	1,107 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	6,707	1,677	0,374 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	19,859	4,965	1,108 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	80,669	4,482			
<b>Total</b>	29	215,260	KK = 13,314%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 7a. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	31,40	23,40	23,20	78,00	26,00
<b>J1K2</b>	19,80	37,20	28,00	85,00	28,33
<b>J1K3</b>	36,60	29,40	25,20	91,20	30,40
<b>J1K4</b>	31,80	22,80	15,40	70,00	23,33
<b>J1K5</b>	31,80	24,20	18,80	74,80	24,93
<b>J2K1</b>	23,00	17,60	22,60	63,20	21,07
<b>J2K2</b>	22,80	26,20	16,80	65,80	21,93
<b>J2K3</b>	18,40	27,80	17,20	63,40	21,13
<b>J2K4</b>	34,80	23,80	17,60	76,20	25,40
<b>J2K5</b>	27,40	32,40	21,60	81,40	27,13
<b>Jumlah</b>	277,80	264,80	206,40	749,00	

Lampiran 7b. Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	289,251	144,625	4,877	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	80,033	80,033	2,699 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	25,320	6,330	0,213 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	160,387	40,097	1,352 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	533,736	29,652			
<b>Total</b>	29	1088,727	KK = 21,810%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 8a. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	21,80	11,60	15,00	48,40	16,13
<b>J1K2</b>	17,20	27,00	19,40	63,60	21,20
<b>J1K3</b>	26,80	15,40	13,20	55,40	18,47
<b>J1K4</b>	23,40	17,00	10,80	51,20	17,07
<b>J1K5</b>	18,20	18,80	8,60	45,60	15,20
<b>J2K1</b>	15,00	11,60	13,80	40,40	13,47
<b>J2K2</b>	15,00	11,60	12,00	38,60	12,87
<b>J2K3</b>	12,00	23,40	14,20	49,60	16,53
<b>J2K4</b>	24,20	14,20	11,60	50,00	16,67
<b>J2K5</b>	22,40	28,40	11,80	62,60	20,87
<b>Jumlah</b>	196,00	179,00	130,40	505,40	

Lampiran 8b. Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	231,811	115,905	4,717	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	17,633	17,633	0,718 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	36,355	9,089	0,370 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	151,213	37,803	1,538 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	442,323	24,573			
<b>Total</b>	29	879,335	KK = 29,425%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 9a. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	4,72	3,48	3,94	12,14	4,05
<b>J1K2</b>	4,21	5,24	4,46	13,91	4,64
<b>J1K3</b>	5,22	3,99	3,70	12,91	4,30
<b>J1K4</b>	4,89	4,18	3,36	12,43	4,14
<b>J1K5</b>	4,32	4,39	3,02	11,73	3,91
<b>J2K1</b>	3,94	3,48	3,78	11,20	3,73
<b>J2K2</b>	3,94	3,48	3,54	10,95	3,65
<b>J2K3</b>	3,54	4,89	3,83	12,26	4,09
<b>J2K4</b>	4,97	3,83	3,48	12,28	4,09
<b>J2K5</b>	4,79	5,38	3,51	13,67	4,56
<b>Jumlah</b>	44,53	42,34	36,61	123,49	

Lampiran 9b. Analisis Keragaman Jumlah Daun Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	3,343	1,672	5,016	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,257	0,257	0,770 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,434	0,109	0,326 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	2,051	0,513	1,539 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	5,998	0,333			
<b>Total</b>	29	12,084	KK = 14,024%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 10a. Data Pengamatan Jumlah Anakan per Rumpun Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	7,60	7,20	6,40	21,20	7,07
<b>J1K2</b>	5,20	6,20	7,20	18,60	6,20
<b>J1K3</b>	8,40	6,40	6,20	21,00	7,00
<b>J1K4</b>	7,40	6,40	4,20	18,00	6,00
<b>J1K5</b>	8,00	6,40	5,60	20,00	6,67
<b>J2K1</b>	7,20	6,80	6,40	20,40	6,80
<b>J2K2</b>	5,80	7,60	4,40	17,80	5,93
<b>J2K3</b>	5,20	7,20	6,40	18,80	6,27
<b>J2K4</b>	9,60	6,40	4,80	20,80	6,93
<b>J2K5</b>	6,80	7,20	6,00	20,00	6,67
<b>Jumlah</b>	71,20	67,80	57,60	196,60	

Lampiran 10b. Keragaman Jumlah Anakan per Rumpun Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	10,019	5,009	3,723	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,033	0,033	0,025 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	2,448	0,612	0,455 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	2,293	0,573	0,426 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	24,221	1,346			
<b>Total</b>	29	39,0147		KK = 17,701%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 11a. Data Pengamatan Jumlah Anakan per Rumpun Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	8,80	7,80	7,00	23,60	7,87
<b>J1K2</b>	8,80	6,20	7,60	22,60	7,53
<b>J1K3</b>	8,60	7,20	6,60	22,40	7,47
<b>J1K4</b>	7,80	7,00	4,20	19,00	6,33
<b>J1K5</b>	10,60	6,20	5,80	22,60	7,53
<b>J2K1</b>	7,80	7,40	7,00	22,20	7,40
<b>J2K2</b>	7,60	6,80	5,80	20,20	6,73
<b>J2K3</b>	6,60	8,00	6,00	20,60	6,87
<b>J2K4</b>	10,00	7,60	5,20	22,80	7,60
<b>J2K5</b>	8,00	7,40	5,80	21,20	7,07
<b>Jumlah</b>	84,60	71,60	61,00	217,20	

Lampiran 11b. Analisis Keragaman Jumlah Anakan per Rumpun Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	27,944	13,972	13,471	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,341	0,341	0,329 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	1,499	0,375	0,361 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	4,219	1,055	1,017 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	18,669	1,037			
<b>Total</b>	29	52,672	KK = 14,066%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 12a. Data Pengamatan Jumlah Anakan per Rumpun Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	8,80	7,20	7,80	23,80	7,93
<b>J1K2</b>	9,40	8,80	8,80	27,00	9,00
<b>J1K3</b>	8,40	7,40	6,40	22,20	7,40
<b>J1K4</b>	7,20	7,00	4,20	18,40	6,13
<b>J1K5</b>	8,80	6,40	5,80	21,00	7,00
<b>J2K1</b>	7,60	7,60	6,40	21,60	7,20
<b>J2K2</b>	8,40	7,60	4,80	20,80	6,93
<b>J2K3</b>	6,40	8,00	5,80	20,20	6,73
<b>J2K4</b>	10,80	7,20	5,20	23,20	7,73
<b>J2K5</b>	8,80	8,00	6,20	23,00	7,67
<b>Jumlah</b>	84,60	75,20	61,40	221,20	

Lampiran 12b. Analisis Keragaman Jumlah Anakan per Rumpun Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	27,235	13,617	14,148	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,432	0,432	0,449 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	4,072	1,018	1,058 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	11,955	2,989	3,105*	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	17,325	0,962			
<b>Total</b>	29	61,019	KK = 13,306%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 13a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,28	0,11	0,16	0,55	0,18
<b>J1K2</b>	0,29	0,13	0,23	0,65	0,22
<b>J1K3</b>	0,14	0,12	0,13	0,39	0,13
<b>J1K4</b>	0,24	0,21	0,14	0,59	0,20
<b>J1K5</b>	0,41	0,12	0,12	0,65	0,22
<b>J2K1</b>	0,28	0,05	0,08	0,41	0,14
<b>J2K2</b>	0,19	0,18	0,15	0,52	0,17
<b>J2K3</b>	0,27	0,12	0,11	0,50	0,17
<b>J2K4</b>	0,33	0,29	0,11	0,73	0,24
<b>J2K5</b>	0,23	0,20	0,17	0,60	0,20
<b>Jumlah</b>	2,66	1,53	1,40	5,59	

Lampiran 13b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,0961	0,0480	12,1260	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0002	0,0002	0,0412 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,0230	0,0057	1,4506 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,0116	0,0029	0,7335 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,0713	0,0040			
<b>Total</b>	29	0,2021		KK = 33,774%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 14a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,88	0,78	0,81	2,48	0,83
<b>J1K2</b>	0,89	0,79	0,85	2,54	0,85
<b>J1K3</b>	0,80	0,79	0,79	2,38	0,79
<b>J1K4</b>	0,86	0,84	0,80	2,50	0,83
<b>J1K5</b>	0,95	0,79	0,79	2,53	0,84
<b>J2K1</b>	0,88	0,74	0,76	2,39	0,80
<b>J2K2</b>	0,83	0,82	0,81	2,46	0,82
<b>J2K3</b>	0,88	0,79	0,78	2,45	0,82
<b>J2K4</b>	0,91	0,89	0,78	2,58	0,86
<b>J2K5</b>	0,85	0,84	0,82	2,51	0,84
<b>Jumlah</b>	8,74	8,07	8,00	24,81	

Lampiran 14b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,03381	0,01690	12,17241	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00006	0,00006	0,04230 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00833	0,00208	1,50004 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00402	0,00101	0,72418 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,02500	0,00139			
<b>Total</b>	29	0,07122		KK = 4,506%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 15a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,81	0,63	1,24	2,68	0,89
<b>J1K2</b>	0,66	1,19	0,78	2,63	0,88
<b>J1K3</b>	1,01	1,07	0,34	2,42	0,81
<b>J1K4</b>	0,92	0,69	0,50	2,11	0,70
<b>J1K5</b>	0,50	0,65	0,55	1,70	0,57
<b>J2K1</b>	1,32	0,24	0,45	2,01	0,67
<b>J2K2</b>	1,16	0,74	0,61	2,51	0,84
<b>J2K3</b>	0,94	0,61	0,85	2,40	0,80
<b>J2K4</b>	1,56	0,74	0,60	2,90	0,97
<b>J2K5</b>	0,70	0,92	0,56	2,18	0,73
<b>Jumlah</b>	9,58	7,48	6,48	23,54	

Lampiran 15b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,5007	0,2503	2,558	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0071	0,0071	0,0721 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,1627	0,0407	0,4156 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,2127	0,0532	0,5431 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1,7619	0,0979			
<b>Total</b>	29	2,6449		KK = 39,872%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 16a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,14	1,06	1,32	3,53	1,18
<b>J1K2</b>	1,08	1,30	1,13	3,51	1,17
<b>J1K3</b>	1,23	1,25	0,92	3,40	1,13
<b>J1K4</b>	1,19	1,09	1,00	3,28	1,09
<b>J1K5</b>	1,00	1,07	1,02	3,10	1,03
<b>J2K1</b>	1,35	0,86	0,97	3,18	1,06
<b>J2K2</b>	1,29	1,11	1,05	3,46	1,15
<b>J2K3</b>	1,20	1,05	1,16	3,42	1,14
<b>J2K4</b>	1,44	1,11	1,05	3,60	1,20
<b>J2K5</b>	1,10	1,19	1,03	3,32	1,11
<b>Jumlah</b>	12,01	11,11	10,66	33,78	

Lampiran 16b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,0945	0,0472	2,5811	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0008	0,0008	0,0445 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,0302	0,0075	0,4126 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,0439	0,0110	0,5992 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,3294	0,0183			
<b>Total</b>	29	0,4987	KK = 12,012%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 17a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	2,03	1,64	1,43	5,10	1,70
<b>J1K2</b>	1,08	1,75	0,93	3,76	1,25
<b>J1K3</b>	1,74	1,70	0,76	4,20	1,40
<b>J1K4</b>	1,15	1,38	1,44	3,34	1,33
<b>J1K5</b>	1,21	1,49	1,56	4,26	1,42
<b>J2K1</b>	0,88	0,88	0,73	2,42	0,83
<b>J2K2</b>	1,18	1,66	1,56	4,4	1,47
<b>J2K3</b>	1,27	0,74	1,52	3,53	1,18
<b>J2K4</b>	1,21	1,31	1,46	3,98	1,33
<b>J2K5</b>	2,05	1,33	0,90	4,28	1,43
<b>Jumlah</b>	13,80	13,88	12,29	39,97	

Lampiran 17b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,160	0,080	0,627	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,227	0,227	1,774 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,093	0,023	0,182 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	1,051	0,263	2,053 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	2,304	0,128			
<b>Total</b>	29	3,837		KK = 26,855%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 18a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,59	1,46	1,39	4,44	1,48
<b>J1K2</b>	1,26	1,50	1,20	3,95	1,32
<b>J1K3</b>	1,50	1,48	1,12	4,10	1,37
<b>J1K4</b>	1,28	1,37	1,39	4,05	1,35
<b>J1K5</b>	1,31	1,41	1,44	4,15	1,38
<b>J2K1</b>	1,17	1,17	1,11	3,46	1,15
<b>J2K2</b>	1,30	1,47	1,44	4,20	1,40
<b>J2K3</b>	1,33	1,11	1,42	3,87	1,29
<b>J2K4</b>	1,31	1,35	1,40	4,05	1,35
<b>J2K5</b>	1,60	1,35	1,18	4,13	1,38
<b>Jumlah</b>	13,64	13,68	13,08	40,41	

Lampiran 18b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,022	0,011	0,637	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,033	0,033	1,855 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,016	0,004	0,221 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,149	0,037	2,112 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,317	0,018			
<b>Total</b>	29	0,536	KK = 9,844%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 19a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,02	0,83	1,85	3,70	1,23
<b>J1K2</b>	1,16	1,65	1,34	4,15	1,38
<b>J1K3</b>	0,90	1,88	0,81	3,59	1,20
<b>J1K4</b>	0,67	1,01	1,86	3,54	1,18
<b>J1K5</b>	0,83	0,76	0,94	2,53	0,84
<b>J2K1</b>	1,41	0,76	0,81	2,98	0,99
<b>J2K2</b>	0,98	0,94	1,10	3,02	1,01
<b>J2K3</b>	1,01	0,97	0,93	2,91	0,97
<b>J2K4</b>	0,89	1,15	1,16	3,20	1,07
<b>J2K5</b>	1,06	1,18	1,16	3,40	1,13
<b>Jumlah</b>	9,93	11,13	11,96	33,02	

Lampiran 19b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,208	0,104	0,812	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,133	0,133	1,039 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,135	0,034	0,263 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,388	0,097	0,757 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	2,309	0,128			
<b>Total</b>	29	3,174				
						KK = 32,542%

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 20a. Data Pengamatan Berat Segar Akar (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,23	1,15	1,53	3,92	1,31
<b>J1K2</b>	1,29	1,47	1,36	4,11	1,37
<b>J1K3</b>	1,18	1,54	1,14	3,87	1,29
<b>J1K4</b>	1,08	1,23	1,54	3,85	1,28
<b>J1K5</b>	1,15	1,12	1,20	3,48	1,16
<b>J2K1</b>	1,38	1,12	1,14	3,65	1,22
<b>J2K2</b>	1,22	1,20	1,26	3,68	1,23
<b>J2K3</b>	1,23	1,21	1,20	3,64	1,21
<b>J2K4</b>	1,18	1,28	1,29	3,75	1,25
<b>J2K5</b>	1,25	1,30	1,29	3,83	1,28
<b>Jumlah</b>	12,19	12,63	12,95	37,78	

Lampiran 20b. Analisis Keragaman Berat Segar Akar Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,029	0,014	0,812	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,015	0,015	0,822 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,020	0,005	0,277 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,060	0,015	0,822 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,328	0,018			
<b>Total</b>	29	0,452	KK = 10,715%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 21a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,06	0,03	0,05	0,14	0,05
<b>J1K2</b>	0,06	0,04	0,06	0,16	0,05
<b>J1K3</b>	0,04	0,04	0,04	0,12	0,04
<b>J1K4</b>	0,05	0,04	0,03	0,12	0,04
<b>J1K5</b>	0,08	0,03	0,04	0,15	0,05
<b>J2K1</b>	0,06	0,02	0,02	0,10	0,03
<b>J2K2</b>	0,06	0,05	0,03	0,14	0,05
<b>J2K3</b>	0,06	0,03	0,03	0,12	0,04
<b>J2K4</b>	0,06	0,06	0,03	0,15	0,05
<b>J2K5</b>	0,05	0,06	0,04	0,15	0,05
<b>Jumlah</b>	0,58	0,40	0,37	1,35	

Lampiran 21b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00258	0,00129	8,64268	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00003	0,00003	0,20099 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00060	0,00015	1,00496 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00045	0,00011	0,75931 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,00269	0,00015			
<b>Total</b>	29	0,00635	KK = 27,149%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 22a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,75	0,73	0,74	2,22	0,74
<b>J1K2</b>	0,75	0,73	0,75	2,23	0,74
<b>J1K3</b>	0,73	0,73	0,73	2,20	0,73
<b>J1K4</b>	0,74	0,73	0,73	2,20	0,73
<b>J1K5</b>	0,76	0,73	0,73	2,22	0,74
<b>J2K1</b>	0,75	0,72	0,72	2,19	0,73
<b>J2K2</b>	0,75	0,74	0,73	2,22	0,74
<b>J2K3</b>	0,75	0,73	0,73	2,20	0,73
<b>J2K4</b>	0,75	0,75	0,73	2,22	0,74
<b>J2K5</b>	0,74	0,75	0,73	2,22	0,74
<b>Jumlah</b>	7,47	7,35	7,33	22,15	

Lampiran 22b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00118	0,00059	8,64589	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00001	0,00001	0,20709 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00028	0,00007	1,00934 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00021	0,00005	0,76851 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,00123	0,00007			
<b>Total</b>	29	0,00291	KK = 1,119%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 23a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,09	0,10	0,15	0,34	0,11
<b>J1K2</b>	0,07	0,13	0,10	0,30	0,10
<b>J1K3</b>	0,14	0,14	0,05	0,33	0,11
<b>J1K4</b>	0,11	0,12	0,10	0,33	0,11
<b>J1K5</b>	0,07	0,12	0,08	0,27	0,09
<b>J2K1</b>	0,17	0,04	0,06	0,27	0,09
<b>J2K2</b>	0,13	0,11	0,09	0,23	0,11
<b>J2K3</b>	0,15	0,09	0,11	0,35	0,12
<b>J2K4</b>	0,20	0,10	0,10	0,40	0,13
<b>J2K5</b>	0,09	0,12	0,08	0,29	0,10
<b>Jumlah</b>	1,22	1,07	0,92	3,21	

Lampiran 23b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00450	0,00225	1,53603	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00016	0,00016	0,11150 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00285	0,00071	0,48584 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00175	0,00044	0,29924 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,02637	0,00146			
<b>Total</b>	29	0,03563		KK = 35,769%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 24a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,77	0,77	0,81	2,35	0,78
<b>J1K2</b>	0,75	0,79	0,77	2,32	0,77
<b>J1K3</b>	0,80	0,80	0,74	2,34	0,78
<b>J1K4</b>	0,78	0,79	0,77	2,34	0,78
<b>J1K5</b>	0,75	0,79	0,76	2,30	0,77
<b>J2K1</b>	0,82	0,73	0,75	2,30	0,77
<b>J2K2</b>	0,79	0,78	0,77	2,34	0,78
<b>J2K3</b>	0,81	0,77	0,78	2,36	0,79
<b>J2K4</b>	0,84	0,77	0,77	2,39	0,80
<b>J2K5</b>	0,77	0,79	0,76	2,32	0,77
<b>Jumlah</b>	7,88	7,79	7,69	23,36	

Lampiran 24b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00181	0,00090	1,51135	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00006	0,00006	0,09855 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00116	0,00029	0,48376 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00074	0,00019	0,31046 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,01076	0,00060			
<b>Total</b>	29	0,01453	KK = 3,140%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 25a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,33	0,27	0,15	0,75	0,25
<b>J1K2</b>	0,14	0,25	0,12	0,51	0,17
<b>J1K3</b>	0,28	0,21	0,10	0,59	0,20
<b>J1K4</b>	0,14	0,18	0,20	0,44	0,17
<b>J1K5</b>	0,15	0,24	0,30	0,69	0,23
<b>J2K1</b>	0,11	0,11	0,09	0,31	0,10
<b>J2K2</b>	0,10	0,17	0,24	0,51	0,17
<b>J2K3</b>	0,14	0,10	0,20	0,44	0,15
<b>J2K4</b>	0,20	0,17	0,17	0,54	0,18
<b>J2K5</b>	0,28	0,20	0,10	0,58	0,19
<b>Jumlah</b>	1,87	1,90	1,67	5,44	

Lampiran 25b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00313	0,00156	0,33026	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,01541	0,01541	3,25608 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00711	0,00178	0,37567 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,02269	0,00567	1,19814 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,08521	0,00473			
<b>Total</b>	29	0,13355		KK = 37,942%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 26a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,91	0,88	0,81	2,59	0,86
<b>J1K2</b>	0,80	0,87	0,79	2,45	0,82
<b>J1K3</b>	0,88	0,84	0,77	2,50	0,83
<b>J1K4</b>	0,80	0,82	0,84	2,46	0,82
<b>J1K5</b>	0,81	0,86	0,89	2,56	0,85
<b>J2K1</b>	0,78	0,78	0,77	2,33	0,78
<b>J2K2</b>	0,77	0,82	0,86	2,45	0,82
<b>J2K3</b>	0,80	0,77	0,84	2,41	0,80
<b>J2K4</b>	0,84	0,82	0,82	2,47	0,82
<b>J2K5</b>	0,88	0,84	0,77	2,49	0,83
<b>Jumlah</b>	8,28	8,30	8,16	24,73	8,24

Lampiran 26b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00117	0,00058	0,34267	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00554	0,00554	3,25197 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00254	0,00063	0,37228 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00821	0,00205	1,20433 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,03068	0,00170			
<b>Total</b>	29	0,04814	KK = 5,008%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 27a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,11	0,11	0,21	0,43	0,14
<b>J1K2</b>	0,11	0,17	0,16	0,44	0,15
<b>J1K3</b>	0,09	0,18	0,12	0,39	0,13
<b>J1K4</b>	0,08	0,11	0,23	0,42	0,14
<b>J1K5</b>	0,10	0,08	0,15	0,33	0,11
<b>J2K1</b>	0,16	0,13	0,19	0,48	0,16
<b>J2K2</b>	0,12	0,10	0,18	0,4	0,13
<b>J2K3</b>	0,12	0,11	0,19	0,42	0,14
<b>J2K4</b>	0,10	0,13	0,14	0,37	0,12
<b>J2K5</b>	0,13	0,18	0,13	0,44	0,15
<b>Jumlah</b>	1,12	1,30	1,70	4,12	

Lampiran 27b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,01762	0,00881	7,17612	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00033	0,00033	0,27141 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00199	0,00050	0,40440 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00293	0,00073	0,59711 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,02211	0,00123			
<b>Total</b>	29	0,04499		KK = 25,518%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 28a. Data Pengamatan Berat Kering Akar (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,78	0,78	0,84	2,40	0,80
<b>J1K2</b>	0,78	0,82	0,81	2,41	0,80
<b>J1K3</b>	0,77	0,82	0,79	2,38	0,79
<b>J1K4</b>	0,76	0,78	0,85	2,40	0,80
<b>J1K5</b>	0,77	0,76	0,81	2,34	0,78
<b>J2K1</b>	0,81	0,79	0,83	2,44	0,81
<b>J2K2</b>	0,79	0,77	0,82	2,39	0,80
<b>J2K3</b>	0,79	0,78	0,83	2,40	0,80
<b>J2K4</b>	0,77	0,79	0,80	2,37	0,79
<b>J2K5</b>	0,79	0,82	0,79	2,41	0,80
<b>Jumlah</b>	7,82	7,93	8,18	23,94	

Lampiran 28b. Analisis Keragaman Berat Kering Akar Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,00682	0,00341	7,22104	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00015	0,00015	0,31439 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,00078	0,00020	0,41352 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,00114	0,00028	0,60200 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,00850	0,00047			
<b>Total</b>	29	0,01738	KK = 2,723%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 29a. Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	8,43	4,67	3,84	16,94	5,65
<b>J1K2</b>	7,82	6,51	5,78	20,11	6,70
<b>J1K3</b>	8,41	4,41	4,76	17,58	5,86
<b>J1K4</b>	6,00	6,27	3,94	16,21	5,40
<b>J1K5</b>	9,91	5,62	4,65	20,18	6,73
<b>J2K1</b>	6,44	3,26	3,66	13,36	4,45
<b>J2K2</b>	8,22	5,32	2,94	16,48	5,49
<b>J2K3</b>	7,80	4,31	3,49	15,60	5,20
<b>J2K4</b>	6,28	4,35	3,52	14,15	4,72
<b>J2K5</b>	7,66	6,22	3,45	17,33	5,78
<b>Jumlah</b>	76,97	50,94	40,03	167,94	

Lampiran 29b. Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	72,038	36,019	44,944	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	6,627	6,627	8,269*	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	7,632	1,908	2,381 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,420	0,105	0,131 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	14,426	0,801			
<b>Total</b>	29	101,143		KK = 15,992%		

Ket : tn = Tidak Nyata      \* = Nyata

Lampiran 30a. Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	33,23	19,27	15,42	67,92	22,64
<b>J1K2</b>	21,17	19,88	13,29	54,34	18,11
<b>J1K3</b>	18,09	11,93	9,10	39,12	13,04
<b>J1K4</b>	28,07	19,78	12,9	60,75	20,25
<b>J1K5</b>	17,37	16,11	11,35	44,83	14,94
<b>J2K1</b>	24,79	13,73	9,21	47,73	15,91
<b>J2K2</b>	18,78	23,32	15,35	57,45	19,15
<b>J2K3</b>	20,91	15,52	7,92	44,35	14,78
<b>J2K4</b>	24,49	11,00	16,55	52,04	17,35
<b>J2K5</b>	16,25	16,76	10,87	43,88	14,63
<b>Jumlah</b>	223,15	167,3	121,96	512,41	

Lampiran 30b. Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	513,812	256,906	19,741	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	15,423	15,423	1,185 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	152,902	38,226	2,937*	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	71,482	17,871	1,373 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	234,254	13,014			
<b>Total</b>	29	987,873	KK = 21,121%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 31a. Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	30,99	34,22	19,62	84,83	28,28
<b>J1K2</b>	23,15	42,74	16,32	82,21	27,40
<b>J1K3</b>	32,43	19,87	22,72	75,02	25,01
<b>J1K4</b>	25,60	15,21	25,90	66,71	22,24
<b>J1K5</b>	23,95	40,46	32,11	96,52	32,17
<b>J2K1</b>	12,11	37,40	27,21	76,72	25,57
<b>J2K2</b>	21,60	25,49	26,12	73,21	24,40
<b>J2K3</b>	33,84	29,86	19,10	82,80	27,60
<b>J2K4</b>	26,60	23,92	12,15	62,67	20,89
<b>J2K5</b>	46,72	39,75	28,92	115,39	38,46
<b>Jumlah</b>	276,99	308,92	230,17	816,08	

Lampiran 31b. Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	313,773	156,887	2,337	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	1,008	1,008	0,015 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	601,442	150,360	2,240 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	95,608	23,902	0,356 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1208,284	67,127			
<b>Total</b>	29	2220,116	KK = 30,119%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 32a. Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	5,61	5,89	4,49	15,99	5,33
<b>J1K2</b>	4,86	6,58	4,10	15,54	5,18
<b>J1K3</b>	5,74	4,51	4,82	15,07	5,02
<b>J1K4</b>	5,11	3,96	5,14	14,21	4,74
<b>J1K5</b>	4,94	6,40	5,71	17,06	5,69
<b>J2K1</b>	3,55	6,16	5,26	14,97	4,99
<b>J2K2</b>	4,70	5,10	5,16	14,96	4,99
<b>J2K3</b>	5,86	5,51	4,43	15,80	5,27
<b>J2K4</b>	5,21	4,94	3,56	13,70	4,57
<b>J2K5</b>	6,87	6,34	5,42	18,64	6,21
<b>Jumlah</b>	52,46	55,40	48,09	155,94	

Lampiran 32b. Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	2,7058	1,3529	2,0683	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0014	0,0014	0,0022 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	5,2766	1,3191	2,0167 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,7771	0,1943	0,2970 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	11,7741	0,6541			
<b>Total</b>	29	20,5350	KK = 15,560%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 33a. Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	33,03	25,56	16,80	75,39	25,13
<b>J1K2</b>	28,46	30,67	19,82	78,95	26,32
<b>J1K3</b>	42,32	13,55	14,97	70,84	23,61
<b>J1K4</b>	20,05	35,87	21,44	77,36	25,79
<b>J1K5</b>	33,24	17,45	32,23	82,92	27,64
<b>J2K1</b>	20,14	39,40	12,64	72,18	24,06
<b>J2K2</b>	36,99	17,44	12,89	67,32	22,44
<b>J2K3</b>	27,90	24,85	18,15	70,90	23,63
<b>J2K4</b>	24,16	13,43	17,07	54,66	18,22
<b>J2K5</b>	30,25	26,60	14,24	71,09	23,70
<b>Jumlah</b>	296,54	244,82	180,25	721,61	

Lampiran 33b. Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	678,920	339,460	4,652	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	81,049	81,049	1,111 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	44,368	11,092	0,152 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	52,418	13,105	0,180 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1313,583	72,977			
<b>Total</b>	29	2170,338	KK = 35,515%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 34a. Data Pengamatan Berat Segar Daun (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	5,79	5,10	4,16	15,05	5,02
<b>J1K2</b>	5,38	5,58	4,51	15,47	5,16
<b>J1K3</b>	6,54	3,75	3,93	14,23	4,74
<b>J1K4</b>	4,53	6,03	4,68	15,25	5,08
<b>J1K5</b>	5,81	4,24	5,72	15,77	5,26
<b>J2K1</b>	4,54	6,32	3,62	14,48	4,83
<b>J2K2</b>	6,12	4,24	3,66	14,02	4,67
<b>J2K3</b>	5,33	5,03	4,32	14,68	4,89
<b>J2K4</b>	4,97	3,73	4,19	12,89	4,30
<b>J2K5</b>	5,55	5,21	3,84	14,59	4,86
<b>Jumlah</b>	54,56	49,23	42,64	146,43	

Lampiran 34b. Analisis Keragaman Berat Segar Daun Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	7,136	3,568	5,065	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,867	0,867	1,231 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,452	0,113	0,160 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,731	0,183	0,260 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	12,681	0,705			
<b>Total</b>	29	21,869	KK = 17,196%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 35a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,62	0,35	0,32	1,29	0,43
<b>J1K2</b>	0,46	0,53	0,47	1,46	0,49
<b>J1K3</b>	0,69	0,39	0,41	1,49	0,50
<b>J1K4</b>	0,47	0,45	0,32	1,24	0,41
<b>J1K5</b>	0,78	0,46	0,35	1,59	0,53
<b>J2K1</b>	0,50	0,26	0,28	1,04	0,35
<b>J2K2</b>	0,57	0,42	0,23	1,22	0,41
<b>J2K3</b>	0,53	0,31	0,25	1,09	0,36
<b>J2K4</b>	0,44	0,42	0,26	1,12	0,37
<b>J2K5</b>	0,58	0,47	0,26	1,31	0,44
<b>Jumlah</b>	5,64	4,06	3,15	12,85	

Lampiran 35b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,317	0,159	24,083	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,055	0,055	8,415**	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,037	0,009	1,408 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,007	0,002	0,253 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,119	0,007			
<b>Total</b>	29	0,535	KK = 18,954%			

Ket : tn = Tidak Nyata      \*\* = Sangat Nyata

Lampiran 36a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,97	1,11	1,05	4,13	1,38
<b>J1K2</b>	1,16	1,08	0,77	3,01	1,00
<b>J1K3</b>	0,92	0,75	0,59	2,26	0,75
<b>J1K4</b>	1,09	1,43	0,82	3,34	1,11
<b>J1K5</b>	0,95	1,38	0,61	2,94	0,98
<b>J2K1</b>	1,26	0,82	0,48	2,56	0,85
<b>J2K2</b>	0,57	1,83	0,84	3,24	1,08
<b>J2K3</b>	1,25	1,03	0,49	2,77	0,92
<b>J2K4</b>	1,69	0,93	1,17	3,79	1,26
<b>J2K5</b>	1,13	1,00	0,73	2,86	0,95
<b>Jumlah</b>	11,99	11,36	7,55	30,90	

Lampiran 36b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	1,154	0,577	5,535	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,007	0,007	0,068 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,439	0,110	1,053 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,491	0,123	1,177 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1,877	0,104			
<b>Total</b>	29	3,968		KK = 31,349%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 37a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,57	1,27	1,24	4,09	1,36
<b>J1K2</b>	1,29	1,26	1,13	3,67	1,22
<b>J1K3</b>	1,19	1,12	1,04	3,35	1,12
<b>J1K4</b>	1,26	1,39	1,15	3,80	1,27
<b>J1K5</b>	1,20	1,37	1,05	3,63	1,21
<b>J2K1</b>	1,33	1,15	0,99	3,47	1,16
<b>J2K2</b>	1,03	1,53	1,16	3,72	1,24
<b>J2K3</b>	1,32	1,24	0,99	3,55	1,18
<b>J2K4</b>	1,48	1,20	1,29	3,97	1,32
<b>J2K5</b>	1,28	1,22	1,11	3,61	1,20
<b>Jumlah</b>	12,96	12,74	11,16	36,86	

Lampiran 37b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,1917	0,0958	6,1245	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0016	0,0016	0,1052 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,0702	0,0175	1,1207 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,0743	0,0186	1,1872 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,2817	0,0156			
<b>Total</b>	29	0,6195	KK = 10,182%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 38a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	3,35	3,12	1,85	8,32	2,77
<b>J1K2</b>	2,30	3,74	1,67	7,71	2,57
<b>J1K3</b>	3,25	2,04	2,19	7,48	2,49
<b>J1K4</b>	2,60	1,35	2,35	6,30	2,10
<b>J1K5</b>	2,56	3,85	2,74	9,15	3,05
<b>J2K1</b>	1,40	3,72	2,41	7,53	2,51
<b>J2K2</b>	2,17	2,60	2,49	7,26	2,42
<b>J2K3</b>	3,55	2,75	1,85	8,15	2,72
<b>J2K4</b>	2,78	2,25	0,97	6,00	2,00
<b>J2K5</b>	4,20	3,54	2,83	10,57	3,52
<b>Jumlah</b>	28,16	28,96	21,35	78,47	

Lampiran 38b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	3,498	1,749	3,244	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,010	0,010	0,019 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	4,713	1,178	2,186 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,554	0,138	0,257 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	9,704	0,539			
<b>Total</b>	29	18,479		KK = 28,071%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 39a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,96	1,90	1,53	5,40	1,80
<b>J1K2</b>	1,67	2,06	1,47	5,21	1,74
<b>J1K3</b>	1,94	1,59	1,64	5,17	1,72
<b>J1K4</b>	1,76	1,36	1,69	4,81	1,60
<b>J1K5</b>	1,75	2,09	1,80	5,63	1,88
<b>J2K1</b>	1,38	2,05	1,71	5,14	1,71
<b>J2K2</b>	1,63	1,76	1,73	5,12	1,71
<b>J2K3</b>	2,01	1,80	1,53	5,35	1,78
<b>J2K4</b>	1,81	1,66	1,21	4,68	1,56
<b>J2K5</b>	2,17	2,01	1,82	6,00	2,00
<b>Jumlah</b>	18,09	18,29	16,14	52,51	

Lampiran 39b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,2814	0,1407	3,0309	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0002	0,0002	0,0043 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,3906	0,0976	2,1037 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,0426	0,0107	0,2296 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,8355	0,0464			
<b>Total</b>	29	1,5502	KK = 12,308%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 40a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	3,54	5,02	1,64	10,2	3,40
<b>J1K2</b>	3,06	3,27	1,95	8,28	2,76
<b>J1K3</b>	4,29	1,37	1,59	7,25	2,42
<b>J1K4</b>	2,27	4,09	2,05	8,41	2,80
<b>J1K5</b>	2,69	1,86	3,16	7,71	2,57
<b>J2K1</b>	2,38	4,38	1,37	8,13	2,71
<b>J2K2</b>	4,03	2,00	1,49	7,52	2,51
<b>J2K3</b>	3,17	2,58	1,79	7,54	2,51
<b>J2K4</b>	2,92	1,29	1,70	5,91	1,97
<b>J2K5</b>	3,11	2,70	1,46	7,27	2,42
<b>Jumlah</b>	31,46	28,56	18,2	78,22	

Lampiran 40b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	9,719	4,859	4,895	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	1,001	1,001	1,008 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	1,694	0,423	0,426 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,897	0,224	0,226 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	17,868	0,993			
<b>Total</b>	29	31,179	KK = 38,213%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 41a. Data Pengamatan Berat Kering Daun (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	2,01	2,35	1,46	5,82	1,94
<b>J1K2</b>	1,89	1,94	1,57	5,39	1,80
<b>J1K3</b>	2,19	1,37	1,45	5,00	1,67
<b>J1K4</b>	1,66	2,14	1,60	5,40	1,80
<b>J1K5</b>	1,79	1,54	1,91	5,24	1,75
<b>J2K1</b>	1,70	2,21	1,37	5,27	1,76
<b>J2K2</b>	2,13	1,58	1,41	5,12	1,71
<b>J2K3</b>	1,92	1,75	1,51	5,18	1,73
<b>J2K4</b>	1,85	1,34	1,48	4,67	1,56
<b>J2K5</b>	1,90	1,79	1,40	5,09	1,70
<b>Jumlah</b>	19,03	18,01	15,16	52,19	

Lampiran 41b. Analisis Keragaman Berat Kering Daun Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,804	0,402	5,401	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,077	0,077	1,034 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,108	0,027	0,363 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,084	0,021	0,283 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1,340	0,074			
<b>Total</b>	29	2,413	KK = 15,681%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 42a. Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	8,71	4,78	4,00	17,49	5,83
<b>J1K2</b>	8,11	6,64	6,01	20,76	6,92
<b>J1K3</b>	8,55	4,53	4,89	17,97	5,99
<b>J1K4</b>	6,24	6,48	4,08	16,80	5,60
<b>J1K5</b>	10,32	5,74	4,77	20,83	6,94
<b>J2K1</b>	6,72	3,31	3,74	13,77	4,59
<b>J2K2</b>	8,41	5,5	3,09	17,00	5,67
<b>J2K3</b>	8,07	4,43	3,60	16,10	5,37
<b>J2K4</b>	6,61	4,64	3,63	14,88	4,96
<b>J2K5</b>	7,89	6,42	3,62	17,93	5,98
<b>Jumlah</b>	79,63	52,47	41,43	173,53	

Lampiran 42b. Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	77,293	38,646	45,945	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	6,693	6,693	7,957*	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	7,866	1,967	2,338 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,569	0,142	0,169 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	15,141	0,8412			
<b>Total</b>	29	107,561	KK = 15,855%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 43a. Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	34,04	19,90	16,66	70,60	23,53
<b>J1K2</b>	21,83	21,07	14,07	56,97	18,99
<b>J1K3</b>	19,10	13,00	9,44	41,54	13,85
<b>J1K4</b>	28,99	20,47	13,40	62,86	20,95
<b>J1K5</b>	17,87	16,76	11,90	46,53	15,51
<b>J2K1</b>	26,11	13,97	9,66	49,74	16,58
<b>J2K2</b>	19,94	24,06	15,96	59,96	19,99
<b>J2K3</b>	21,85	16,13	8,77	46,75	15,58
<b>J2K4</b>	26,05	11,74	17,15	54,94	18,31
<b>J2K5</b>	16,95	17,68	11,43	46,06	15,35
<b>Jumlah</b>	232,73	174,78	128,44	535,95	

Lampiran 43b. Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	546,067	273,033	20,206	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	14,770	14,770	1,093 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	158,455	39,614	2,932 <sup>*</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	74,258	18,565	1,374 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	243,230	13,513			
<b>Total</b>	29	1036,780	KK = 20,576%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 44a. Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	33,02	35,86	21,05	89,93	29,98
<b>J1K2</b>	24,23	44,49	17,25	85,97	28,66
<b>J1K3</b>	34,17	21,57	23,48	79,22	26,41
<b>J1K4</b>	26,75	15,96	27,34	70,05	23,35
<b>J1K5</b>	25,16	41,95	33,67	100,78	33,59
<b>J2K1</b>	12,92	38,28	27,94	79,14	26,38
<b>J2K2</b>	22,78	27,15	27,68	77,61	25,87
<b>J2K3</b>	35,11	30,60	20,62	86,33	28,78
<b>J2K4</b>	27,81	25,23	13,61	66,65	22,22
<b>J2K5</b>	48,77	41,08	29,82	119,67	39,89
<b>Jumlah</b>	290,72	322,17	242,46	855,35	

Lampiran 44b. Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	322,394	161,197	2,298	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,397	0,397	0,006 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	618,375	154,594	2,204 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	100,480	25,120	0,358 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1262,610	70,145			
<b>Total</b>	29	2304,256	KK = 29,375%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 45a. Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	5,79	6,03	4,64	16,46	5,49
<b>J1K2</b>	4,97	6,71	4,21	15,89	5,30
<b>J1K3</b>	5,89	4,70	4,90	15,48	5,16
<b>J1K4</b>	5,22	4,06	5,28	14,55	4,85
<b>J1K5</b>	5,07	6,52	5,85	17,43	5,81
<b>J2K1</b>	3,66	6,23	5,33	15,22	5,07
<b>J2K2</b>	4,82	5,26	5,31	15,39	5,13
<b>J2K3</b>	5,97	5,58	4,60	16,14	5,38
<b>J2K4</b>	5,32	5,07	3,76	14,15	4,72
<b>J2K5</b>	7,02	6,45	5,51	18,97	6,32
<b>Jumlah</b>	53,73	56,59	49,37	159,70	

Lampiran 45b. Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	2,64176	1,32088	2,04090	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00012	0,00012	0,00019 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	5,16101	1,29025	1,99358 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,79555	0,19889	0,30730 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	11,64969	0,64720			
<b>Total</b>	29	20,24814	KK = 15,113%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 46a. Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	34,05	26,39	18,65	79,09	26,36
<b>J1K2</b>	29,62	32,32	21,16	83,10	27,70
<b>J1K3</b>	43,22	15,43	15,78	74,43	24,81
<b>J1K4</b>	20,72	36,88	23,30	80,90	26,97
<b>J1K5</b>	34,07	18,21	33,17	85,45	28,48
<b>J2K1</b>	21,55	40,16	13,45	75,16	25,05
<b>J2K2</b>	37,97	18,38	13,99	70,34	23,45
<b>J2K3</b>	28,91	25,82	19,08	73,81	24,60
<b>J2K4</b>	25,05	14,58	18,23	57,86	19,29
<b>J2K5</b>	31,31	27,78	15,4	74,49	24,83
<b>Jumlah</b>	306,47	255,95	192,21	754,63	

Lampiran 46b. Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	655,680	327,840	4,552	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	87,757	87,757	1,219 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	42,308	10,577	0,147 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	50,511	12,628	0,175 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1296,400	72,022			
<b>Total</b>	29	2132,657		KK = 33,738%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 47a. Data Pengamatan Berat Segar Total (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	5,88	5,19	4,38	15,44	5,15
<b>J1K2</b>	5,49	5,73	4,65	15,87	5,29
<b>J1K3</b>	6,61	3,99	4,03	14,64	4,88
<b>J1K4</b>	4,61	6,11	4,88	15,60	5,20
<b>J1K5</b>	5,88	4,33	5,80	16,01	5,34
<b>J2K1</b>	4,70	6,38	3,73	14,81	4,94
<b>J2K2</b>	6,20	4,35	3,81	14,35	4,78
<b>J2K3</b>	5,42	5,13	4,42	14,98	4,99
<b>J2K4</b>	5,05	3,88	4,33	13,27	4,42
<b>J2K5</b>	5,64	5,32	3,99	14,95	4,98
<b>Jumlah</b>	55,48	50,40	44,03	149,91	

Lampiran 47b. Analisis Keragaman Berat Segar Total Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	6,586	3,293	4,937	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,903	0,903	1,354 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,409	0,102	0,153 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,662	0,165	0,248 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	12,006	0,667			
<b>Total</b>	29	20,566	KK = 16,344%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 48a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	0,68	0,38	0,37	1,43	0,48
<b>J1K2</b>	0,52	0,57	0,53	1,62	0,54
<b>J1K3</b>	0,73	0,43	0,45	1,61	0,54
<b>J1K4</b>	0,52	0,49	0,35	1,36	0,45
<b>J1K5</b>	0,86	0,49	0,39	1,74	0,58
<b>J2K1</b>	0,56	0,28	0,30	1,14	0,38
<b>J2K2</b>	0,63	0,47	0,26	1,36	0,45
<b>J2K3</b>	0,59	0,34	0,28	1,21	0,40
<b>J2K4</b>	0,5	0,48	0,29	1,27	0,42
<b>J2K5</b>	0,63	0,53	0,30	1,46	0,49
<b>Jumlah</b>	6,22	4,46	3,52	14,2	

Lampiran 48b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,376	0,188	24,333	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,058	0,058	7,523*	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,044	0,011	1,439 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,008	0,002	0,268 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,139	0,008			
<b>Total</b>	29	0,625	KK = 18,563%			

Ket : tn = Tidak Nyata      \* = Nyata

Lampiran 49a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	2,06	1,21	1,20	4,47	1,49
<b>J1K2</b>	1,23	1,21	0,87	3,31	1,10
<b>J1K3</b>	1,06	0,89	0,64	2,59	0,86
<b>J1K4</b>	1,2	1,55	0,92	3,67	1,22
<b>J1K5</b>	1,02	1,50	0,69	3,21	1,07
<b>J2K1</b>	1,43	0,86	0,54	2,83	0,94
<b>J2K2</b>	0,70	1,94	0,93	3,57	1,19
<b>J2K3</b>	1,40	1,12	0,60	3,12	1,04
<b>J2K4</b>	1,89	1,03	1,27	4,19	1,40
<b>J2K5</b>	1,22	1,12	0,81	3,15	1,05
<b>Jumlah</b>	13,21	12,43	8,47	34,11	

Lampiran 49b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	1,292	0,646	5,845	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,005	0,005	0,046 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,460	0,115	1,040 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,547	0,137	1,237 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1,989	0,110			
<b>Total</b>	29	4,29303		KK = 29,238%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 50a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1,60	1,31	1,30	4,21	1,40
<b>J1K2</b>	1,32	1,31	1,17	3,79	1,26
<b>J1K3</b>	1,25	1,18	1,07	3,50	1,17
<b>J1K4</b>	1,30	1,43	1,19	3,93	1,31
<b>J1K5</b>	1,23	1,41	1,09	3,74	1,25
<b>J2K1</b>	1,39	1,17	1,02	3,58	1,19
<b>J2K2</b>	1,10	1,56	1,20	3,85	1,28
<b>J2K3</b>	1,38	1,27	1,05	3,70	1,23
<b>J2K4</b>	1,55	1,24	1,33	4,11	1,37
<b>J2K5</b>	1,31	1,27	1,14	3,73	1,24
<b>Jumlah</b>	13,42	13,15	11,56	38,14	

Lampiran 50b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,2014	0,1007	6,4810	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0013	0,0013	0,0817 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,0681	0,0170	1,0956 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,0795	0,0199	1,2796 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,2797	0,0155			
<b>Total</b>	29	0,6301	KK = 9,806%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 51a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	3,68	3,39	2,00	9,07	3,02
<b>J1K2</b>	2,44	3,99	1,79	8,22	2,74
<b>J1K3</b>	3,53	2,25	2,29	8,07	2,69
<b>J1K4</b>	2,74	1,45	2,55	6,74	2,25
<b>J1K5</b>	2,71	4,09	3,04	9,84	3,28
<b>J2K1</b>	1,51	3,83	2,50	7,84	2,61
<b>J2K2</b>	2,27	2,77	2,73	7,77	2,59
<b>J2K3</b>	3,69	2,85	2,05	8,59	2,86
<b>J2K4</b>	2,98	2,42	1,14	6,54	2,18
<b>J2K5</b>	4,48	3,74	2,93	11,15	3,72
<b>Jumlah</b>	30,03	30,78	23,02	83,83	

Lampiran 51b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	3,6640	1,8320	3,0639	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	5,1048	1,2762	2,1343 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,6236	0,1559	0,2607 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	10,7629	0,5979			
<b>Total</b>	29	20,155	KK = 27,673%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 52a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	2,04	1,97	1,58	5,60	1,87
<b>J1K2</b>	1,71	2,12	1,51	5,35	1,78
<b>J1K3</b>	2,01	1,66	1,67	5,34	1,78
<b>J1K4</b>	1,80	1,40	1,75	4,94	1,65
<b>J1K5</b>	1,79	2,14	1,88	5,82	1,94
<b>J2K1</b>	1,42	2,08	1,73	5,23	1,74
<b>J2K2</b>	1,66	1,81	1,80	5,27	1,76
<b>J2K3</b>	2,05	1,83	1,60	5,47	1,82
<b>J2K4</b>	1,87	1,71	1,28	4,85	1,62
<b>J2K5</b>	2,23	2,06	1,85	6,14	2,05
<b>Jumlah</b>	18,58	18,78	16,65	54,01	

Lampiran 52b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,27620	0,13810	2,85967	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,00015	0,00015	0,00311 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,39678	0,09919	2,05406 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,04563	0,01141	0,23620 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,86925	0,04829			
<b>Total</b>	29	1,58800	KK = 12,206%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 53a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	3,65	5,13	1,85	10,63	3,54
<b>J1K2</b>	3,17	3,44	2,11	8,72	2,91
<b>J1K3</b>	4,38	1,55	1,71	7,64	2,55
<b>J1K4</b>	2,35	4,20	2,28	8,83	2,94
<b>J1K5</b>	2,79	1,94	3,31	8,04	2,68
<b>J2K1</b>	2,54	4,51	1,56	8,61	2,87
<b>J2K2</b>	4,15	2,1	1,67	7,92	2,64
<b>J2K3</b>	3,29	2,69	1,98	7,96	2,65
<b>J2K4</b>	3,02	1,42	1,84	6,28	2,09
<b>J2K5</b>	3,24	2,88	1,59	7,71	2,57
<b>Jumlah</b>	32,58	29,86	19,90	82,34	

Lampiran 53b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	8,913	4,456	4,552	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,965	0,965	0,985 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	1,804	0,451	0,461 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,941	0,235	0,240 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	17,623	0,979			
<b>Total</b>	29	30,246	KK = 36,051%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 54a. Data Pengamatan Berat Kering Total (g) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	2,04	2,37	1,53	5,94	1,98
<b>J1K2</b>	1,92	1,98	1,62	5,52	1,84
<b>J1K3</b>	2,21	1,43	1,49	5,13	1,71
<b>J1K4</b>	1,69	2,17	1,67	5,52	1,84
<b>J1K5</b>	1,81	1,56	1,95	5,33	1,78
<b>J2K1</b>	1,74	2,24	1,44	5,42	1,81
<b>J2K2</b>	2,16	1,61	1,47	5,24	1,75
<b>J2K3</b>	1,95	1,79	1,57	5,31	1,77
<b>J2K4</b>	1,88	1,39	1,53	4,79	1,60
<b>J2K5</b>	1,93	1,84	1,45	5,22	1,74
<b>Jumlah</b>	19,32	18,38	15,71	53,41	

Lampiran 54b. Analisis Keragaman Berat Kering Total Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,701	0,350	4,970	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,071	0,071	1,010 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,113	0,028	0,402 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,084	0,021	0,298 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1,268	0,070			
<b>Total</b>	29	2,238		KK = 14,910%		

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 55a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	285,60	136,80	166,50	588,90	196,30
<b>J1K2</b>	182,00	171,00	201,40	554,40	184,80
<b>J1K3</b>	279,83	272,33	162,00	714,17	238,06
<b>J1K4</b>	208,00	186,20	119,00	513,20	171,07
<b>J1K5</b>	451,50	155,17	162,50	769,17	256,39
<b>J2K1</b>	246,40	106,40	95,00	447,80	149,27
<b>J2K2</b>	241,50	141,00	117,00	499,50	166,50
<b>J2K3</b>	127,83	215,33	96,00	439,17	146,39
<b>J2K4</b>	237,50	128,00	94,25	459,75	153,25
<b>J2K5</b>	315,00	180,20	138,00	633,20	211,07
<b>Jumlah</b>	2575,17	1692,43	1351,65	5619,25	

Lampiran 55b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 15 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	79744,815	39872,408	11,546	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	14538,339	14538,339	4,210 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	18949,956	4737,489	1,372 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	5443,670	1360,918	0,394 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	62159,779	3453,321			
<b>Total</b>	29	180836,559	KK = 31,373%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 56a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	16,91	11,72	12,92	41,55	13,85
<b>J1K2</b>	13,51	13,10	14,21	40,81	13,60
<b>J1K3</b>	16,74	16,52	12,75	46,01	15,34
<b>J1K4</b>	14,44	13,66	10,93	39,03	13,01
<b>J1K5</b>	21,26	12,48	12,77	46,50	15,50
<b>J2K1</b>	15,71	10,34	9,77	35,82	11,94
<b>J2K2</b>	15,56	11,90	10,84	38,29	12,76
<b>J2K3</b>	11,33	14,69	9,82	35,84	11,95
<b>J2K4</b>	15,43	11,34	9,73	36,50	12,17
<b>J2K5</b>	17,76	13,44	11,77	42,97	14,32
<b>Jumlah</b>	158,65	129,18	115,52	403,35	

Lampiran 56b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 15 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	97,214	48,607	12,977	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	19,987	19,987	5,336*	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	19,774	4,943	1,320 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	6,920	1,730	0,462 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	67,419	3,745			
<b>Total</b>	29	211,312	KK = 14,394%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 57a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 25 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	700,40	389,89	320,00	1410,29	470,10
<b>J1K2</b>	382,67	385,00	217,50	985,17	328,39
<b>J1K3</b>	247,33	257,11	210,29	714,73	238,24
<b>J1K4</b>	386,67	499,44	265,78	1151,89	383,96
<b>J1K5</b>	287,45	390,00	191,67	869,12	289,71
<b>J2K1</b>	429,00	258,00	195,75	882,75	294,25
<b>J2K2</b>	225,56	560,44	260,40	1046,40	348,80
<b>J2K3</b>	420,00	347,20	132,00	899,20	299,73
<b>J2K4</b>	548,10	360,50	489,86	1398,46	466,15
<b>J2K5</b>	453,14	360,89	216,00	1030,03	343,34
<b>Jumlah</b>	4080,32	3808,48	2499,24	10388,03	

Lampiran 57b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 25 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	142927,664	71463,832	6,611	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	526,206	526,206	0,049 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	86475,810	21618,953	2,000 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	66601,132	16650,283	1,540 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	194570,921	10809,496			
<b>Total</b>	29	491101,733	KK = 30,025%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 58a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	26,47	19,76	17,90	64,14	21,38
<b>J1K2</b>	19,57	19,63	14,76	53,97	17,99
<b>J1K3</b>	15,74	16,05	14,52	46,31	15,44
<b>J1K4</b>	19,68	22,36	16,32	58,35	19,45
<b>J1K5</b>	16,97	19,76	13,86	50,59	16,86
<b>J2K1</b>	20,72	16,08	14,01	50,81	16,94
<b>J2K2</b>	15,04	23,68	16,15	54,87	18,29
<b>J2K3</b>	20,51	18,65	11,51	50,66	16,89
<b>J2K4</b>	23,42	19,00	22,14	64,57	21,52
<b>J2K5</b>	21,30	19,01	14,71	55,02	18,34
<b>Jumlah</b>	199,42	193,98	155,90	549,30	

Lampiran 58b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 25 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	112,495	56,247	7,999	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,220	0,220	0,031 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	63,584	15,896	2,261 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	42,363	10,591	1,506 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	126,576	7,032			
<b>Total</b>	29	345,238	KK = 14,483%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 59a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 35 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	1042,667	915,300	542,857	2500,824	833,608
<b>J1K2</b>	621,091	1160,727	440,615	2222,434	740,811
<b>J1K3</b>	673,909	487,500	704,615	1866,024	622,008
<b>J1K4</b>	567,571	547,778	615,000	1730,349	576,783
<b>J1K5</b>	840,100	818,000	1148,444	2806,544	935,515
<b>J2K1</b>	411,818	813,875	791,667	2017,360	672,453
<b>J2K2</b>	598,455	681,846	702,000	1982,301	660,767
<b>J2K3</b>	830,250	829,091	799,500	2458,841	819,614
<b>J2K4</b>	785,636	779,778	310,909	1876,323	625,441
<b>J2K5</b>	1164,800	961,714	976,667	3103,181	1034,394
<b>Jumlah</b>	7536,297	7995,609	7032,275	22564,181	

Lampiran 59b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 35 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	46433,975	23216,987	0,557	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	3241,268	3241,268	0,078 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	483786,769	120946,692	2,901 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	122114,424	30528,606	0,732 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	750321,384	41684,521			
<b>Total</b>	29	1405897,820	KK = 27,145%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 60a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	32,30	30,26	23,31	85,87	28,62
<b>J1K2</b>	24,93	34,08	21,00	80,01	26,67
<b>J1K3</b>	25,97	22,09	26,55	74,61	24,87
<b>J1K4</b>	23,83	23,42	24,81	72,06	24,02
<b>J1K5</b>	28,99	28,61	33,90	91,50	30,50
<b>J2K1</b>	20,31	28,54	28,15	76,99	25,66
<b>J2K2</b>	24,47	26,12	26,50	77,10	25,70
<b>J2K3</b>	28,82	28,80	28,28	85,91	28,64
<b>J2K4</b>	28,04	27,93	17,65	73,62	24,54
<b>J2K5</b>	34,14	31,02	31,26	96,42	32,14
<b>Jumlah</b>	271,80	280,87	261,41	814,09	

Lampiran 60b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 35 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	18,956	9,478	0,635	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	1,192	1,192	0,080 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	160,244	40,061	2,685 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	39,069	9,767	0,655 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	268,561	14,920			
<b>Total</b>	29	488,022	KK = 14,234%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 61a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	926,538	1282,500	454,091	2663,129	887,710
<b>J1K2</b>	682,769	793,846	817,625	2294,240	764,747
<b>J1K3</b>	1114,909	482,222	420,923	2018,054	672,685
<b>J1K4</b>	509,167	716,471	504,857	1730,494	576,831
<b>J1K5</b>	786,273	800,250	1083,273	2669,795	889,932
<b>J2K1</b>	598,714	1063,071	368,727	2030,513	676,838
<b>J2K2</b>	957,692	591,818	409,909	1959,420	653,140
<b>J2K3</b>	745,733	650,083	825,000	2220,817	740,272
<b>J2K4</b>	733,429	443,750	496,800	1673,979	557,993
<b>J2K5</b>	722,769	672,000	441,667	1836,436	612,145
<b>Jumlah</b>	7777,994	7496,012	5822,872	21096,878	

Lampiran 61b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 45 HST

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	223380,450	111690,225	1,958	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	91251,223	91251,223	1,600 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	162139,495	40534,874	0,711 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	117265,976	29316,494	0,514 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	1026709,086	57039,394			
<b>Total</b>	29	1620746,229	KK = 33,962%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 62a. Data Pengamatan Luas Daun Total (cm<sup>2</sup>) Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	30,45	35,82	21,32	87,59	29,20
<b>J1K2</b>	26,14	28,18	28,60	82,93	27,64
<b>J1K3</b>	33,40	21,97	20,53	75,90	25,30
<b>J1K4</b>	22,58	26,78	22,48	71,83	23,94
<b>J1K5</b>	28,05	28,30	32,92	89,27	29,76
<b>J2K1</b>	24,48	32,61	19,22	76,31	25,44
<b>J2K2</b>	30,95	24,34	20,26	75,55	25,18
<b>J2K3</b>	27,32	25,51	28,73	81,56	27,19
<b>J2K4</b>	27,09	21,08	22,30	70,47	23,49
<b>J2K5</b>	26,89	25,93	21,03	73,85	24,62
<b>Jumlah</b>	277,35	270,51	237,39	785,25	

Lampiran 62b. Analisis Keragaman Luas Daun Total Umur 45 HST Setelah Transformasi  $\sqrt{(X + 0,5)}$

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	91,359	45,680	2,413	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	29,553	29,553	1,561 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	50,574	12,643	0,668 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	45,965	11,491	0,607 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	340,693	18,927			
<b>Total</b>	29	558,145	KK = 16,621%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 63a. Data Pengamatan Jumlah Umbi per Rumpun Setelah Panen

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	4,86	3,71	4,89	13,46	4,49
<b>J1K2</b>	6,32	6,00	5,65	17,96	5,99
<b>J1K3</b>	5,62	4,20	3,60	13,42	4,47
<b>J1K4</b>	4,70	3,64	2,95	11,28	3,76
<b>J1K5</b>	5,41	4,59	2,95	12,95	4,32
<b>J2K1</b>	4,56	4,20	3,41	12,17	4,06
<b>J2K2</b>	4,45	2,44	3,00	9,90	3,30
<b>J2K3</b>	4,26	6,00	3,16	13,42	4,47
<b>J2K4</b>	4,40	6,13	3,41	13,95	4,65
<b>J2K5</b>	4,12	4,79	3,90	12,80	4,27
<b>Jumlah</b>	48,69	45,70	36,91	131,31	

Lampiran 63b. Analisis Keragaman Jumlah Umbi per Rumpun Setelah Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	7,502	3,751	5,799	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	1,558	1,558	2,409 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,771	0,193	0,298 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	10,742	2,685	4,152 <sup>*</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	11,643	0,647			
<b>Total</b>	29	32,215	KK = 18,374%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 64a. Data Pengamatan Panjang Umbi (cm) Setelah Panen

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	2,69	2,20	2,50	7,39	2,46
<b>J1K2</b>	2,36	2,69	2,37	7,42	2,47
<b>J1K3</b>	2,20	2,18	2,19	6,57	2,19
<b>J1K4</b>	2,53	2,23	2,21	6,97	2,32
<b>J1K5</b>	2,26	2,18	2,42	6,86	2,29
<b>J2K1</b>	2,35	2,32	2,12	6,79	2,26
<b>J2K2</b>	2,24	2,51	2,05	6,80	2,27
<b>J2K3</b>	2,15	2,31	2,44	6,90	2,30
<b>J2K4</b>	2,26	2,27	2,50	7,03	2,34
<b>J2K5</b>	2,42	2,60	2,15	7,17	2,39
<b>Jumlah</b>	23,46	23,49	22,95	69,9	

Lampiran 64b. Analisis Keragaman Panjang Umbi Setelah Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,018	0,009	0,282	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,009	0,009	0,276 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,060	0,015	0,460 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	0,150	0,037	1,146 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	0,588	0,033			
<b>Total</b>	29	0,826	KK = 7,759%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 65a. Data Pengamatan Diameter Umbi (mm) Setelah Panen

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	15,95	14,72	15,21	45,88	15,29
<b>J1K2</b>	13,56	17,78	15,07	46,42	15,47
<b>J1K3</b>	16,76	13,78	13,77	44,31	14,77
<b>J1K4</b>	15,99	15,78	16,48	48,24	16,08
<b>J1K5</b>	14,64	14,31	15,38	44,33	14,78
<b>J2K1</b>	15,41	15,15	13,92	44,48	14,83
<b>J2K2</b>	17,26	14,24	13,27	44,77	14,92
<b>J2K3</b>	15,11	15,95	15,76	46,82	15,61
<b>J2K4</b>	14,44	14,55	14,53	43,53	14,51
<b>J2K5</b>	14,01	16,47	16,18	46,65	15,55
<b>Jumlah</b>	153,14	152,73	149,56	455,43	151,81

Lampiran 65b. Analisis Keragaman Diameter Umbi Setelah Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	0,771	0,385	0,232	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,286	0,286	0,172 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	0,168	0,042	0,025 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	6,144	1,536	0,924 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	29,905	1,661			
<b>Total</b>	29	37,273	KK = 8,491%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 66a. Data Pengamatan Berat Segar per 10 Umbi (g) Setelah Panen

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
J1K1	42,00	42,00	36,00	120,00	40,00
J1K2	38,00	40,00	34,00	112,00	37,33
J1K3	42,00	40,00	30,00	112,00	37,33
J1K4	40,00	44,00	38,00	122,00	40,67
J1K5	34,00	34,00	38,00	106,00	35,33
J2K1	36,00	40,00	34,00	110,00	36,67
J2K2	44,00	36,00	28,00	108,00	36,00
J2K3	38,00	40,00	38,00	116,00	38,67
J2K4	40,00	30,00	34,00	104,00	34,67
J2K5	34,00	56,00	40,00	130,00	43,33
Jumlah	388,00	402,00	350,00	1140,00	

Lampiran 66b. Analisis Keragaman Berat per 10 Umbi Setelah Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	144,800	72,400	2,781	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	0,533	0,533	0,020 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	22,667	5,667	0,218 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	171,467	42,867	1,647 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	468,533	26,030			
<b>Total</b>	29	808,000	KK = 13,426%			

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 67a. Data Pengamatan Berat Segar Umbi per Tanaman (g) Setelah Panen

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	20,40	15,60	17,60	53,60	17,87
<b>J1K2</b>	24,00	24,00	19,20	67,20	22,40
<b>J1K3</b>	23,60	16,80	10,80	51,20	17,07
<b>J1K4</b>	18,80	16,00	11,20	46,00	15,33
<b>J1K5</b>	18,40	15,60	11,20	45,20	15,07
<b>J2K1</b>	16,40	16,80	11,60	44,80	14,93
<b>J2K2</b>	19,60	8,80	8,40	36,80	12,27
<b>J2K3</b>	16,20	24,00	12,00	52,20	17,40
<b>J2K4</b>	17,60	18,40	11,60	47,60	15,87
<b>J2K5</b>	14,00	26,80	15,60	56,40	18,80
<b>Jumlah</b>	<b>189,00</b>	<b>182,80</b>	<b>129,20</b>	<b>501,00</b>	

Lampiran 67b. Analisis Keragaman Berat Segar Umbi per Tanaman Setelah Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	216,248	108,124	7,937	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	21,505	21,505	1,579 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	12,240	3,060	0,225 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	166,928	41,732	3,063*	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	245,219	13,623			
<b>Total</b>	29	662,140	KK = 22,102%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

Lampiran 68a. Data Pengamatan Hasil Umbi per Hektar (ton) Setelah Panen

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
<b>J1K1</b>	9,07	6,93	7,82	23,82	7,94
<b>J1K2</b>	10,67	10,67	8,53	29,87	9,96
<b>J1K3</b>	10,49	7,47	4,80	22,76	7,59
<b>J1K4</b>	8,36	7,11	4,98	20,44	6,81
<b>J1K5</b>	8,18	6,93	4,98	20,09	6,70
<b>J2K1</b>	7,29	7,47	5,16	19,91	6,64
<b>J2K2</b>	8,71	3,91	3,73	16,36	5,45
<b>J2K3</b>	7,20	10,67	5,33	23,20	7,73
<b>J2K4</b>	7,82	8,18	5,16	21,16	7,05
<b>J2K5</b>	6,22	11,91	6,93	25,07	8,36
<b>Jumlah</b>	84,00	81,24	57,42	222,67	

Lampiran 68b. Analisis Keragaman Hasil Umbi per Hektar Setelah Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
<b>Kelompok</b>	2	42,716	21,358	7,937	3,55	6,01
<b>Jenis (J)</b>	1	4,248	4,248	1,579 <sup>tn</sup>	4,41	8,29
<b>Konsentrasi (K)</b>	4	2,418	0,604	0,225 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
<b>J x K</b>	4	32,973	8,243	3,063 <sup>*</sup>	2,93	4,58
<b>Galat</b>	18	48,438	2,691			
<b>Total</b>	29	130,793	KK = 22,102%			

Ket : tn = Tidak Nyata \* = Nyata

## Lampiran 69. Denah Petak Percobaan di Lapangan

Kelompok 1

J1 K2

J2 K1

J2 K3

J1 K4

J2 K2

J1 K5

J2 K5

J1 K1

J1 K3

J2 K4

Kelompok 2

J1 K3

J1 K4

J2 K4

J1 K5

J1 K1

J2 K1

J2 K3

J1 K2

J2 K5

J2 K2

Kelompok 3

J1 K2

J1 K1

J2 K4

J2 K2

J1 K4

J2 K1

J2 K3

J1 K5

J2 K5

J1 K3

Lampiran 70. Denah Tanaman Sampel

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	W	
X	V	X	V	X	X	X	M	O	O	O	O	O	O	O	M	X	W
X	V	X	V	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	W
X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	M	O	O	O	O	O	X	W
X	V	X	V	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	W
X	V	X	V	X	X	X	M	O	O	O	O	O	O	O	M	X	W
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	W

- Keterangan :
- V = Tanaman korban (destruktif) untuk masing-masing dua tanaman
  - M = Tanaman sampel yang akan diukur tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat segar, panjang umbi, diameter umbi, dan berat per umbi
  - O = Tanaman ubinan termasuk (M) yang akan ditimbang berat umbi.
  - X = Tanaman yang tidak dijadikan sampel
  - W = Tanaman cadangan untuk sulaman



Gambar 1. Proses Pembuatan Pupuk



Gambar 2. Pengolahan Tanah dan Pembuatan Bedengan



Gambar 3. Pembuatan Bedengan



Gambar 4. Pemasangan Mulsa



Gambar 5. Pembuatan ZPT Alami



Gambar 6. Bibit Bawang Merah Varietas Lembah Palu



Gambar 7. Pengaplikasian ZPT Alami



Gambar 8. Penanaman Bibit Bawang Merah Varietas Lembah Palu



Gambar 9. Pengukuran Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu



Gambar 10. Penimbangan Bawang Merah Varietas Lembah Palu

## Lampiran 71. Kandungan Tanaman Kelor

Komponen	Satuan	Per 100 gram bahan		
		Polong	Daun segar	Serbuk daun
<b>Nutrisi</b>				
Kandungan Air	(%)	86,9	75,0	7,50
Kalori	cal	26,0	92,0	205,0
Protein	gram	2,5	6,7	27,1
Lemak	gram	0,1	1,7	2,3
Karbohidrat	gram	3,7	13,4	38,2
Serat	gram	4,8	0,9	19,2
Mineral	gram	2,0	2,3	-
Kalsium (Ca)	mg	30,0	440,0	2003,0
Magnesium (Mg)	mg	24,0	24,0	368,0
Fospor (P)	mg	110,0	70,0	204,0
Potassium (K)	mg	259,0	259,0	1324,0
Copper (Cu)	mg	3,1	1,1	0,6
Zat Besi (Fe)	mg	5,3	0,7	28,2
Asam Oksalat	mg	10,0	101,0	-
Sulphur (S)	mg	13,7	137,0	870,0
<b>Vitamin</b>				
Vitamin A-B carotene	mg	0,10	6,80	16,3
Vitamin B- Choline	mg	423,0	423,0	-
Vitamin B1-Thiamin	mg	0,05	0,21	2,6
Vitamin B2- Riboflavin	mg	0,07	0,05	20,5
Vitamin B3- Nicotinic Acid	mg	0,20	0,80	8,2
Vitamin C-Ascorbic Acid	mg	120,0	220,0	17,3
Vitamin E- Tocopherois Acetate	mg	-	-	113,0
<b>Asam Amino</b>				
Arginine	mg	360	406,6	1325
Histidine	mg	110	149,8	613
Lysine	mg	150	342,4	1325
Tryptophan	mg	80	107	425
Phenylalanine	mg	430	310,3	1388
Methionine	mg	140	117,7	350
Threonine	mg	390	117,7	1188
Leusine	mg	650	492,2	1950
Isoleusine	mg	440	299,6	825
Valine	mg	540	374,5	1063

Sumber : Price, *The Moringa Tree* (2007)

Lampiran 72. Konsentrasi Sitokinin, Auksin, Giberelin (GAs), dan Asam Absisat pada Daun Kelor Muda yang Dikumpulkan pada Bulan April, Mei, dan Juni

Hormon		Konsentrasi (ng.g <sup>-1</sup> DW) <sup>z</sup>		
		April	Mei	Juni
<b>Sitokinin</b>				
<i>trans</i> -Zeatin	<i>t</i> -Z	nd <sup>y</sup>	nd	nd
<i>cis</i> -Zeatin	<i>c</i> -Z	nd	nd	nd
Dihydrozeatin	dhZ	nd	nd	nd
Isopentenyladenine	2iP	<2	<2	<2
<i>trans</i> -Zeatin riboside	<i>t</i> -ZR	4	2	4
<i>cis</i> -Zeatin riboside	<i>c</i> -ZR	163	53	326
Dihydrozeatin riboside	dhZR	3	<2	<2
Isopentenyladenosine	iPA	317	132	466
<i>trans</i> -Zeatin-O-glucoside	<i>t</i> -ZOG	nd	nd	nd
<b>Auksin</b>				
Indole-3-acetic acid	IAA	37	nd	nd
N-(Indole-3-yl-acetyl)-aspartic acid	IAA-Asp	6,227	6,829	7,811
N-(Indole-3-yl-acetyl)-glutamic acid	IAA-Glu	140	214	227
N-(Indole-3-yl-acetyl)-alanine	IAA-Ala	nd	nd	nd
N-(Indole-3-yl-acetyl)-leucine	IAA-Leu	nd	nd	nd
Indole-3-butyric acid	IBA	nd	nd	nd
<b>Giberelin</b>				
Gibberellin 1	GA <sub>1</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 3	GA <sub>3</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 4	GA <sub>4</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 7	GA <sub>7</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 8	GA <sub>8</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 9	GA <sub>9</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 19	GA <sub>19</sub>	nd	nd	12
Gibberellin 20	GA <sub>20</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 24	GA <sub>24</sub>	nd	nd	<4
Gibberellin 29	GA <sub>29</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 34	GA <sub>34</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 44	GA <sub>44</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 51	GA <sub>51</sub>	nd	nd	nd
Gibberellin 53	GA <sub>53</sub>	nd	nd	nd
<b>Asam Absisat</b>				
<i>cis</i> -Abscisic acid	ABA	844	804	868
Abscisic acid-glucose ester	ABAGE	1,189	1,599	1,500
Dihydrophaseic acid	DPA	894	306	255

Phaseic acid	PA	3,556	2,035	2,792
7'-Hydroxy-abscisic acid	7'OH-ABA	15	<7	32
neo-Phaseic acid	neo-PA	46	52	64
trans-Abscisic acid	t-ABA	11	nd	32

Keterangan : <sup>z</sup> 1 ng.g<sup>-1</sup> = 1 ppm

<sup>y</sup> ND = Not detected/Tidak terdeteksi

Sumber : Basra dan Lovatt. *Exogenous Applications of Moringa Leaf Extract and Cytokinins Improve Plant Growth, Yield, and Fruit Quality of Cherry Tomato* (2016)

## Lampiran 73. Kandungan Fitohormon Air Kelapa

	<b>Fitohormon</b>	<b>Perkiraan Konsentrasi (<math>\times 10^{-3}</math> <math>\mu\text{M}</math>)</b>
Cytokinins	isopentenyladenine	0,26
	dihydrozeatin	0,14
	<i>trans</i> -zeatin	0,09
	kinetin	0,31
	<i>ortho</i> -topolin	3,29
	dihydrozeatin <i>O</i> -glucoside	46,6
	<i>trans</i> -zeatin <i>O</i> -glucoside	48,7
	<i>trans</i> - zeatin riboside	76,2
	kinetin riboside	0,33
	<i>trans</i> -zeatin riboside-5'- monophosphate	10,2
	14- <i>O</i> - (3- <i>O</i> - [ $\beta$ -D- galactopyranosyl - (1 $\rightarrow$ 2) - $\alpha$ -D- galactopyranosyl- (1 $\rightarrow$ 3) - $\alpha$ -L- arabinofuranosyl] -4- <i>O</i> - ( $\alpha$ - L- arabinofuranosyl) - $\beta$ -D- galactopyranosyl) - <i>trans</i> -zeatin riboside	<i>Present</i>
	Gibberellins	gibberellin 1
gibberellin 3		37,8
Auxin	indole-3-acetic acid	150,6
Abscisic acid	Abscisic acid	65,5

Sumber : Yong, *et al.* *The Composition of Plant Growth Regulators in Coconut Water* (2011)

## Lampiran 74. Komposisi Kimia Air Kelapa

<b>SUMBER INFORMASI</b>	[1]	[2]	[3]			[4]		
Tipe Kelapa		Kelapa muda	Kelapa muda hijau	Kelapa tua hijau	Kelapa tua	Kelapa tua (autoklaf)	Kelapa muda	Kelapa tua
Rata-rata Berat Kelapa (g)		206 (air kelapa)					565	393
Umur Kelapa							6 bulan	12 bulan
<b>KOMPONEN</b>		<b>(g/100 g)</b>					<b>(g/100 g)</b>	
Air		94,99					94,18	94,45
Kering		5,01					5,82	5,55
Kalori		19 kcal (79 kJ)						
Protein		0,72					0,12	0,52
Lemak		0,2					0,07	0,15
Karbohidrat		3,71					4,76	4,41
Serat		1,1					ND *	ND *
<b>GULA</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(g/100 g)</b>			<b>(mg/L)</b>		<b>(g/100 g)</b>	
Total		2,61	9,16	21,68	13,87	15,20	5,23	3,42
Sukrosa	9,18		0,93	9,18	8,90	10,70	0,06	0,51
Glukosa	7,25		3,93	7,25	2,46	2,02	2,61	1,48
Fruktosa	5,25		4,30	5,25	2,51	2,48	2,55	1,43
<b>GULA ALKOHOL</b>	<b>Ada <sup>a</sup></b>				<b>(mg/L)</b>			
Mannitol	0,8			0,80				
Sorbitol	15 <sup>d</sup>			15,00				
Myo-inositol	0,01			0,01				

Scyllo-inositol	0,05		0,05		
<b>ION ANORGANIK</b>	<b>(mg/100 g)</b>	<b>(mg/100 g)</b>	<b>(mg/100 g)</b>	<b>(mg/100 g)</b>	<b>(mg/100 g)</b>
Kalsium (Ca)		24		27,35	31,64
Zat besi (Fe)	0,01	0,29	0,01	0,02	0,02
Magnesium (Mg)	30	25	30	6,40	9,44
Phosphorus (P)	37	20	37	4,66	12,77
Potassium (K)	312	250	312	203,70	257,52
Sodium (Na)	105	105	105	1,75	16,10
Zinc (Zn)		0,1		0,07	0,02
Copper (Cu)	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03
Mangan (Mn)		0,142		0,12	0,08
Selenium (Se)		0,001			
Chlorine (Cl)	183		183		
Sulfur (S)	24		24	0,58	
Alumunium (Al)				0,07	0,06
Boron (B)				0,05	0,08
<b>VITAMIN</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/100 g)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/100 dm<sup>3</sup>)</b>	<b>(mg/100 dm<sup>3</sup>)</b>
Vitamin C (ascorbic acid)		2,4		7,41	7,08
Thiamin (B1)		0,03	Sangat sedikit	Sangat sedikit	0,01
Riboflavin (B2)		0,057	0,01	0,01	0,01
Niacin (B3)		0,08	0,64	ND *	ND *
Pantothenic acid (B5)	0,52	0,043	0,52		
Pyridoxine (B6)		0,032	Sangat sedikit	ND *	ND *
Folate (total)		0,03			
Folic acid	0,003	0	0,003		

Folate (food)	0,003			
Folate, (Dietary Folate Equivalent/DFE)	3 ( $\mu\text{g\_DFE}$ )			
Biotin	0,02		0,02	
Nicotinic acid (Niacin)	0,64		0,64	
<b>LEMAK</b>	<b>(g/100 g)</b>			<b>(g/100 g)</b>
Total	0,2		0,0733	0,1482
<b>Asam lemak jenuh (total)</b>	<b>0,176</b>		<b>0,03</b>	<b>0,1</b>
6:00	0,001			
8:00	0,014		ND *	ND *
10:00	0,011		0,0007	0,0028
12:00	0,088		0,002	0,0274
14:00	0,035		0,0023	0,019
16:00	0,017		0,0219	0,032
17:00			0,0009	0,0016
18:00	0,01		0,0039	0,0108
20:00			0,0016	0,0033
<b>Asam lemak tak jenuh tunggal (total)</b>	<b>0,008</b>		<b>0,03</b>	<b>0,02</b>
16:1 undifferentiated	0		0,0011	0,0007
18:1 undifferentiated	0,008		0,0194	0,015
20:1 undifferentiated			0,0049	0,0019
22:1 undifferentiated			0,0011	0,0023
<b>Asam lemak tak jenuh jamak (total)</b>	<b>0,002</b>		<b>0,0128</b>	<b>0,0054</b>

18:2 <i>n-6</i>		0,002					0,0114	0,0032
undifferentiated								
20:4 <i>n-6</i>							0,0014	0,0022
<b>ASAM AMINO</b>	<b>(<math>\mu\text{g/mL}</math>)</b>	<b>(g/100 g)</b>		<b>(<math>\mu\text{g/mL}</math>)</b>			<b>(mg/g defatted sample)</b>	
Alanine	312	0,037	16,40	127,30	177,10	198,00	1,13	3,88
$\beta$ -Alanine	12							
$\gamma$ -Aminobutyric acid	820		1,90	34,60	168,80	173,20		
Arginine	133	0,118	14,70	25,60	16,80	20,70	0,13	0,81
Asparagine and glutamine	<i>ca.</i> 60							
Aspartic acid	65	0,07	11,30	35,90	5,40	11,40	1,60	0,76
Asparagine			17,10	10,10	10,40	25,30		
Cystine	0,97-1,17 <sup>b</sup>	0,014					0,00	0,00
Glutamic acid	240	0,165	9,40	70,80	78,70	104,90	3,44	3,75
Glutamine			80,00	45,40	13,40	2,00		
Glycine	13,9	0,034	1,30	9,70	13,90	18,00	0,43	0,11
Homoserine	5,2		ND*	ND*	5,20	8,80		
Histidine	Sangat sedikit <sup>a</sup>	0,017	3,50	6,30	Sangat sedikit <sup>a</sup>	Sangat sedikit <sup>a</sup>	0,39	0,67
Isoleucine	18	0,028					0,26	0,27
Leucine	22	0,053	6,20	37,30	31,70	33,00	0,66	0,58
Lysine	150	0,032	4,40	21,40	22,50	13,00	4,72	3,41
Methionine	8	0,013	3,50	16,90	Sangat sedikit <sup>a</sup>	Sangat sedikit <sup>a</sup>	0,22	0,21
Ornithine	22							
Phenylalanine	12	0,037	ND *	ND *	10,20	Sangat sedikit <sup>a</sup>	0,26	0,00

Pipecolic acid	Ada <sup>a</sup>	Sangat sedikit <sup>a</sup>						
Proline	97	0,03	4,10	31,90	21,60	12,90	0,52	0,95
Serine	111	0,037	7,30	45,30	65,80	85,00	0,64	1,06
Tyrosine	16	0,022	0,90	6,40	3,10	Sangat sedikit <sup>a</sup>	0,00	0,00
Tryptophan	39	0,008					0,00	0,00
Threonine	44	0,026	2,90	16,20	26,30	27,40	0,20	0,33
Valine	27	0,044	5,60	20,60	15,10	15,50	0,91	0,82
Dihydroxyphenylaline	Ada <sup>a</sup>							
Hydroxyproline	Sangat sedikit <sup>a</sup>		Sangat sedikit <sup>a</sup>	4,10	Sangat sedikit <sup>a</sup>	8,20		
<b>SENYAWA NITROGEN</b>	<i>μmol/mL</i>							
Ethanolamine	0,01							
Ammonia	Ada <sup>a</sup>							
<b>ASAM ORGANIK</b>	<i>(mEq/mL)</i>			<i>(mEq/mL)</i>			<i>(mg/100 DM)</i>	
Tartaric							1,6	2,4
Malic	34,31		9,36	34,31	11,98	14,08	317	307
Citric	0,37			0,37	0,31	0,38	ND *	24,8
Acetic							ND *	1,3
Pyridoline	0,39 mg/L		0,43	0,39	0,18	0,27		
Succinic					0,28	0,18		
Shikimic dan quinic acid, dll.	0,57							
<b>ENZIM</b>								
Acid phosphatase	Ada <sup>a</sup>							
Catalase	Ada <sup>a</sup>							

Dehydrogenase	Ada <sup>a</sup>		
Diastase	Ada <sup>a</sup>		
Peroxidase	Ada <sup>a</sup>		
RNA polymerases	Ada <sup>a</sup>		
<b>FITOHORMON</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	
Auxin	0,07	0,07	
1,3- Diphenylurea		5,8	
Sitokinin	Ada <sup>a</sup>		
<b>LAIN-LAIN</b>			
Leucoanthocyanin	Ada <sup>a</sup>		
Phyllocosine	Ada <sup>a</sup>		
<b>SIFAT KIMIA</b>			
pH	4,6-5,6	4.7±0.1	5.2±0.1

Keterangan: \* tidak terdeteksi, <sup>a</sup> tanpa satuan, <sup>b</sup> satuan : g/100 g protein, <sup>c</sup> satuan : mg/mL

- [1] Arditti, J. *Micropropagation of Orchids*, 2nd ed.; Blackwell Publishing: Oxford, UK, 2008; Volume II.
- [2] United States Department of Agriculture (USDA). *National Nutrient Database for Standard Reference, 2008. Nuts, coconut water* [Online]. Available: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl/](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl/)
- [3] Tulecke, W.; Weinstein, L.; Rutner, A.; Laurencot, H. The biochemical composition of coconut water (coconut milk) as related to its use in plant tissue culture. *Contrib. Boyce Thompson Inst.* 1961, 21, 115–128.
- [4] Santoso, U.; Kubo, K.; Ota, T.; Tadokoro, T.; Maekawa, A. Nutrient composition of kopyor coconuts (*Cocos nucifera* L.). *Food Chem.* 1996, 57, 299–304.

Sumber: Yong, *et al.* *The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.) Water* (2009)

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Dwi Kurniawati, lahir di Palu pada tanggal 8 Februari 1991, anak terakhir dari lima bersaudara dari Ayah Umar Danial dan Ibunda Alma Hiola. Penyusun memulai pendidikan dari tingkat Taman Kanak-Kanak di TK Aisyah Palu pada tahun 1995. Pada tahun 1997 penulis melanjutkan ke jenjang selanjutnya di SDN Bumi Sagu Palu dan selesai pada tahun 2002, lalu melanjutkan pendidikan ke tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Palu dan selesai pada tahun 2005. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Palu dan selesai tahun 2008. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan S1 ke perguruan tinggi Universitas Tadulako, Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroteknologi dan selesai pada tahun 2015. Kemudian pada tahun 2017, penulis menempuh pendidikan magister di Universitas Tadulako, Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Ilmu Pertanian.